

도서관에서의 LAN시스템의 적용

경상대학교도서관
이 강 옥

〈目 次〉

| | |
|----------------|-------------------|
| I. 서 론 | V. LAN의 효과 |
| II. LAN의 개념 | VI. LAN의 응용분야 |
| III. LAN의 구성요소 | VII. LAN선택시의 고려사항 |
| IV. LAN의 형태 | VIII. 결 론 |

I. 서 론

국내대학도서관에서 컴퓨터는 대개 최신 학술정보를 제공하기 위한 해외데이터뱅크 터미널용 또는 몇몇 수작업형태업무의 자동화에 이용되기 시작하여 점차 CD-ROM형태의 데이터베이스를 이용한 정보검색 및 인터페이스 등 고유업무로 확대되기에 이르렀다. 그리하여 이제는 소장자료의 입출력 및 이의 부분적 활용을 위한 노력과 나아가 데이터통신망을 통한 다른 기관과 정보의 상호교환을 꾀하는 과정에 있다. 그러나 아직까지 도서관에서의 컴퓨터활용은 기기자체의 가격이나 보유수량 및 실제 적용범위가 단위업무에 한정되어 있다는 사실과 향후 서지데이터의 효율적인 전달의 필요성을 고려할 때, 각 부서에 분산되어 있는 기기들을 네트워크로 하나의 통합시스템을 구축하여 관련부서에서 전체적인 시스템을 이용할 수 있도록 하는 것

이 효과적인 방법이라 여겨지며, 점차 캠퍼스전역에 대한 네트워크구성도 고려해야 한다고 생각한다. 현재와 같은 PC의 보급속도로 보아 캠퍼스네트워크에 있어서 학과 또는 교수개인의 PC를 터미널로 활용한다면 하드웨어환경은 많이 좋아지리라 생각한다. 네트워크의 발전을 살펴보면 '50년대 범용컴퓨터의 개발 이후 컴퓨터와 통신기술이 결합된 일괄처리에서 '60년대의 터미널과 컴퓨터사이의 저속통신을 가능케하는 시분할처리, '70년대는 컴퓨터상호간의 통신 및 장거리통신기술 개발에 의한 분산처리가 가능해지게 되었으며, '80년대에 들어 분산처리기술과 컴퓨터가 대량 보급되면서 각 기기들의 고유한 데이터베이스, 파일 및 프로그램을 서로 체계적으로 연결하여 관리 이용할 필요성이 대두되었는데 이를 실현시킨 것이 근거리통신망(LAN : Local Area Network)이다. 이로 인해 "one person-many computers relationship"이 가능하게 되었다. Xerox, Intel, DEC사에 의해 공동으로 발표된 "Ethernet Release 1.0(1980)"을 시작으로 출발된 LAN은 지금은 수십종에 이르고 있으며, 내용면에서도 초기의 대형컴퓨터를 연결하는 범용LAN에서, 최근에는 소자의 소형화와 저가격화, 그리고 성능향상에 힘입어 많이 보급되고 있는 PC를 중심으로 하는 PC-LAN이 많이 개발되고 있다. 이러한 LAN은 학교, 공장, 실험실 또는 비즈니스 등 다양한 분야에 이용되고 있는데, 이 기법이 비즈니스에 적용 또는 비즈니스 등 다양한 분야에 이용되고 있는데, 이 기법이 비즈니스에 적용되든 도서관에 적용되든 원리는 동일하지만 LAN에 의해 지원되는 응용분야는 달라질 수 있다. 현재 LAN을 사용하고 있는 도서관수는 미미하지만 점차 증가될 것으로 예상된다. 도서관자동화의 모든 국면에 LAN이 적합한지의 여부는 아직은 분명하지 않지만, "도서관자동화에 있어 LAN기법은 잠재성을 갖고 있다"는 폐

어(Farr, 1983)의 지적처럼 LAN기법은 미래의 “전자도서관(electronic library)”을 향한 진일보임에는 틀림없다. 여기서는 도서관자동화의 측면에서 LAN기법을 살펴보고자 한다.

