

특집 : 국내 정보통신 설비

데이터통신 설비

金 炯 勇 <현대정보기술(주) 산전정보사업본부 차장>

아침에 차를 몰고 회사에 출근해 주차장에 들어가면 자동차에 부착된 AVI를 통해 자동으로 Gate가 열리고 내가 근무하는 사무실의 공조기가 작동되고 자동으로 대기한 엘리베이터를 타고 사무실에 도착하며 조명이 자동으로 켜지고 ID-Card로 문을 열고 들어가 책상에 앉아 개인용 PC를 통해 세계각처에서 들어온 E-mail이나 정보 또는 회사의 보고들을 검색하고 PC를 통해 적절한 업무의 지시를 한다.

오후에 햇빛이 많이 들면 자동으로 blinder가 내려가고 공조기가 자동으로 온도를 적절히 조절해 주는 최첨단 인텔리전트 빌딩이 해외는 물론 국내서도 본격적으로 막을 올리기 시작했다. 이 인텔리전트 빌딩은 지금까지의 근무환경 및 패턴을 완전히 바꾸어 놓고 있다. 이러한 인텔리전트 빌딩을 짓는데 뼈대가 되는 것이 LAN(Local Area Network)이다. 즉, 나라의 동맥인 철도나 고속도로처럼 모든 정보를 전달하는 통로가 되는 것이다.

빌딩에 사용되는 LAN 종류를 사용별로 보면 사무자동화에 사용되는 OA LAN과 자동화에 사용되는 BA LAN이 있으며 각자 고유의 업무를 수행하면서 서로의 정보를 공유하여 Building의 모든 System을 Integration한다. 그러면 이제부터 이 LAN에 대해 하나하나 살펴 보도록 하자.

1. LAN의 출현배경과 역사

20여년 전만 하더라도 조직에서 전산업무는 Host Computer 위주로 이루어졌다. 그러므로 모든 Data는 Host에서 모두 공유할 수 있게 되었다. 그러나 H/W의 발달과 가격하락으로 각 개인의 Computer사용이 빠르게 확산되고 Computer가 강력한 기능을 가지고 개인이 사용하게 되면서 Computer를 이용한 업무처리 영역이 점차 확대되게 되었다.

Computer를 이용한 업무가 늘어나고 이에 따른 Data가 각 Computer에 각기 흩어져 보관되어 있어 서로가 Data교환을 절실히 필요하게 되었다. 이런 요구에 부합해 발달한 것이 LAN이다.

1970년대 말 Data Point社에 의해 처음 상업화하였으며 Xerox社도 1979년 10Mbps의 EtherNet을 발표하였다. 1980년대에 Way Net, Omninet, Net/One 등의 제품이 출시되었으며 1982년에 IEEE에 의해 LAN의 표준화가 이루어졌다.

2. LAN의 개요

LAN에 관해서 많은 정의들이 내려져 있으나 IEEE에 의한 정의에 의하면 “몇 개의 독립적인 장치가 일정 영역내에서 빠른 속도의 물리적 통신 채널을 통하여 서로 통신할 수 있도록 지원해 주는 Data 통신체계”라고 정의 하였다.

이를 근거로 LAN에 관한 개념을 정리하면 다음과 같다.

1) 분산처리

LAN은 중앙 집중식이 아니고 상호 동등한 입장에서 통신한다. 즉 구내에 분산되어 있는 PC, Workstation, Host등이 대등한 입장에서 상호 접속되어 자원을 공유하고, 각각의 독립적인 장치는 자신의 CPU를 가지고 독립적인 기능을 수행한다.

2) 속도

LAN의 가장 큰 특징은 전송속도가 빠르다는 것이다. EtherNet은 10[Mbps] 이고, 공중망의 최대 속도는 19.2[Kbps]이므로 최소 520배 이상의 속도를 가진다.

3) 거리

일반적으로 일정한 장소내 여러대의 Computer를 연결하는 것을 근간으로 하였으나 장비의 발달로 거리에 의한 LAN의 특성은 무의미해져 가고 있다.

4) 사설망

공공기관의 특정체계하에 운영되는 공중 통신망과는 달리 임의의 통신장치를 연결하여 자유롭게 사용하는 사설 통신망이다.

