

# LAN의 기술동향

李基濬 · 余在興

(동양전자통신(주) 중앙연구소부장 · 중앙연구소전무)

## ■ 차

## ■ 례

### ① 서 론

### ② 분류형태에 따른 기술동향

1. 전송매체
2. 전송방식
3. Network Topology
4. 액세스 방식

### ③ LAN 관련기술 발전동향

1. 전송매체의 발전

2. 애플리케이션 (클라이언트-서버)

3. 버스체계

4. 무선 LAN

### ④ LAN 기술의 활용 동향

1. Music 분야에서의 LAN

2. 사설교환기에서의 LAN

3. ISDN과 LAN의 결합

### ⑤ 결 론

## ① 서 론

고도정보화 사회로의 발전과 정보의 급속한 증가는 지금까지 LAN이 갖고 있는 기술의 한계성을 들어냈다. 다시 말하면, 급속하게 늘어나는 데이터의 처리 능력부족으로 인한 병목현상과 네트워크 사용의 증가 및 성능의 급속한 발전에 따른 네트워크의 효율 감소등이 LAN의 문제점으로 나타나기 시작했다.

따라서 본 문에서는 데이터의 처리 및 전송속도의 개선을 위한 전송매체, 버스 체계, 네트워크 관리 툴(Tool) 등을 중심으로 한 기술 동향을 고찰해 보고자 한다.

## ② 분류형태에 따른 기술동향

LAN은 일반적인 통신과 마찬가지로 관점에

따라 또는 적용되는 원칙에 따라 다양한 형태를 띠고 있으며, 다음과 같이 전송매체, 전송방식, 네트워크형상, 액세스 방식등으로 분류할 수 있다.

### 1. 전송매체(Media)

전송매체란 LAN 장치 또는 노드간에 물리적 채널을 형성해 주는 데이터 전송 경로(Path)를 말한다. 전송매체의 종류에는 전화회선용으로 흔히 사용되는 이중 나선(Twisted pair)을 비롯하여 동축케이블 (Coaxial cable), 광 케이블 (Fiber optic), 그리고 광파나 무선전파를 전송해주는 자유공간 (Barth)이 있다. 현재 LAN의 대부분이 동축케이블을 많이 사용하고 있지만, 이중 나선 및 광 케이블의 사용이 점차 증가되고 있는 추세이다.

이러한 전송매체의 종류에 따라 데이터의 전기적인 특성, 전송속도, 전송거리, 신호전송방식

표 1. 매체의 특성 비교

구분	이중나선	베이스밴드 동축	브로드밴드 동축	광케이블
형상	ring bus star	ring bus	bus	ring star
신호	단일 채널 아날로그 / 디지털	단일채널 디지털	복수채널 RF 아날로그	단일채널
전송속도	1.5~10 Mbps	10~16 Mbps	400 Mbps	150 Mbps 이상
대역폭	250 KHz	350 MHz	350 MHz	1 GHz
전송거리	10 km	10 km	80 km	100 km
매체비용	20만원 / km	200만원 / km	200만원 / km	250만원 / km
전자간섭	높음	보통	낮음	없음
신뢰도	낮음	높음	높음	아주 높음
보안성	낮음	낮음	낮음	높음
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>가장 경제적</li> <li>설치 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>낮은 유지 비용</li> <li>접속 장비 간단</li> <li>높은 신뢰성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음성, 화상 및 데이터 전송가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음성, 화상 및 데이터 전송 가능</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 error율</li> <li>noise에 민감</li> <li>속도 / 거리 제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>noise에 민감</li> <li>낮은 대역폭</li> <li>거리 / 형상 제한</li> <li>설치 / 확장 곤란</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 설치 비용</li> <li>높은 유지 비용</li> <li>설치 어려움.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 설치 비용</li> <li>설치 기술 필요</li> <li>tap 어려움.</li> </ul>

등이 결정되며 네트워크의 구성에 영향을 주기도 한다.

(1) 이중나선(Twisted Pair)

AT & T의 Star LAN에서 사용되고 있는 전송매체로 전화망에서 사용되고 있는 전화회선과 같은 특성을 가지고 있으며, 외부로 부터의 전자기적 간섭을 최소화 하기 위하여 각 전선을 꼬아서 사용한다.

이중 나선 케이블은 외부로 부터의 전자기적 간섭에 민감할 뿐 아니라 스스로 전자기적 신호를 방출하므로 데이터 전송상의 어려움이 높은 편이지만 설치 비용이 저렴하고, 설치가 용이하기 때문에 음성급의 데이터를 전송하는데 많이 사용되고 있다. 특히 Ethernet, Token Ring Adapter 중에서도 나선 케이블을 사용하는 경향이 늘고 있고, IEEE 802 위원회에서는 각 프로

토콜에서 이중 나선 케이블용 표준화를 추진하고 있어서 90년대에 동축케이블과 더불어 가장 일반적인 매체중의 하나가 될 것으로 전망된다.

(2) 동축케이블(Coaxial Cable)

동축케이블은 LAN에서 가장 흔히 사용되는 전송매체로 베이스밴드 및 브로드밴드 신호 전송이 가능하다. 베이스밴드 동축케이블을 사용하는 경우 전송되는 데이터가 아날로그 신호로 변조되지 않고 디지털 신호로 직접 케이블에 전송된다. 따라서 전송속도가 고속이 될수록 신호 레벨의 저하뿐 아니라 파형의 왜곡이 심해지므로 약 1km 거리에서 10 Mbps 정도의 속도로 사용한다. 브로드밴드의 경우는 신호를 주파수가 다른 여러개의 반송파로 변조하여 전송하는데, 400Mhz 정도의 대역폭을 데이터 전송용으로 사용할 수 있으므로 약 200 Mbps의 전송 속도

를 제공한다. 주파수 특성을 이용하기 때문에 고속 전송을 하더라도 파형이 크게 영향 받지 않으므로 수십 km 정도의 원거리 전송이 가능하며, 한 케이블내의 여러 채널을 이용하여 음성, 화상, 데이터등 복합 서어비스를 제공할 수 있다. 이 케이블은  $1/10^8 \sim 1/10^{10}$  정도의 낮은 에러율을 유지하며, 일반적으로 75 ohm CATV 케이블을 사용한다.