II. LAN의 개념

○ William Stallings

“좁은 지역내에서 다양한 데이터통신장비의 상호연결을 제공하는 통신네트워크”

첫째, LAN은 통신네트워크이다.

둘째, 데이터통신장비들과 전송매체를 통해 통신하는 장치들을 포함하는데 예를 들면, 컴퓨터, 터미널, 주변장치들, 온도 습도 등의 센서, 전화, 텔레비전 송수신장치 및 팩시밀리 등이 있다.

셋째, LAN의 지역적인 범위는 좁다. 대개 단위건물내에서 일어난다.

- 특징 : 1) high data rate(0.1-100MBPS)
2) short distance(0.1-2.5km)
3) low error rate(10^{-8} - 10^{-11})

○ Bandula W. Abeysundara : Ahmed E. Kamal

- 특징 : 1) short distance : 단위건물 또는 캠퍼스, 수km 내외
2) high data rate : typically more than 1MBPS
3) low error rate : 10^{-8} - 10^{-11}
4) simple routing
5) ownership by single organization

6) lower communication cost

○ Kenneth T. Thurber : Harvey A. Freeman

특성 : 1) 단일기관의 소유이어야

2) 수마일범위이내의 지역으로 한정되어야

3) 어떤 종류의 스위칭기술을 가지고 있어야 한다.

4) 원거리 통신망(WAN)보다 높은 통신속도를 가져야 한다.

○ Rick C. Farr

“LAN이란 대개 단위시설안에서 서로 연결된 하나의 마이크로컴퓨터시스템”

○ IEEE(The Institute for Electrical and Electronic Engineers)

“다수의 독립적인 기기들이 상호간에 통신이 가능하도록 하는 데이터 통신시스템”

○ Felix Close : Robert P. Lee

“전형적으로 단위건물 또는 장소와 같은 제한된 지역을 커버하는 커뮤니케이션시스템”

○ William Saffady

“대학이나 빌딩촌 또는 정부시설의 본부건물 등과 같이 좁게 제한된 지역안에서 서로 밀접하게 연결된 노드들(의 네트워크)”

○ W. Bux

“단위건물등과 같은 제한된 지역내에서 컴퓨터와 터미널사이의 통신능력을 개선하기 위해 고안된 것”

즉, LAN이란 사무자동화 또는 공장자동화 등을 위하여 거리적으로 한정된 지역에서 여러 정보기기들이 자유롭게 정보를 교환할 수 있게 해 주는 통신네트워크로 정의할 수 있다.

Ⅲ. LAN의 구성요소

1. CIU(Communication Interface Unit)

- Broadband LAN 또는 PBX에서 사용되는 MODEM과 Baseband LAN에서 사용되는 송수신기 등
- MAU(Medium Attachment Unit)에 의해 실질적인 접속이 이루어짐.

2. BIU(Bus Interface Unit)

- Node의 내부 Bus 또는 이에 해당하는 전송회로와 CIU사이의 인터페이스
- 하나의 프로그램된 입출력 인터페이스

3. 네트워크 노드

1) 경로설정 서버(Routing server)

- LAN과 LAN사이, LAN과 장거리 통신망 사이, 동일구조를 가진 통신망 사이의 연결에 이용

2) 게이트웨이 서버(Gateway server)

- 프로토콜을 변환하여 상이한 구조의 네트워크와 노드들을 연결하는 시스템
서로 다른 LAN과 LAN사이, LAN상의 서로 다른 프로토콜을

가지는 기기들사이, LAN과 서로 다른 구조를 가지는 장거리통신망사이의 연결에 사용

3) 터미널 서버, 프린터 서버 및 파일서버(Terminal server, Printer server, File server)