5) 신뢰성

제한된 거리에서 연결되므로 여타 통신망보다 훨씬 낮은 error율을 유지하여 높은 신뢰성을 유지한다. 공중망의 경우 error율이 1/105 에 비해 1/109~1/1012정도의 낮은 error율을 유지한다.

3. LAN의 종류

LAN을 분류하는 방법은 여러 가지 관점에 따라 다르다. 일반적으로 LAN을 분류하는 방법은 Topology에 의한 분류, 전송매체에 의한 분류, 전송방식에 따른 분류, 액세스방법에 의한 분류등이 있다. 여기서는 각 관점에서의 분류들에 대해 알아보자.

3.1 Topology에 의한 분류

가. Star형

- 중앙제어기로부터 모든 기기가 Point-to-Point로 연결
- 고장 발견이 용이하고 수리가 용이하며 한 기기의 고장에 의한 파급효과가 적음
- 중앙 제어기 고장시에는 전체 네트워크가 마비됨
- 최초 설치시 소요되는 노력과 비용이 큼
- IEEE표준화 대상에는 포함되지 않음

나. Bus형

- 많은 노드들이 버스에 T자형으로 상호 Point-to-Point로 연결
- 버스와 각 노드의 연결은 Adapter를 통해 이루어지며 버스의 양끝에는 Terminal를 둠
- 비용이 적게 들고 한 기기의 고장 파급효과가 최소임
- Baseband 전송방식인 경우에는 거리상의 제약이 따름
- 주로 데이터 전송에 적합하며 음성 및 화상 전송에는 부적합
- IEEE의 802.3CSMA/CD방식, 그리고 802.4Token Bus 방식에서 응용

다. Ring

- Ring의 형태를 취하나 결국 한 방향 Point-to-Point 형태
- 각 노드에서 신호 재생이 가능하므로 Bus 형태와는 달리 거리상의 제약이 적고 잡음에 강함
- 광섬유의 제약이 적음
- 분산제어와 우선 순위 부여 등의 치밀한 제어기능
- 노드의 추가 및 변경이 어렵고 고장시 대처가 어렵다.

3.2 전송 방식에 따른 구분

가. Baseband

- 디지털 신호를 변조하지 않고 그대로 전송
- 반 이중 통신방식 : 양 방향 통신이 가능하나 동시에는 불가능
- 구현이 단순
- 데이터만 전송가능

나. Broadband

- FDM(주파수 분할 다중화)은 하나의 통신로를 여러개의 주파수 대역으로 나누어 사용
- 전 이중 방식
- 구현이 복잡
- 데이터, 음성, 화상등의 종합정보 처리가능

3.3 액세스 방식에 따른 구분

가. CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)

- IEEE 802.3으로 표준화됨
- Bus위상
- 적은 수의 노드 연결시 최적의 성능 발휘
- 네트워크상의 부하가 일정수준 증가되면 급격히 성능저하됨

나. Token Passing Bus

- IEEE 802.4로 표준화 됨
- 물리적으로 버스구조, 논리적으로는 Ring 형태
- 네트워크상의 부하 증가에 따른 영향이 적음
- 소수 노드 구성시에는 많은 Overhead 따름
- Datapoint 사의 ArcNet으로 상품화

다. Token Passing Ring

- IEEE 802.5로 표준화
- Ring구조
- 네트워크상의 부하 증가에 따른 영향이 적음
- 소수의 부하 증가에 따른 영향이 적음
- 소수의 노드 구성시에는 많은 Overhead따름

4.2 OSI Layer

표 2. OSI와 IEEE 표준화 OSI 모델

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data Link
Physical



LAN 프로토콜			
802.1 High Level Interface			
802.2 Logical Link Control			
802.3 CSMA /CD	802.4 Token Bus	802.5 Token Ring	802.6 MAN

- IBM Token Ring으로 상품화

4. LAN의 S/W 및 Protocol

LAN을 설명할 때 빼 놓을 수 없는 것이 OSI 7 Layer이다. 여기서는 LAN에서 이 개념을 어떻게 도입했는가 간단하게 알아보도록 하자. 또한 LAN에서 사용되는 O/S에 대해 언급해 보도록 하겠다.