(3) 광케이블(Fiber Optic Cable)

유리 섬유로 만들어진 매체로 가볍고 가늘어서 적은 공간을 차지하면서도 높은 전송속도와 낮은 에러율을 가지고 있으므로 고속도 전송 및 높은 신뢰도를 필요로 하는 응용분야에서 많이 사용될 것으로 전망되는 매체이다.

이 광케이블은 수 100 MHz에서 3 GHz까지의 높은 대역폭에서 1 Gbps 이상의 전송율을 제공하므로 500 MHz가 상한선인 동축케이블에 비하여 훨씬 높은 전송속도를 데이터로 전송할 수 있다. 외부로 부터의 전자기적 간섭 및 Noise 에 거의 영향을 받지 않는 특성을 갖고 있어서  $1/10^{11}$  정도의 낮은 에러율을 유지한다. 현재 케이블과 장비간의 접속기술이 취약하므로 특수분야에서 부분적으로 사용되고 있으나 기술의 발전에 따라 고속도의 데이터 전송을 필요로 하는 워크스테이션, 노이즈 및 전자기적 간섭이 심한 FA 분야등에서 Backbone으로 사용되리라 전망된다.

2. 전송방식

전송매체에 데이터를 전송하는 방식은 통신방식마다 특성을 달리하고 있으나 LAN에서는 채널을 사용하는 방식에 따라 크게 두 가지로 나눈다.

하나는 물리적 전송매체에 하나의 채널만을 형성하여 데이터를 전송하는 방식이고, 또 하나의 방식은 매체상에 여러개의 전송채널을 형성하여 동시에 복수개의 채널로 데이터를 송수신하는 방식이다.

전자의 경우를 일반적으로 베이스밴드 (

Baseband), 후자의 경우를 브로드밴드 (Broadband)라 부른다.

(1) 베이스밴드

베이스밴드의 신호 전송방식을 사용하는 경우 Station이 공유할 수 있는 채널은 하나로 제한되므로 상호간에 충돌을 방지하기 위하여 채널을 시구간별로 구분하여 전송 권한을 부여하는 TDM (Time Division Multiplexing) 기법을 사용한다.

베이스밴드 방식에서는 Host에 의하여 생성된 데이터가 Interface 장치에 전해져 일정한 형식으로 변형된 뒤 전송로상에서 전송하기에 적합한 디지털 신호로 만들어져 전송 매체상에 송출된다.

브로드밴드와 달리 아날로그 신호변조를 하지 않으므로 MODEM이 필요없고 신호 전송회로가 단순하므로 부가 장치의 비용이나, Network 연결 비용이 저렴하다. 또한 장치가 단순하므로 각 Station을 Network에 설치하는데 많은 노력을 필요로 하지 않는다.

그러나 신호를 전송하는 방식이 단순하고 채널의 사용 및 속도의 제한 때문에 Network상에서는 데이터 및 저속도의 화상 Image 만을 전송할 수 있다. 베이스밴드에서 사용되는 매체로는 동축케이블 또는 Shield 된 이중 나선이 있으나 최근에는 네트워크 연결 비용을 감소시키고 용이하게 설치하기 위하여 Shield 되지 않은 이중 나선을 사용하여 LAN을 구성하는 경우도 있다. 또한 광케이블 기술의 발전에 따라 광케이블을 베이스밴드 전송매체로 사용하는 경향이 두드러지고 있으며, 고속도의 신뢰성 높은 데이터 전송을 필요로 하는 응용분야에서 많이 사용될 것으로 예상된다.

(2) 브로드밴드

브로드밴드 방식은 베이스밴드와는 여러가지 측면에서 특성을 달리한다. 브로드밴드는 매체가 전달할 수 있는 주파수의 대역폭(Bandwidth)을 주파수 구간으로 나누어 데이터 전송용 채널로 할당하는 FDM(Frequency Division Mult-

plexing) 방식을 사용한다.

브로드밴드에서는 복수의 채널에 의하여 다양한 속도의 데이터 전송능력을 제공하여 주는데, 매체상에서의 신호 전송방식을 보면 Host에 의하여 생성된 데이터는 Interface 장치에 의하여 일정 형식의 Bit Stream으로 만들어진 뒤 모뎀에 의하여 특정 주파수대역의 아날로그 신호로 변환되어 매체상에 송출된다.

브로드밴드는 베이스밴드에 비하여 많은 채널과 높은 속도를 제공하므로 데이터, 음성, 화상을 전송할 수 있는 등 응용 범위가 넓은 반면, 주파수 변조용 모뎀이 필요하고 Interface 장치의 회로가 복잡해지기 때문에 비용이 많이 든다. 또한 부가 장비의 설치와 케이블 설치에 높은 수준의 기술을 필요로 한다.

이상에서 논의된 베이스밴드와 브로드밴드의 특징을 표 2에 요약하였다.