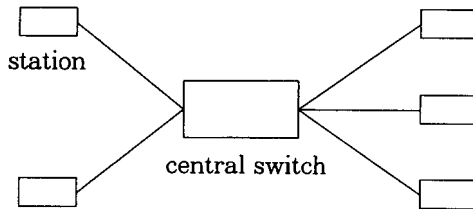
-
- Switching**: 회로가 하나의 상태에서 다른 상태로 변화되는 것
 - Routing**: 네트워크에서 메시지 또는 호출이 목적지에 도달할 수 있도록 통신경로를 할당하는 것
 - Gateway**: 인터넷워킹을 실현하기 위해서는 상호연결되는 네트워크사이에서 양쪽의 차이점을 해소함으로써 실제적인 연결을 가능하게 하는 장비(IWU : Internetworking Unit)

IV. LAN의 형태

1. 토폴로지(Topology)에 의한 분류

1) star

구성도 :



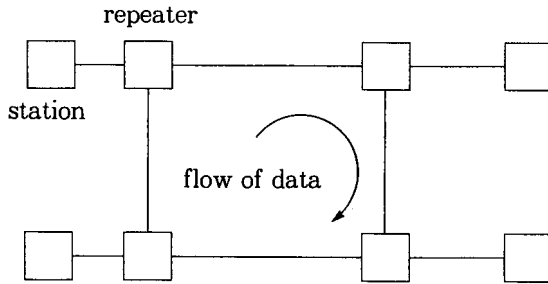
이 방식은 LAN의 토폴로지중에서 가장 먼저 개발된 형태로 다수의 터미널과 기기들이 하나의 두드러진 중앙노드(central switch)에 연결되어 있는데, 이것이 네트워크운영을 제어하는 역할을 한다. 장점

은 한 station이 고장이 나더라도 전체시스템에는 영향을 미치지 않는다는 점이며, 단점은 만일 중앙노드가 고장이 나면 시스템은 일시에 불능이 된다는 점이다.

Station: 통신시스템을 사용하고 이더네트에 접속되는 기본적인 번지지점이 가능한 장치이며 일반적인 컴퓨터가 여기에 속한다.

2) ring

구성도 :

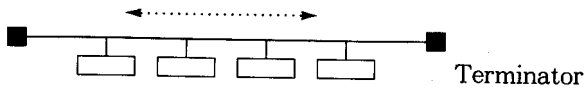


이 방식은 Star구조와는 달리 중앙노드(central switch)가 필요없으며, 네트워크내의 모든 station은 하나의 “순환체인링(circular chain ring)”을 구성하는 리피터를 경유하는 공동의 동축케이블에 연결되어 있다. 하나의 공통된 케이블에 모든 노드들이 연결되어 있기에 한 노드가 추가되거나 변경될 때는 전체시스템이 다운될 수도 있다. 이 방식은 버스형태보다 더 빠른 전송속도를 가지며 또한 리피터에 의해 메시지가 재생(regeneration)되기에 버스형태보다 더 먼거리를 커버할 수 있는 반면 노드의 변경이나 추가가 비교적 어려우며 노드의 고장에 대처하기 어려운 단점이 있다.

3) bus/tree

○ bus

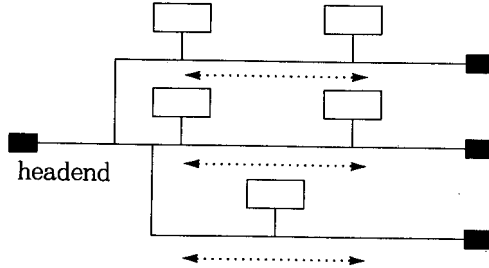
구성도 :



이 방식은 모든 station들이 버스/선형전송매체에 바로 접속되며, 하나의 스테이션에는 두개의 케이블이 사용되는데 하나는 데이터를 수신하기 위한 것이며, 다른 하나는 전송하기 위한 것이다.

○ tree

구성도 :



이 방식은 버스트포로지의 일반화된 형태로 전송매체는 일반화된 루프들을 가지지 않는 branching cable이다. Headend라고 불리는 지점(point)에서 시작된다.