4.1 LAN의 참조모델

가. OSI의 Layer개념 도입

나. Physical Data Link Layer

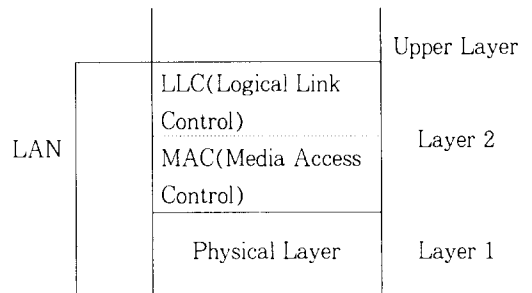
다. Physical Layer : 매체를 통한 신호전달의 역할 수행

라. Data Link Layer

- LLC(Logical Link Control) : 데이터 전송을 행함

- MAC(Media Access Control) : LLC와 Layer의 인터페이스 제공

표 1. LAN의 참조 모델



4.3 대표적인 Protocol 비교

표 3. Protocol 비교

명 칭	IBM Token Ring	TCP/IP	Netware	3COM	Net/ONE
상위 Protocol	SNA	TCP/IP	Netware SPX/IPX	MS-Networks TCP/IP XNS	
하위 Protocol	Token-Ring		Ethernet		
cable	광섬유, 동축		광섬유, 동축		
band	IBM		Novell	3COM	

4.4 네트워크 소프트웨어

가. 네트워크 운영체제(NOS)

상호간 연결된 복수개의 컴퓨터 시스템에 존재하는 자원을 관리하는 기능을 가지고 NetWork을 관리하는 OS이다. 최근 Microsoft사에서 출시하는 Operating System에는 NOS를 포함하여 출시되고 있을 정도로 NetWork에는 필수적인 것이다.

1) NOS의 구분

- Client-Server 방식

공유할 자료 등의 자원을 LAN상의 한곳에 보관하여 사용하는 방식으로 한대 이상의 서버를 LAN에 두고 파일 자료 등을 위치시키며 이것과 연결된 일반 PC들은 이곳에 자료를 보관하게 된다.

예) NetWare, LAN Manager, VINES

- Peer-to-Peer 방식

클라이언트 서버 방식과는 달리 LAN상의 모든 컴퓨터들이 자료를 가질수 있고 NOS에 의해 주어지는 access 권리에 의해 자료를 서로 공유하는 네트워크 운영체제

예) ArtSoft LANtastic, D-Link LAN-Smart

2) NOS

3) NOS에서 제공되는 서비스

- File Service

LAN상의 서버 등에 존재하는 HDD를 마치 자신의 Local Disk처럼 사용할 수 있는 서비스

- 주변장치 공유 서비스

LAN상의 각 기기에 부착되어 있는 프린터 등의 주변 장치를 마치 자신의 기기에 부착된 주변 장치인양 사용할 수 있게 해주는 서비스

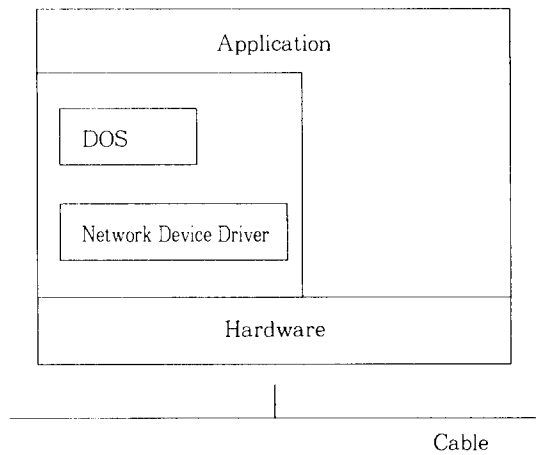


그림 1. NOS의 구조

- 게이트웨이 서비스

서로 상이한 NOS 및 네트워크 구조를 가지는 타 LAN상에 정보를 주고 받거나 자원을 공유할 수 있게 해주는 기능

- Backup 서비스

LAN상에 존재하는 자료들을 편리하게 보조기의 매체를 저장 및 restore 할 수 있는 기능

- 보안 기능

LAN상에 존재하는 자원의 Access 권리를 조절함으로써 중요한 자원을 해당 권리 취득자만이 사용할 수 있게 해주는 기능

5. LAN의 H/W

Data를 전송할 때 이 Data를 전달하는 통로를 제공하고 전달받은 Data를 알맞은 경로를 선

택하고 지정된 위치로 전송해주는 장치등을 알아 보도록 하자.

LAN에 사용되는 장비 등의 기능을 보면 다음과 같다.