표 2. 베이스밴드와 브로드밴드의 비교

구분	장점	단점
브로드밴드	넓은 대역폭 다양한 형태의 정보 전송 Network 구성이 다양.	고가: 모뎀 등 특수장치 필요 설치: 유지보수 어려움. 전송 지연 발생
베이스밴드	저가: 모뎀이 불필요 단순한 기술 설치 용이	사용가능한 채널의 제한 제한된 전송 용량 전송 거리의 제한

### 3. TOPOLOGY

LAN의 형상은 Station, 전송매체, 서어비스 그리고 주변장치들이 LAN에서 어떻게 연결되는가 하는 Network의 물리적 구조를 설명하는데 사용되는 용어로서 Star, Bus, Ring 등 3가지 형상이 있다. 또한 각각의 형상은 LAN의 규모가 확장되고 통신망이 운영되는 상황에 따라서 복잡적으로 연결되어 Tree, Mesh 등의 복잡한 Network을 형성하기도 한다.

이들 형상은 전송매체의 특성과 매체 Access의 효율적인 구현을 고려하여 설계된 방식들로

매체 액세스 방식과 직접적인 관계를 가지고 있다.

사용자의 관점에서 LAN의 형상은 다음과 같은 측면에서 관찰될 수 있다.

- 주어진 수의 Station을 연결하는데 필요한 케이블의 길이
- 새로운 Station 추가시의 작업이 용이함.
- Station 및 케이블에서의 고장이 전체에 미치는 영향.

#### (1) STAR

Star형은 모든 데이터의 흐름을 제어해 주는 중앙의 Network 제어장치를 중심으로 각 Station이 Point-to-Point로 연결된다. 중앙의 제어장치는 PC, 미니 컴퓨터, 데이터 PBX등이 될 수 있다.

각 Station은 중앙의 제어 장치에 직접 연결되기 때문에 데이터의 충돌이 일어날 가능성이 없다. 그러나 케이블의 길이가 길어지기 때문에 시스템 비용이 상승하게 된다.

Star형의 장점은 통신 제어, 감시, network 서비스, 고장처리 그리고 케이블의 변화를 모두 제어 장치가 맡고 있기 때문에 network상의 데이터 전송량이 적은 경우 충분한 성능을 발휘할 수 있으나, 통신량이 많은 경우는 제어 장치가 Bottleneck Point가 되어 전체 시스템의 서어비스가 지연된다.

#### (2) BUS

BUS 형상은 케이블에 각 Station을 Multi-drop으로 연결하는 방식이다. 하나의 Station이 송신하고 나머지의 모든 Station이 동시에 수신하는 Broadcasting이 Bus Network의 특징이다.

통신제어는 각 Station의 Interface 장치에서 독립적으로 수행하기 때문에 별도의 통신 제어장치나 중계기가 불필요하다.

BUS에서의 매체 Access 제어 방식은 Token Passing 방식을 적용한 Token Bus 및 CSMA-CD 방식이 주로 이용된다.

각 Station은 동등한 입장에서 통신 제어 및 데이터 송수신을 수행하므로 Network 상의 Station 을 감시, 제어하기 어렵다. 또한 배제 상에서의 충돌로 인한 신호와 외부로 부터의 Noise에 의한 신호를 구분하여 감시하기가 어려우므로 통신 제어가 효율적이지 못하다.

설치가 간단하고 새로운 Station을 추가하기가 용이하므로 Network의 확장에 융통성이 많을 뿐만 아니라 전체 Network의 구성에 영향을 주지 않고도 새로운 Station을 쉽게 추가할 수 있으며, 전체 Station의 수에 대한 제한도 엄하지 않다.

BUS형의 경우 Station의 수가 적은 경우는 높은 성능을 발휘하지만 Station의 수가 증가함에 따라 처리 능력이 급속하게 감소하므로 대규모의 시스템을 구성하려면 성능의 저하에 대비한 별도의 대책이 있어야 한다.

Station의 고장이 네트워크에는 영향을 주지 않지만, 케이블이 고장나는 경우에는 전체 Network 이 작동을 하지 못하는 단점이 있다.

BUS상에서 구현될 수 있는 데이터 전송 속도는 동축 케이블을 사용하는 경우 50Mbps 정도 까지 가능하며, Network의 총 거리에 대한 제한은 비교적 엄격하지 않다. Tokenbus로 구성하는 경우에 있어서 Station의 추가로 인하여 성능을 제한하는 요소가 될 수 있다.

(3) RING

Ring network은 전송 매체가 원형을 이루고 있는 Ring 상에 Station이 순차적으로 연결되어 있는 모양을 가진다.

액세스 제어 및 통신 제어는 각 Station에 있는 Interface 장치에 의하여 독립적으로 수행되며 Ring Network에 주로 사용되는 매체 액세스 방식은 Token Ring 방식이다.

Ring 형상에서는 Bus 또는 Star에서와 달리 Station의 추가 및 제거가 복잡하다. 새로운 Station의 추가시 케이블의 Tapping이 어려울 뿐만 아니라 추가 작업시 Ring을 절단해야 하므로 Network의 가동을 중지해야 한다. 또한 Ring

상에서 순차적으로 배치되어 있는 Station의 순서에 변동이 발생하므로 각 Station이 변경된 순서를 인식할 수 있도록 하는 Logic이 구현되어야 하므로 타 Network에 비하여 통신제어가 복잡하게 된다.

사용하는 전송 매체는 주로 동축 케이블이며 광케이블이 사용되기도 한다. 현재 ANSI에서 검토중인 FDDI(Fiber Distributed Data Interface) 는 케이블을 매체로 하여 Ring을 구성하고 Token passing을 액세스 방식으로 사용하는 Ring Network의 대표적인 예이다.

4. 액세스 방식

액세스 제어란 복수개의 Station이 제한된 용량의 전송매체를 공동으로 사용함에 있어서 신호의 충돌을 방지하고 Station에 데이터 전송 권한을 부여함으로써 Station간에 예러가 없고 신뢰성 높은 통신을 제공하는 기능을 말한다.

LAN의 제어 방식은 크게 두 가지로 분류되는데, 이들 두 가지 방식에서 파생된 다양한 방식이 사용되고 있다.