Bus/tree방식은 multi-point 또는 broadcast형태이며, 모든 노드들은 어댑터를 통하여 bus에 연결되고 버스의 끝에는 터미네이터를 둔다. 이 방식은 다른 토폴로지에 비해 인스톨이 비교적 쉽고 새로운

스테이션이 추가될 때 네트워크동의 장애나 재구성이 필요없는 즉 확장성이 뛰어난 잇점을 지니고 있다. 다른 장점으로서는 첫째, 케이블 링에 소요되는 비용이 저렴하며, 둘째, Star 또는 Ring방식에서와 달리 “active component(능동소자)”가 필요없기 때문에 한 노드의 고장이 전체시스템에 영향을 미치지 않으며, 셋째, 노드의 위치변경과 고장발견 및 수리가 용이한 점을 들 수 있으며, 단점으로는 거리가 멀리 떨어지면 리피터가 필요한 점과 중앙네트워크 컨트롤러가 없기 때문에 비교적 복잡한 네트워크엑세스 프로토콜이 필요하다는 점이다. 이러한 점을 고려할 때 bus/tree방식은 도서관LAN에 가장 적합한 토폴로지라고 할 수 있다.

Broadcast: 한 스테이션에서 발생한 메세지들을 모든 스테이션으로 확산하는 것

Active component: 컴퓨터회로에서 다이오드, 트랜지스터, 릴레이 등 연산작용을 수행하는 부품. 즉, 입력신호에 대해 그 신호의 기본적인 특성이 변화되도록 하는 소자.

2. 전송매체에 의한 분류

1) Twisted pair wire

- 저속도(250KB-2MBPS), 저가격LAN
- 이것은 전화 또는 terminal-to-Host computer links에 이용된다.
- 전기적인 잡음에 약하고 대역폭이 제한되기 때문에 드물게 사용된다.
- Corvus사의 Omninet, IBM사의 Ringnet

2) Coaxial cable

잡음에 강하며 처음에는 비디오전송(ex, CATV)에 널리 사용되다가 데이터송수신에도 사용되기 시작하였다. 보기로는 Stanford University를 들 수 있다.

(1) Baseband coaxial cable

- 디지털신호를 변조하지 않고 전송
- 디지털신호는 Splitter나 Jointer를 통해 쉽게 전파될 수 없기에 버스트폴로지를 사용한다.
- 한번에 하나의 전송만을(only one transmission a time) 지원한다.
- Xerox사의 Ethernet, Datapoint사의 ARCNET
- CL System of Newtonville Massachusetts(vendor)

(2) Broadband coaxial cable

- MODEM을 이용하여 아날로그신호를 전송
- 디지털신호를 보냄으로써 케이블이 신호를 어느 레벨이하로 감소시키는 것을 막기 위해 데이터를 아날로그 반송파에 변조시켜 신호를 인코딩/디코딩 해 주는 방식이다.
- Multiple simultaneous conversation between computers가 가능
- Wan Global사의 Wangnet, Sytek사의 Localnet

3) Optical fiber

- 전송하고자 하는 정보를 전기적 형태가 아닌 빛의 형태로 변환하여 광섬유케이블을 통하여 전송

- 초기에는 비교적 좁은 지역에서 특수한 분야에 적용되기 시작하였으며 주요사무실사이의 수많은 음성(voice)라인을 전송기 위한 전화회사에 의해 사용되고 있는데, 미래의 전송매체로서 눈여겨 볼 필요가 있다.
- 고속통신에 적합
- Proteon사의 Pronet

이러한 전송매체들을 도표로써 비교해 보면 아래와 같다.

| 특 성 | Twisted pair | Thin Cable | Thick Cable | Optical fiber |
|---------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| 설치비용 | 저 령 | 다 소 저 령 | 보 통 | 고 가 |
| 취 급 | 용 이 | 용 이 | 보 통 | 어 려 음 |
| 거 리 | 수 백 m | 수 km | 수 km | 수 백 km |
| 확 장 성 | 제 한 적 | 비교적적음 | 많 음 | 많 음 |
| 연결노드 | 적 음 | 비교적적음 | 많 음 | 많 음 |
| 내 noise | 약 함 | 약 함 | 장 점 | 아 주 강 함 |
| 비 고 | 비교적 제한된 공간에서 사용 | 제한된공간과 적은 노드에 사용 | 건물내 back-bone으로 사용 | 건물간 link 및 전자기과간섭이 심한 지역 사용 |

Bandwidth(대역폭) : 주파수대역의 상하한 주파수의 차이로 Hz로 나타내며, 일반적으로 대역폭이 넓을수록 더 많은 정보를 전송할 수 있다.