- Network간의 Link제공
- Data의 경로지정 및 전송속도 제공
- Network 이용 상태에 관한 정보유지
- 고려사항 : addressing, Packet size, Access Method, Timeout, Error Recovery, Routing, Connection service

5.1 Repeater

- Physical Layer의 connection
- Data신호의 증폭 및 재생
- 상위계층 Protocol에 Transparency 제공
- 장점 : 다른 전송 매체를 한 Network에 수용

5.2 Bridge

가. 개요

- Physical 및 Data Link Layer간의 연결
- 타 segment로 보내지는 data를 filtering하여 전송
- Packet의 내용에는 영향을 미치지 않음
- Error Control, Flow Control, Addressing, Routing

Local Bridge : 근거리의 Segment 연결

Remote Bridge : 원거리의 LAN연결

나. 작동원리

1) Learning

- Packet 수신시 Source Address Check
- Routing Table 에 없는 경우 등록
- 새로운 장치의 추가시 Reconfiguration 불

필요

2) Filtering

- 수신된 Packet의 Destination Address Check
- Source와 동일한 Network Segment에 있는 경우 Packet폐기

3) Forwarding

- Destination Address 가 Routing Table에 있는 경우 Port결정

- 해당 Port로 Packet전송
- Routing Table 에 없는 경우 정해진 Algorithm에 의해 Port로 전송

다. 종류

1) Simple Bridge

- Network 설치시 고정된 Address Table작성

- 단순한 Bridge기능만을 수행

2) Learning Bridge

- Packet에 의하여 Table변경

3) Source Routing Bridge

- Source 에서 Routing를 지정하여 전송한 후 경유한 경로중 최선의 경로를 선택

- High Speed

4) Intelligent Bridge

- Packet을 선택적으로 Filtering
- Security 기능 강화

라. 장점

- 설치공사 용이 : Configuration 불필요, 재배치 용이
- 상위계층 Protocol과 무관
- 융통성 있고 Adaptive
- 다양한 Speed를 사용 가능
- Network Management가 용이
- 구조가 단순하므로 저가격

마. 단 점

- 다양한 경로 선택이 어려움
- 적절하지 않은 경로선택 가능 : Delay 유발
- Fault시 대처에 어려움
- Distributed Management에 어려움
- 동일한 명칭 사용할 때 혼동 : Application 에 제한

5.3 Router

가. 개요

- Network Layer간의 연결
- 동일한 Transport protocol을 사용하는 분리된 Network을 연결
- Routing Table에 따라 타 Network을 인식하여 경로 배정
- 수신된 Packet에 의하여 타 Network 또는

자신의 Network내의 Node를 결정

- 여러 경로중 가장 효율적인 경로를 선택하여 Packet을 Forwarding

- Load Balancing : Network의 처리 능력을 개선

- Flow Control

- Internetwork 내부에서 여러 Subnetwork 구성

나. 작동 원리

- Adaptive Routing(Dynamic)

- Non-adaptive Routing(Static)