첫째는 독점적 점유권한을 부여하지 않고 주로 first-come-first-serve의 원칙하에 전송매체를 공용토록 하고 Racing에 의한 일시적 신호의 충돌을 허용하는 CSMA/CD 방식이며,

둘째는 Token에 의해 독점적 점유권한을 부여함으로써 충돌을 미연에 방지하는 Token passing 방식이다. Token passing은 구현되는 Network의 형상에 따라 다시 Token Bus와 Token Ring으로 나뉘어 진다.

이들 제어 방식은 각 업체에서 상용으로 구현된 후 IEEE에서 표준으로 채택되었다.

(1) CSMA/CD

CSMA/CD는 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection의 약자로서 1976년 Xerox사에서 Ethernet을 개발한 이후에 Xerox, Intel, DEC 사가 공동 규격으로 발표하였으며, 1982년에 IEEE 802.3 위원회에서 부분적인 수정을 가하여 CSMA/CD라는 이름으로 공표되었

표 3. CSMA/CD 망의 사양

구분	10BASE5	10BASE2	1BASE5	10BASET	10BROAD36
전송매체	동축케이블 (50 ohm)	동축케이블 (50 ohm)	이중나선 unshield	이중나선 unshield	동축케이블 (50 ohm)
신호전송	베이스밴드	베이스밴드	베이스밴드	베이스밴드	브로드밴드
전송속도	10 Mbps	10 Mbps	1 Mbps	10 Mbps	10 Mbps
Segment	500 m	185 m	500 m	100 m	1800 m
Network	2500 m	925 m	2500 m		3600 m

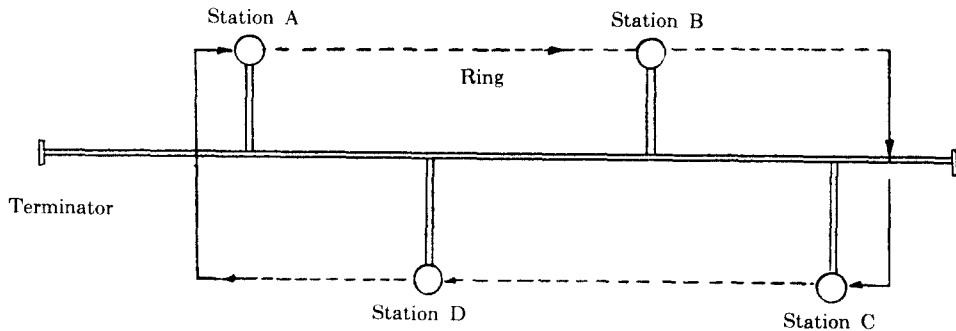


그림 1.

다.

CSMA/CD는 Bus 및 Tree Network에서 주로 사용되고 있으며, 구현이 쉽고 프로토콜이 단순하기 때문에 비교적 가격이 저렴하다는 장점이 있으나, 데이터의 전송을 전적으로 확률적 제어방식에 의존하기 때문에 전송에 필요한 최대 지연시간을 보장할 수 없고, 리얼 타임 전송에 부적합하다는 단점을 갖고 있다.

표 3은 IEEE 802.3 위원회내의 여러 WG에서 CSMA/CD 제어방식으로 표준을 추진중이거나 이미 표준으로 발표한 사양이다.

(2) TOKEN BUS

CDC사와 Datapoint사에서 개발한 Arcnet에 사용된 매체 액세스 방식을 IEEE TOKEN BUS망 위원회에서 표준으로 채택하였다.

Token Bus는 그림 1과 같이 Bus를 중심으로 동등하게 접속한 Network에 논리적 Ring을 형성하여 Token을 순환시킨다. Station의 데이터

전송 권한은 Token에 의하여 부여되며 Ring의 순서는 각 Station의 주소 번호순으로 이루어진다.

(3) TOKEN RING

1969년 Newhall Ring에서 Ring 제어 기법을 적용한 이후 각 Network에 사용된 제어방식으로 IBM사에서 Token Ring의 규격을 정리하였으며, IEEE 802.5 위원회가 표준으로 채택하였다.

그림 2와 같이 전송권한을 제어하는 Token이 Ring을 순회하며, Station에 전송권한을 부여하는 방식은 Token Bus의 논리적 Ring 제어방식과 유사하다. 우선순위를 부여하므로 공평한 전송 기회를 할 수 있으며, 전송을 하기 위하여 기다려야 하는 최대 대기시간이 정해져 있으므로 Real Time을 요구하는 FA 분야등에서 강력한 성능을 발휘할 수 있다. 특히 부하가 많은 경우에도 성능의 저하가 심하지 않으므로 과부하시

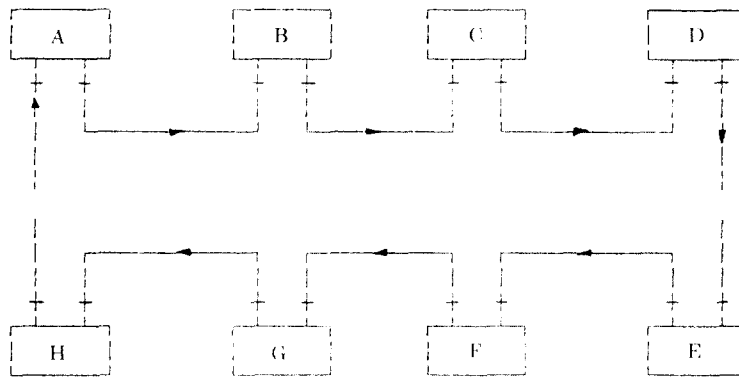


그림 2.

CSMA / CD에 비하여 유리하다.