3. 전송방식에 의한 분류

1) Baseband

- 디지털정보를 직접 전송, 경제적

2) Broadband

- 통신로를 여러개의 주파수대역으로 나누어 쓰는 방식으로 데이터 이외의 영상, 음성 등도 함께 전송이 가능하며 기본적으로 주파수 분할 다중화(FDM)를 이용한다.

4. 액세스방법에 의한 분류

1) CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

IEEE 802.3

Xerox Corporation에 의해 개발되었으며(1976) 버스네트웍에 사용되며 Contention Access방식이다.

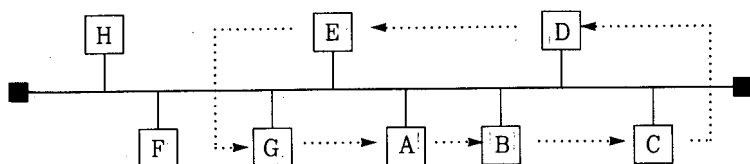
이 방식은 캐리어(carrier)검출기능과 충돌(collision)검지기능을 갖는 랜덤엑세스방식으로 모든 스테이션들이 동일한 버스에 연결되어 있기 때문에 각 스테이션들은 송신하는 때와 수신하는 때를 감지해야 한다. 패킷(packet)을 보유한 스테이션은 패킷을 송신하기 전에 채널의 상태를 검지하고, 비어 있으면(idle) 송신하지만 이미 다른 스테이션의 패킷이 점유되어 있으면(busy) 송신을 보류하고, 비게 되는 시점에서 패킷을 송신한다. 전파지연사이에 복수의 패킷이 송신되면 충돌이 생기지만 송신스테이션에서 충돌을 검지하는 즉시 송신을 중지시키고 랜덤지연후 재송신시킨다. 이 방식은 신뢰성 및 확장성이 높고 구성이 간단하다는 특징을 갖고 있다.

2) TOKEN PASSING BUS

IEEE 802.4

버스상에 토큰이 스테이션순서(physical order)에 따라 진행될 필요는 없고 “logical ring”이 구성되어 이 순서에 따라 토큰이 진행되며 데이터전송이 양방향이다.

그림 1 : 버스네트워크상에서의 논리 링



토큰프레임은 미리 정해진 순서대로 이동되어 “logical ring”을 구성하는데 그림 1은 A, B, C, D, E, F, G순서대로 토큰이 전달되어 다시 A로 되돌아오는 과정을 나타내고 있다.