1) Flooding

- 입력된 회선을 제외한 다른 경로로 Packet 전송

- 가장 짧은 경로 선택 가능, 비효율적, 많은 Overhead 필요

- Selective Flooding, Random Flooding

2) Static Routing

- Configuration시 작성된 Routing Table에 따라 경로 배정

- Network Manager의 Operation에 의하여 경로 변경

- 상대적 가중치를 부여하여 경로 선택

- Traffic의 변화, Configuration에 변화에 적응하지 못함

- Topology가 복잡한 대규모 Network에서는 비효율적

3) Centralized Routing

- 각 노드는 주기적으로 상태정보를 중앙 노드에 전송

- 중앙의 경로 배정 center에서 경로 배정

- 배정된 경로를 각 노드로 전송

- 각 노드에서는 수신된 Routing Table에 따라 경로 배정

- 중앙의 노드에 Traffic 집중

4) Isolated Routing

- 각 노드에서 자체적으로 수집한 정보에 따라 경로배정

- Topology, Traffic의 변화에 적응하기 용이

- Hot Potato, Backward Learning, Delta Routing

- Hot Potato : 가장 짧은 Queue에 전송

- Delta : 중앙의 노드로부터 수신한 Routing table과 자신이 수집한 정보에 의하여 경로 배정

5) Distributed Routing

- 주기적으로 이웃 노드와 정보교환

- 각 노드에서 최상의 경로를 결정

- Minimum Spring Tree Algorithm

6) Hierarchical Routing

- 각 노드를 구역별로 구분

- 각 구역 내에서의 Routing은 Static Routing

- 경로의 길이가 증가할 가능성이 있음

다. 장 점

- Configuration 가능 : Manager의 방침에 따라

- 유지,보수의 용이 : Algorithm에 따라 자동으로 Route가 결정됨

- 확장 용이 : Topology에 구애를 받지 않으므로 대규모 Network 구성용이

- Loading Balancing : 다양한 경로 및 Active Loop가 존재해 Traffic 분산

라. 단 점

- 초기 Configuration이 어려움

- Protocol Dependant : 특정 Protocol 의존, 다양한 Protocol 지원 어려움

- Low Level Protocol 지원 불가능, 복잡하므로 가격이 비쌈

5.4 Routing Bridge

가. 개요

- Bridge+Router : Learning Bridger기능 및 경로 배정 기능 수용

- 대규모, 복잡한 Topology의 Network에 사용

- Intelligent하게 경로 배정, 복합적인 Protocol 지원, 설치가 복잡

나. 기능

1) Spanning Tree Algorithm

- 1차로 Default Condition에 의해 경로 결정

- Default Path 고장시 Active하게 자동으로 경로 재배정

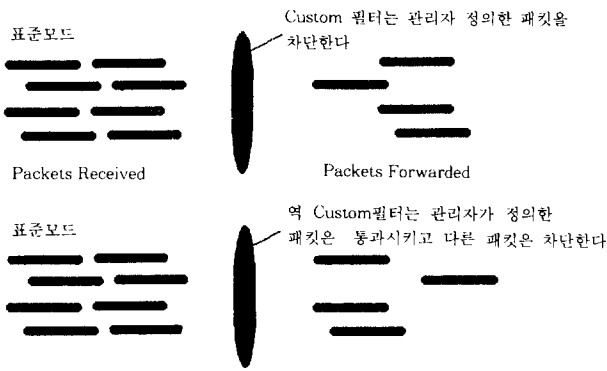


그림 2. Custom Filter의 역 Custom Filter

- Loop가 형성된 Network에서 효율적 Path 결정

2) Source Explicit Forwarding

- 특정 Port의 Forward 방식 지정
- 허용된 Traffic만 Forwarding

- 자원의 보안 유지에 효과적으로 이용

3) Custom Filter

- 관계자의 지시에 의한 Packet의 Reject 및 forward 기능

- Network Operation에 영향을 주지않고 자동으로 변경 가능

- Standard 및 Inverse mode 가능

- 특정 Protocol, 특정 길이, Broadcast 등에 따라 Filtering 가능 Custom 필터는 관리자가 정의한 패킷을 표준모드 차단한다(과선)