### 3. LAN 관련기술 발전동향

#### 1. 전송매체의 발전(FDDI)

퍼스날 컴퓨터의 성능 향상과 정보의 폭주에 따라 지금까지 사용해 오던 Ethernet을 정보 전송에 한계에 부딪쳤다.

특히 그래픽이나 이미지 응용을 위해 수백만 바이트의 데이터를 전송하는 경우 병목 현상이 일어나게 된다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 새로운 매체를 사용할 수 있는 방식이 표준화되거나, 개발중에 있는데 그 대표적인 것이 미국표준협회(ANSI)의 X3T9.5 연구반에서 검토중인 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)이다.

FDDI는 광섬유 토큰패싱 링 네트워크의 표준으로서 100 Mbps의 전송속도를 가지며, 시계 반대 방향으로 회전하는 2개의 100 Mbps 토큰 패스링을 기본으로 하고 있다. 이들 2개의 링은 데이터 수신이 가능토록 인접 노드(Node) 간에서 지점간(Point to Point) 연결로 구성되는데, 1차 링은 데이터 전용으로 사용되고, 2차 링은 데이터 전송과 링크 또는 스테이션에 고장이 발생할 경우 1차 링의 백업(Back up)에 사용된다.

FDDI는 패킷교환과 리얼타임 데이터통신에 모두 적용될 수 있지만 프로토콜은 대형 패킷교환 데이터 응용에 최적화 되어 있다.

FDDI는 최대 1000개의 물리적인 연결을 규정하고 있으며, 최대 종단거리는 200 Km이다. 이것은 최대 500개의 스테이션을 접속시킬 수 있는데 스테이션의 접속거리는 2km를 넘지 않도록 규정하고 있다.

이와 관련하여 미국표준협회의 X3T9 위원회에서 차세대 초고속 LAN을 구상중인데, 현재의 FDDI 사양에 음성과 비디오 기능을 추가하여 광섬유 LAN용 FDDI-2를 정의하고 있다. FDDI 2는 분산처리환경에서 음성, 비디오, 센서 데이터 스트림 및 패킷 데이터를 통합한 광범위한 응용분야를 지원하게 될 것으로 기대된다. FDDI는 초고속 LAN의 표준으로서 뿐만 아니라, 광섬유의 사용추이를 선징하는데도 매우 중요한 역할을 하고 있는데 IBM은 16 Mbps 후속제품으로 FDDI를 선보일 계획이다. 이에 따라 앞으로 LAN의 기술 논쟁이 Ethernet 대 토큰링에서, FDDI에 16 Mbps 토큰링으로 옮겨갈 것으로 예상된다. 현재 FDDI와 토큰링의 가장 큰 차이점은 비용적인 부분인데 앞으로 3년 이내에 가격이 1000\$ 이하로 떨어질 것으로 예상되어 FDDI는 LAN의 필수적인 제품으로 자리잡을 것이다.

## 2. 애플리케이션 (클라이언트 서버)

최근 LAN 업계에서는 클라이언트-서버(Client-Server) 애플리케이션에 대한 관심이 점차 고조되고 있으며, 90년대에 클라이언트 서버 아키텍처가 LAN 출현 이래의 꿈인 자원공유를 완전하게 실현할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 클라이언트-서버는 애플리케이션의 처리 방법에 관한 전문 용어로서, 클라이언트는 애플리케이션의 전단(Front-end)으로 워크스테이션에서 운영되며 사용자와 상호작용한다. 서버는 후단(Back-end)으로 워크스테이션이 처리하는 것외의 작업을 주로 수행한다. 즉, 클라이언트에 인쇄, 기록보관, 전자우편, 데이터베이스, 네트워크 관리등 각종 서비스를 제공한다. 클라이언트-서버를 사용할 경우 사용자들이 고가의 장비를 구입할 필요가 없어지기 때문에 가격 효과가 크며, 또한 성능성과 유연성 및 보안성이 뛰어나다. 특히, 로컬 캐싱(Local Caching)을 제공하여 메모리의 과부하를 감소시킴으로서 워크스테이션의 성능을 향상시킬 수 있으며, 이 아키텍처는 탐색에 따른 네트워크 부하가 없어 네트워크 트래픽을 감소시킬 수 있다.

이러한 이유로 클라이언트-서버 애플리케이션은 LAN 업체나 사용자들에게 큰 영향을 미칠 것으로 보고 있다. 그러나 여기에는 하드웨어를 효과적으로 사용할 때 어떠한 소프트웨어를 사용하고 기존의 애플리케이션과 어떻게 통합시킬 것인가에 대한 문제가 남아있다. 다시 말하면 새로운 통신망 관리툴이 제공되지 않는 현상 상황에서 클라이언트-서버의 장점을 충분히 살릴 수 있을 것인가에 대한 문제가 제시되고 있다. 그럼에도 불구하고 클라이언트-서버 애플리케이션이 미래의 기술이라는 인식이 업계에 점차 확산되고 있으며, 90년대에는 사용자의 요구가 복잡 다양해져 클라이언트-서버 기술이 급진전하게 될 것으로 기대하고 있다. 일부전문가들은 클라이언트-서버 컴퓨팅이 데이터항목과 루틴을 목적이나 개별적 실체로 처리하는 목적 지향 프로그래밍(Object-oriented Programming)에 수렴될 것으로 전망하고 있으며, 이에 힘입어

LAN 시장은 마이크로 컴퓨터에 못지않게 고속 성장을 할 것으로 내다보고 있다.