3) TOKEN PASSING RING

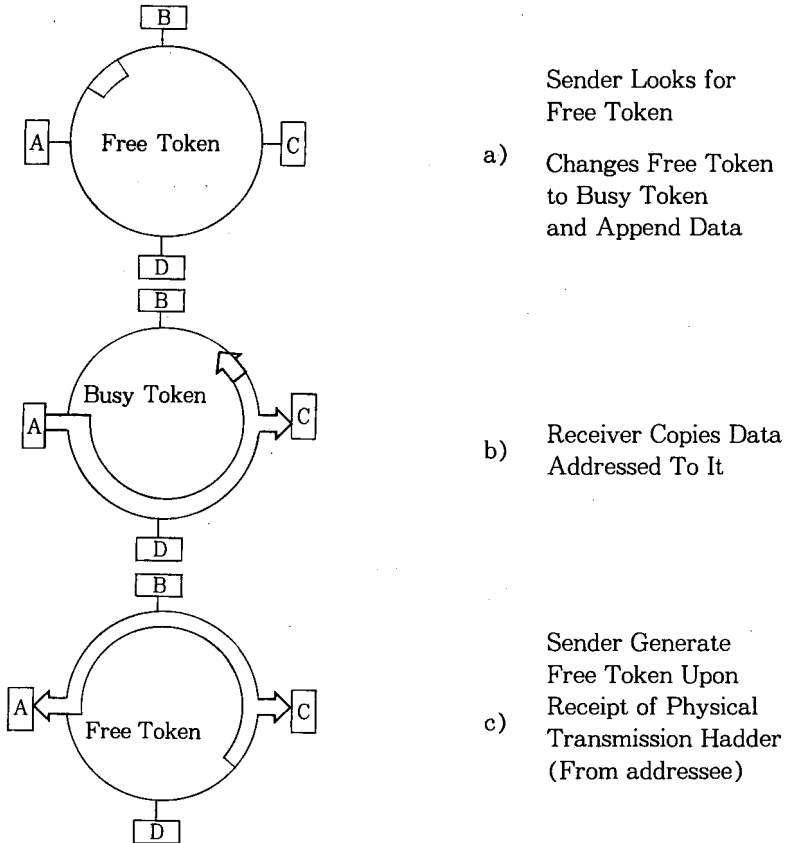
IEEE 802.5

point-to-point선로에 의하여 연결된 스테이션들이 절단되지 않는 순환구성을 이루며 연속되는 스테이션들이 링으로 구성되어 토큰이 차례로 진행한다. 즉, 데이터전송이 단일방향이다. 전송된 데이터는 스테이션C가 수신한 다음 링을 한바퀴 돌아오면 스테이션A는 자신의 데이터를 제거한 다음에 free token을 생성한다. 스테이션A가 전송하고 있는 도중에 패킷을 전송하길 원하는 스테이션은 현재 free token이 없기 때문에 free token이 생성되어 통과할 때까지 기다려야

만 한다. 데이터를 전송하는 방법에는 토큰을 잡은 스테이션이 연속적으로 자신의 데이터를 전송할 수 있는 “exhaustive 전송”과 한번의 전송기회에 데이터단위인 패킷을 하나만 전송할 수 있는 “non-exhaustive 전송”이 있는데 각 스테이션의 링의 사용권을 공정하게 부여하는 “non-exhaustive 전송”이 보편적으로 사용된다.

Frame: 데이터통신에 있어서 통신의 단위를 말한다.