다. 장 점

- 복잡한 Network 구성 : Network Domain의 구성이 용이

- 성능 개선 : 최적의 경로 선택으로 Traffic 분산이 효율적

- 신뢰성 증가 : Backup Path 선정

- Security 강화 : 자원의 보안 유지

- Packet 전송 제어에 융통성 부여

Station C

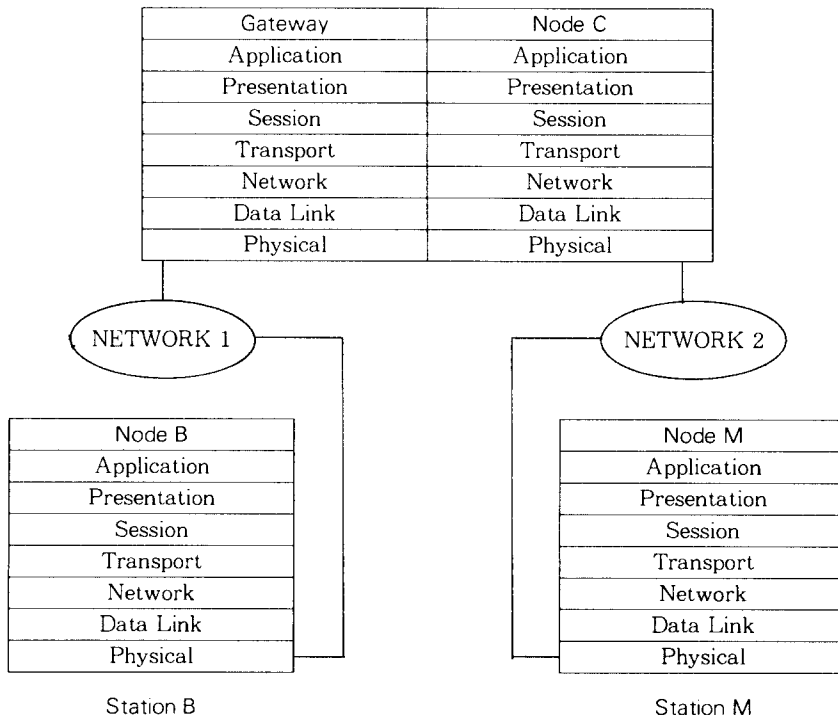


그림 3. Network 구성도

표 4. Features Comparison of Various Internetwork Products

Characteristic	Routing Bridge	Bridge	Brouter	Router
All Protocol	Yes	Yes	Yes	no
Simplicity/Ease of Installation	Yes	Yes	no	no
Traffic Control/Security	High	Low	Mid	Mid
Backup Paths/Reliable Networks	Yes	no	Yes	Yes
Packet Throughput	Mid to High	High	Mid	Low to Mid

5.5 Gateway

가. 개 요

- 서로 다른 Network Architecture 및 Protocol간의 연결

- Session, Presentation, Application 계층간의 연결

나. 기 능 (그림 3 참조)

- Message Format 변환
- Address 변환
- Protocol 변환

1) Message Format 변환

- 서로 다른 Data의 Format 변환
- 최대 Message Size
- Character code : ASCII-EBCDIC

2) Address 변환

- 서로 다른 Address 구조를 변환
- 송신지 Network의 Address 구조와 수신지의 Address 구조를 변환

3) Protocol 변환(표 4 참조)

- Packet내의 Control Information 변환
- Message Segmentation/Reassembly, Data Flow Control, Error Control

6. EtherNet과 Token Ring

현재 대표적인 LAN으로 EtherNet과 Token Ring이 사용되고 있다. 이들에 대해 비교해보고 각각의 특성을 알아 보도록 하자.

6.1 EtherNet

EtherNet은 분산된 컴퓨터간에 데이터를 교환해 주는 통신 체계중의 하나로, 80년 최초의 제품이 공개된 이래 LAN업계에서 가장 널리 사용

되고 있는 프로토콜 중의 하나이며 현재까지 전 세계적으로 설치된 LAN중 최소한 반 이상이 EtherNet인 것으로 알려져 있다. 여타의 네트워크와 비교할 때의 장점중 하나는 전송속도가 10 [Mbps]로 타 네트워크에 비하여 빠르다는 점이다. 지속 전형적인 속도인 2,400[bps]나 1,200 [bps]정도의 속도와 비교하면 엄청난 속도임에 틀림없고 경쟁적인 관계에 있는 여타 LAN에 비해서도 분명히 빠르다. 물리적인 전송속도만으로 네트워크의 우열을 판단할 수는 없지만 토큰링의 4[Mbps], ArcNet의 2.5[Mbps]와 비교한다면 기본적으로 2.5배~4배 정도 빠르다. 물리적인 속도 뿐만이 아니고 성능의 측면에서 보더라도 EtherNet은 우수한 네트워크로 판단된다. 통신량이 많은 경우라 하더라도 전형적인 사무실 환경에서의 네트워크 사용률은 전체 용량의 15 [%]를 넘지 않는다. 그러나 빠른 속도와 성능만이 이렇게 많은 보급율을 있게 한 이유라고 볼 수는 없다. 83년에 IEEE가 EtherNet을 IEEE 802.3CSMA/CD네트워크라는 이름의 LAN표준을 발표하고 ANSI와 ISO도 이를 표준으로 인정함으로써 EtherNet은 명실상부한 국제적인 표준으로 인정을 받게 된다.

표준사양이 공개되어 있으므로 손쉽게 제품을 생산할 수있고 많은 업체가 생산하므로 경쟁이 치열해져서 호환성이 있기 때문에 값싸고 성능좋은 제품을 고를 수 있게 되었다. 제품이 대량으로 생산되므로 결과적으로 가격은 더 싸진다. 결국 공급과 수요가 상승 작용을 일으켜 EtherNet의 보급을 부추기게 되었다. 앞에서 나열한 이유 이외에도 많은 배경이 있겠지만 가장 큰 요인은 가격이며 EtherNet은 만들기가 쉽고 프로토콜이 단순하기 때문에 기본적으로 가격이 저렴하도록

되어있다. 게다가 수요도 많고 VLSI화하기 쉽고 많은 업체에서 생산하기 때문에 가격은 더욱 낮아지고 있다.