## 3. 버스 체계

90년대에 들어서면서 네트워크 하드웨어 기술이 크게 발전함에 따라 AT급 워크스테이션에서 문제로 되어오던 데이터 처리의 병목 현상이 해결될 것으로 전망된다. 이와 관련하여 새로운 네트워크 인터페이스 카드(NIC : Network Interface Cards)가 개발됨으로서 네트워크상에서 데이터를 초고속으로 전달하고, 다중 스레드(Threaded) 네트워크 프로토콜이 다중패킷의 동시 조립, 분해를 제어하게 될 것이다. 또한 프로세서 기술이 발달됨에 따라 하드·소프트 개발자들은 네트워크 제품과 데이터 통신의 질을 빠른 속도로 향상시킬 수 있을 것이다. 그러나 근본적으로 시스템의 병목현상을 해결하기 위해서는 다음과 같은 세가지 문제가 해결되어야 할 것이다.

첫째, NIC가 기억장치간에 데이터를 복사시키지 말아야 하며, 인입된 데이터는 버퍼간에서 복사, 재복사의 과정을 거치지 않고 최종 버퍼(운영체제 또는 애플리케이션용 버퍼 기억장치)에 원상태대로 보내져야 한다.

둘째, NIC는 데이터 이동에 심각한 병목현상을 유발시키는 8 MHz 입출력버스를 사용하지 않아야 한다.

셋째, 네트워크 프로토콜이 NIC 프로세서보다 속도가 빠른 PC상의 CPU에 의해 실행되어야 한다.

지금까지의 AT급 하드웨어로는 이러한 해결책을 소화할 수 없으므로 Intel의 상위 프로세서와 주요업체의 새로운 버스로 이러한 해결책을 만족시킬 수 있는 PC를 만들거나, 보다 이상적인 방법으로서 버스관장체계(Bus Mastering)를 구현해야 한다. 현재 IBM PS/2와 확장산업표준 아키텍처(EISA : Extended Industry Standard Architecture)를 채택한 컴팩, AST Research 사 등의 PC가 버스관장을 제공하고 있다. 버스관장형 PC에 장착된 NIC에는 On-board RAM과 마이크로 프로세서가 없으나,



NIC는 인입데이터를 바이트 단위로 NIC 자체에서 시스템 램으로 명료하게 전송할 수 있다. 그러나 시스템 병목 현상을 완전해 해결하기 위해서는 프로토콜이 가능한한 효율적으로 실행되어야 한다. 따라서 기억장치간 복사는 필수이며, 이를 방지하기 위해서는 프로토콜이 다수의 테스크를 동시에 수행할 수 있게 다중 스레딩으로 처리되어야 한다.

시스템의 병목 현상의 해결과 관련하여 또다른 접근 방법으로 최근에 LAN Controller 칩인 82596등이 개발되었는데, 이 칩이 시스템 병목 현상을 제거하는 열쇠가 되고 있다. 특히, 이 칩은 버스관장 시스템에 적합하도록 설계되었으며, 버스제어, 케이블과 기억장치간 고소이동을 위해 적절한 신호를 발생시킨다. 이러한 버스관장 기술의 발달과 IBM을 포함한 EISA 참여업체들의 노력에 의해 기존 PC의 병목현상은 해소될 것이고 LAN 워크스테이션의 성능 또한 크게 향상될 것으로 보인다.

#### 4. 무선 LAN

기존 LAN이 데이터를 연속적인 도체 케이블에 실어 전송하는 반면 무선 LAN은 전송매체로 전자기복사(Electromagnetic Radiation)를 이용 공중으로 데이터를 전송하는데 다음과 같은 3가지 형태가 개발중에 있다.

첫째가 적외선을 이용한 통신으로서, 노드간 공중간섭을 적절히 중개하기 위해 접속되는 조준선(Line of Sight)상에 각 노드가 달려 있다. 즉 노드가 보여야 전송이 가능한 것으로 현재 TV, VCR 등의 원격제어 유니트가 이러한 기법을 사용하고 있다. 적외선기법은 여러 신호기능에 대한 반사기능이 뛰어나 일부 응용분야에 좋은 성능을 나타내고 있다. 그러나 이러한 반사성이 제2의 영상으로 나타나는 경우가 있고, 또한 고체물질을 통과하지 못한다는 기본적인 약점을 갖고 있기 때문에 각광을 받지는 못하고 있다.

둘째는 마이크로파(Microwave) 기술을 이용한 통신 방식으로 적외선기법과 비슷하나 저주파

의 마이크로파는 데이터를 LAN 상에서 빠르게 전송할 수 있으며, 지하의 바위나, 물속, 멀리 떨어진 지역간에도 광케이블을 대용으로 사용할 수 있으면서도 저렴하다는 장점을 갖고 있다.

셋째는 라디오 주파수를 이용한 기법으로 데이터 전송에 많은 잇점을 가지고 있다. 이것은 고체물질을 통과할 수도 있으며 노드가 서로 보이지 않아도 전송이 가능하다. 물론 반사성에 대한 문제는 이 방법에도 마찬가지로인데 여러 회사가 단점을 줄이기 위해 새로운 방법을 개발하고 있다. 특히 이 방법은 보다 먼 거리를 지원할 수 있는 장점을 가지고 있는데 전방향안테나를 가지고 있는 라디오 주파수 모뎀을 사용하는 경우 전송거리를 200 Kbps 속도로 10 km 이상 확장시킬 수 있다.

무선 LAN은 지금까지 언급한 바와 같이 여러 가지 장·단점들이 있는데 그중에서도 특히 라디오 주파수를 이용한 LAN에서는 보안이 가장 큰 문제이므로 이에 대한 기술 개발이 앞으로 중요 과제가 될 것이며, 또한 전송속도를 어떻게 향상시킬 것인가가 무선 LAN의 성패를 좌우한 것으로 예상된다.

### 4 LAN 기술의 활용 동향

#### 1. Music 분야에서의 LAN

음악과 관련된 통신의 발전은 주로 새로운 형태의 음악장비들을 어떻게 융통성 있게 수용하느냐에 초점이 맞추어져 왔는데, 그중에서도 MIDI(Music Interface Digital Interface) 프로토콜이 대표적인 제품이다. 이 MIDI는 악기 및 관련 장치들의 연주나 제어에 관한 정보를 공유하기 위해 개발되었으며, 이 MIDI의 개발로 값비싼 음악장비가 사장되는 것이 방지되었고 예술적인 표현에 있어서도 새로운 형태의 창출이 가능하게 됨으로써 음악 산업에 변화를 가져다 주었다. 특히 MIDI 이용자들이 LAN 이용자처럼 여러가지 형태의 시스템 자원(Resource)을 공유할 수 있게 됨으로써 음악장비들에 대한

실제적인 투자가 줄게 되었다.

MIDI는 일반적인 목적의 네트워크 프로토콜과는 달리 독특한 특성(SPEC)을 갖고 있는데, 음악산업에 있어서 정보공유와 관련된 유일한 프로토콜이다. 이 MIDI는 악기의 모든 제조업자에게 제공되고 있으며, 하나의 비전이기 때문에 호환성과 관련된 제약 요인이 없을 뿐 아니라, 지난 7년 동안에 변화도 없었다. 그러나 최근에 이르러 MIDI 시스템에도 성능향상을 위한 새로운 프로토콜이 요구되고 있으며 이러한 요구를 만족시키기 위해 Medialink라는 네트워크 프로토콜이 등장하였다.

이것은 MIDI이 갖고 있는 제한성을 해결하고 값비싼 장비의 구입 없이도 음악가들의 완전한 창조적인 요구를 충족시킬 수 있는 장점을 가지고 있다. 현재 MIDI는 16개의 채널과 31.25 Kbps 라는 대역폭 및 단방향으로만 데이터가 전달되는 단점을 갖고 있다. 그러나 Medialink라는 LAN 프로토콜이 등장함으로써 MIDI 표준과 호환성이 있으면서도 고대역폭의 양방향 네트워크 및 고속으로 MIDI와 다른 디지털 데이터를 전송할 수 있게 되었다.

Medialink의 첫번째 제품은 Miditap 인데

이 제품은 64개 디바이스까지 연결이 가능하며, Medialink LAN을 통해 다른 Miditap들과도 통신할 수 있다.

이 기술은 오늘날 Erthernet-to- FDDI 및 Token Ring-to- FDDI 브릿지에 사용되고 있으며, 또한 이 Medialink 네트워크는 음악적인 장비, 조명시스템, 프로젝터등을 제어할 수 있게 됨으로서 MIDI 및 Medialink 인터페이스에 의해 다른 장비들과도 정보를 송수신할 수 있게 될 것으로 기대되고 있다.

결국 Medialink는 기존의 음악산업을 변화시킬 것이며, 전세계의 숙제로 남아'있는 멀티미디어의 해결을 가져다 줄 것으로 기대된다.

더욱이 Medialink의 리얼 타임 능력은 연주 데이터, 비디오 통신회의, 정지 화면등의 문제를 해결해 줄 것이다.

## 2. 사설교환기에서의 LAN

최근에는 디지털 사설교환기를 중심으로한 LAN 구성이 선보이고 있는데, 이것은 설치 확장이 용이하며 기존의 전화선을 이용함으로써 설치 비용이 저렴한 장점을 가지고 있다. 본 제품은 퍼스날 컴퓨터내에 Option Board를 설치함으로써

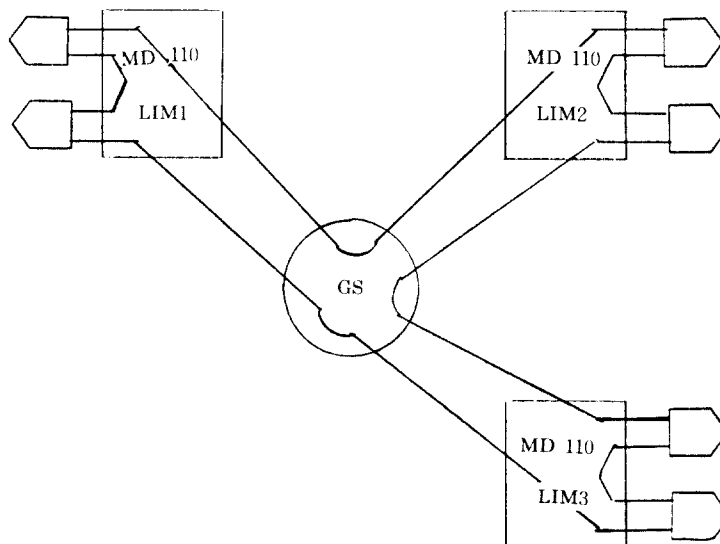


그림 3. Multinet 구성도

써 쉽게 구성할 수 있으며, 여러개의 링 형상을 갖기 때문에 Multinet이라고도 부른다.

현재 이것은 64 Kbps 전송 속도이기 때문에 다양한 서비스를 전송할 수 없으나 ISDN의 발전과 함께 멀티미디어(음성, 데이터, 화상)처리 등 다양한 서비스를 수용할 수 있는 형태로 발전됨으로써 LAN의 응용폭이 넓어질 것이다.

그림 3은 디지털 사실교환기를 중심으로 한 Multinet 구성 예이다.

### 3. ISDN과 LAN의 결합

LAN의 또 다른 발전 형태는 ISDN과의 결합이다.