나. Token Ring

CSMA/CD에서는 매체의 액세스 권리제어 때문에 매체를 감시하고 매체상에 데이터가 없으면 사용권을 받는다는 제어방식을 취하고 있다. 이때문에 프레임의 충돌이라는 문제가 생겼고 또 액세스 권리를 받기 위해서는 일정 시간 만큼 매체를 감시하지 않으면 안된다. 이러한 단점을 해결하기 위해서 액세스 권리를 토큰이라는 패킷으로 하고 통신망을 순회시키는 것으로써 상기의 문제를 해결하는 액세스 방식이 토큰 패싱 방식이다. 이 경우 각 노드를 처음부터 링의 통신망 형태로 접속해 놓고 이것에 따라서 토큰을 순회시키는 방식이 토큰링이다. 이 방식은 미국에서 가장 인기있는 링 액세스 기법으로 PRIME사, APOLLO사, IBM사가 이 방식을 채택하고 있다. 그리고 이 토큰링 방식은 IEEE 802.3위원회에서 표준안으로 채택하였다. 토큰링 방식은 링 주위를 순환하는 토큰 패킷의 이용이 근거하는 것으로서 모든 국들이 유희상태일 때에는 패킷은 Free토큰으로 불리워지며 데이터를 전송하고자 하는 국은 이 토큰이 패스 될 때까지 기다려야 하는데 토큰을 일단 받으면 비트패턴을 변형시킴으로서 Busy 토큰으로 성격을 바꾸어 준다. 그리고 나서 국은 즉시 Busy토큰과 함께 패킷을 전송한다.

토큰링 액세스방식의 데이터 전송 속도는 4 [Mbps]이며 IBM사에 의해서 16[Mbps]토큰링이 발표되었지만 본문의 내용처럼 NOS(Network Operating System)와 토큰링 어댑터를 인터페이스 시켜주는 드라이버 S/W의 성능의 저하로 인하여 현재는 보편화 되지 않고 있는 상태이다.

1) 규 격

- 전송속도 : 4[Mbps], 16[Mbps]
- 전체 네트워크 길이 : 제한없음
- 최대 PC수 : 제한 없음
- 매체 : 동축케이블, 전화선

2) 전송과정

- Free토큰은 각국에 의해 중계되며 링상을 한쪽 방향으로 회전한다.

- 송신이 요구되는 국은 Free토큰이 오면 이것을 Busy토큰으로 바꾸어 데이터내에 수신처 주소와 자기주소를 삽입하여 (프레임 데이터의 한묶음)을 송신한다.

- Busy토큰뒤에 따라오는 수신처 주소를 조합하여 수신국은 링을 통과하는 데이터를 버퍼에 삽입한다.

- 송신국은 Busy토큰이 링을 일순하고 돌아오면 수신국에서 올바르게 수신된 것을 조사함과 동시에 프레임을 제거하고 Free토큰을 재차 링에 송신함으로써 송신권을 다른 쪽에 준다.

이상으로 빌딩에 사용되는 LAN의 기본적인 것에 대해 설명을 마치도록 하겠다. 앞으로 LAN의 기술이 더욱 발전하여 더 빠르고 편리한 사용이 가능하리라 생각 된다.

무선 LAN도 급속도로 발전하여 점차 사용이 늘어나고 있는 추세이나 아직은 금액이 높아 사용율이 낮으나 점차 늘어 나리라 생각된다.

궁극적으로 가정에서 회사로 세계가 하나로 묶이는 세계가 곧 오리라 생각하고 그 역할의 근본이 LAN이 될것이라 믿어 의심치 않는다.

◇ 著 者 紹 介 ◇



김 형 용(金炯勇)

1958년 6월 28일생. '87년 홍익대학교 공과대학 전기공학과 졸업(공학사) '87. 1월~'92. 7월 현대중공업 엔지니어부 설계실 근무 '92. 8월~93. 8월 현대전자 자동차 사업본부 BAS팀 근무 '93. 9월~현재 현대정보기술 산전정보1 사업부 IBS 영업설계팀 차장