이것은 산재되어 있는 사무실 환경에서 적용되고 있는 현재의 LAN과 ISDN 간을 상호 접속하는 일로서, 이의 실현은 대역폭의 증가와 동시 다중채널의 작동 및 용이한 통신망제어등의 잇점을 가져다 줄 것이다. 현재의 Ethernet LAN은 Multiple site working에 취약할 뿐 아니라 LAN간 통신 요구에 부적합하다. 따라서, 부가 가치 데이터 서비스, 조회시스템, 외부 데이터베이스와 같이 외부의 서비스를 받고자 하는 사용자들의 요구가 증대되는 현시점에서 LAN과 ISDN의 결합은 ISDN에 의해서 제공되는 기능들을 LAN의 사용자에게 유용하게 제공할 것이다.

또한, ISDN 발전은 현존하는 LAN을 상호 연결시키는 수단으로도 제공될 것이다. 특히, ISDN과의 접속은 앞절에서 언급한 PABX에서의 지속 데이터 전송의 문제를 극복하고 LAN과 PABX의 효율적인 통합화를 가능하게 할 것이다.

최근에는 Ethernet LAN과 Primary Rate Access ISDN간의 고성능 게이트웨이를 발전시켜 ISDN과 현존하는 LAN간의 통신을 가능토록 추진중에 있으며, 현존하는 LAN과 WAN의 상호 접속에 관한 연구에는 데이터 위주의 응용과 서어비스 그리고 최근 OSI에 의해 표준화 되고 있는 규약들을 포함하고 있다.

## 5. 결 론

지금까지 LAN의 분류형태에 따른 기술동향 및 관련기술 발전동향을 살펴보았다. 앞으로 LAN은 새로운 전송매체의 개발적용과 타 통신망과의 결합 형태로 진화됨으로서 다음과 같은 발전추이를 보일 것으로 예상된다.

첫째, LAN 시스템 설치시의 전송매체는 2중 연선 케이블의 사용이 많아질 것이다. 그 이유는 현재 국내에서 공급되는 2중 연선의 LAN들이 서속밖에 지원되지 않고 있지만, 선진국에서는 이미 10 Mbps 이상을 지원하는 제품이 나오고 있으므로 향후 기존의 배선을 그대로 이용하면서 카드만 교환하면 사용이 가능하기 때문이다. 그러나 보다 고속의 LAN을 원하는 경우 광섬유를 이용하는 사용자도 점차 증가할 것이다.

둘째, ISDN 구축을 통해 전화교환망과의 연결이 증진될 것이다. 이것은 원거리의 네트워크와 연결하기 위해 꼭 필요한 사항이기도 하지만 특히, 전송매체의 가격이 가장 저렴하다는 장점을 가지고 있기 때문이다.

셋째, LAN 방식중 베이스밴드나 브로드밴드중 어떤 것을 택해야 하는가가 매우 중요한데, 다중화상처리를 포함하여 대단위 규모의 LAN을 구축할 때는 브로드밴드가 유리하나, 소규모 LAN을 구성하는 경우 전송매체들이 가격면에서 잇점이 있으므로 시스템 구성에 따라 베이스밴드가 유리한 경우도 있다. 그러나 궁극적으로 ISDN 구축을 고려한다면 브로드밴드가 LAN의 발전방향에 모체가 될 것이므로 이 방향으로 발전될 것으로 예상된다.

넷째, 네트워크 성능의 급속한 발전과 현저하게 늘어나는 정보의 신속한 처리를 위해 새로운 버스 체계, 자원 공유를 위한 애플리케이션, 네트워크 관리 등등이 광범위하게 개발될 것이다.

마지막으로 새로운 기술의 발전 예를 들어, FDDI를 이용한 초고속 LAN의 발전은 표준화로서 뿐만 아니라 광섬유의 추이를 설정하는데도 중요한 지점이 될 것이며, 또한 무선 LAN에

있어서의 보안 및 간섭에 대한 기술개발이 사업자의 중심과제로서 진행될 것으로 예상된다.

參 考 文 獻

1. Bharat Patel, "Interconnecting ISDN and LANs", Telecommunication Oct., 1989.
2. Shyamaia Reddy, "The Music LAN", LAN Magazine July, 1990.
3. Shyamaia Reddy, "LAN의 구조를 이해한다", 마이크로 소프트웨어 Sep., 1980.

4. Shyamaia Reddy, "Communication Protocol", ETRI March, 1990.
5. Shyamaia Reddy, "90년대 LAN 기술", 컴퓨터월드 Mar., 1990.
6. J.H. Yuh / K.J. LEE, "근거리 통신망", 텔레콤, 대한전자공학회 Nov., 1990.
7. J.H. Yuh / K.J. LEE, "MD110 사용자 설명서", 텔레콤, 대한전자공학회 Nov., 1990.



李 基 漣



余 在 興

저자약력

- 1952년 12월 15일생
- 1976. 3 : 공군사관학교 졸업
- 1979. 2 : 고려대학교 전자공학과 (학사)
- 1979. 2 : 럭키금성그룹 기획조정실 인사
- 1984. 2 ~ 1988. 2 : 삼성반도체 (주) 연구소 선임연구원
- 1988. 3 ~ 현재 : 동양전자통신 (주) 중앙연구소 차장

저자약력

- 1946년 7월 5일생
- 1964. 2 ~ 1972. 3 : 한양대학교 전자공학과 (학사)
- 1982. 3 ~ 1984. 9 : 한양대학교 산업대학원 전자계산학 (석사)
- 1984. 2 ~ 1987. 9 : 한양대학교 대학원전자과 박사과정 수료
- 1972. 1 ~ 1976. 2 : KIST연구원
- 1976. 2 ~ 1979. 3 : 동양정밀공업 (주) 중앙연구소 부장
- 1979. 3 ~ 1983. 3 : KTRI, KETRI, ETRI연구실장
- 1983. 3 ~ 1984. 8 : 대영전자공업 (주) 연구소장
- 1984. 8 ~ 현재 : 동양전자통신 (주) 중앙연구소장