그림 2 : station A가 station C로 데이터를 전송하는 과정



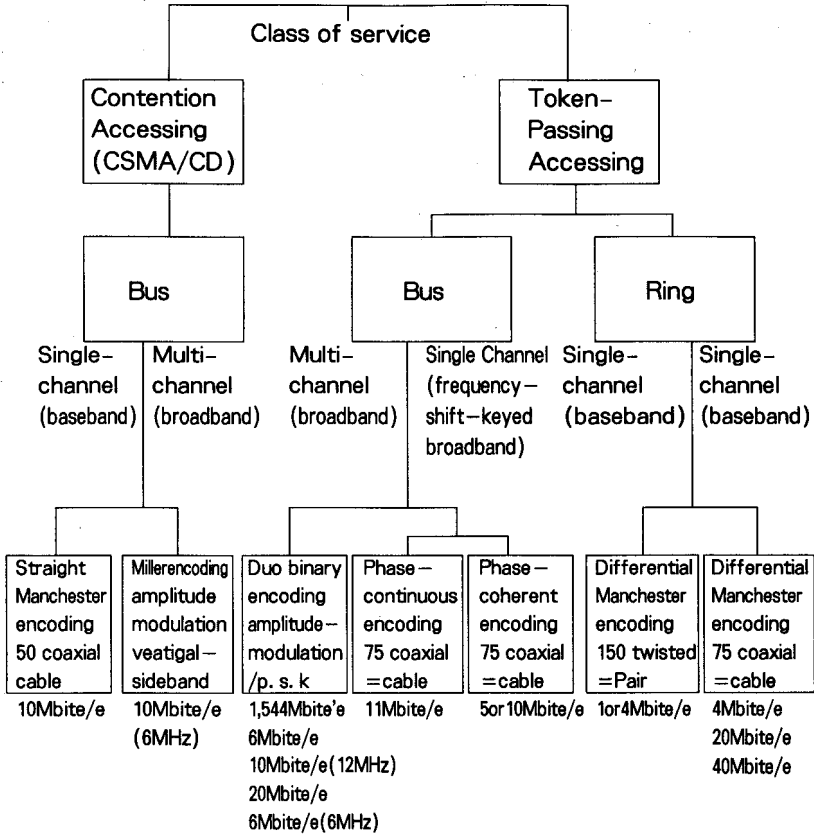
Sender Looks for Free Token

a) Changes Free Token to Busy Token and Append Data

b) Receiver Copies Data Addressed To It

c) Sender Generate Free Token Upon Receipt of Physical Transmission Header (From addressee)

• IEEE 802 LAN 표준안



Token Passing: 링주위를 순환하고 있는 “토큰”이라는 제어신호를 사용하여 스테이션간의 데이터를 교환한다. 이 때 스테이션이 데이터를 전송할 수 있는 상태인 free token과 반대인 busy token이 있다. 데이터를 전송하고자 하는 스테이션은 통과하는 free token을 포획한 후, 비트상태를 변형시켜 busy token으로 바꾸어 준 다음 busy token위에 패킷을 실어 전송한다.

Token: 스테이션에서 스테이션으로 네트워크를 통하여 미리 정해진 비트패턴으로 구성되어 통과되고 있는 특정한 패킷을 말한다. 토큰을 소유한 스테이션만이 채널점유권을 확보하여 데이터를 전송할 수 있게 되며, 만약 이 스테이션이 전송할 데이터를 갖고 있지 않다면 토큰은 다음 스테이션으로 진행된다.

V. LAN의 효과

1. 전자우편
2. 파일전송
3. multi-user D/B
4. 정보공유
5. HDD, 프린터, 모뎀, PC, FAX공유
6. 컴퓨터사용자 교육 및 지원

네트웍에 연결된 컴퓨터에서 문제가 발생하였을 때는 원격에 있는 자신의 컴퓨터에서 그 사용자를 교육하고 지원할 수 있다.

7. 컴퓨터사용자 관리

각 컴퓨터관리자가 과연 무슨 업무를 하고 있는지 원격에서 컴퓨터화면을 통하여 감시할 수 있다.

8. 기관전체의 컴퓨터통신망

WAN장비를 사용하여 지역적인 LAN을 연결할 수 있으며 이와 같은 방식으로 기관전체를 연결하는 방대한 통신망을 구축할 수 있다.

VI. LAN의 응용분야

도서관에 LAN이 적용되는 범위는 특정단위업무에 한정되는 것이 아니라 전반적인 자동화현상에 고른 효과를 가져올 것이며 특히 아래와 같은 효과를 예상할 수 있다.

1. 수서 및 정리업무에의 효과

이용자의 터미널을 이용한 도서추천의뢰 및 접수, 이에 대한 터미널을 통한 복본조사와 수서결과에 대한 즉각적인 통보가 가능해질 것이며, 수서과정에서 입력된 각 도서에 대한 부분적인 데이터는 정리과정에서 화면에 그대로 나타내어 분류번호와 나머지 엔츄리를 추가하면서 하나의 단위레코드를 완성, 데이터베이스에 저장함으로써 효율적인 업무수행이 가능해진다.

2. 서지검색 및 대출반납의 자동화

연구실 또는 각 자료실에 연결된 터미널을 통해 원하는 자료의 검색이 가능해지며, 또한 서지데이터베이스와 이용자파일을 서로 매치시킴으로써 대출반납을 자동화할 수 있을 것이다.

3. CD-NET형성

새로운 매체로 부각되면서 점차 많이 이용되고 있는 CD-ROM데이터베이스에 대한 관내 또는 연구실과의 네트워크를 형성함으로써 부서간의 데이터공유효과 및 원거리(연구실)에서의 해당 데이터베이스에 접근, 자료를 검색할 수 있는 편리함을 가져올 것이다.

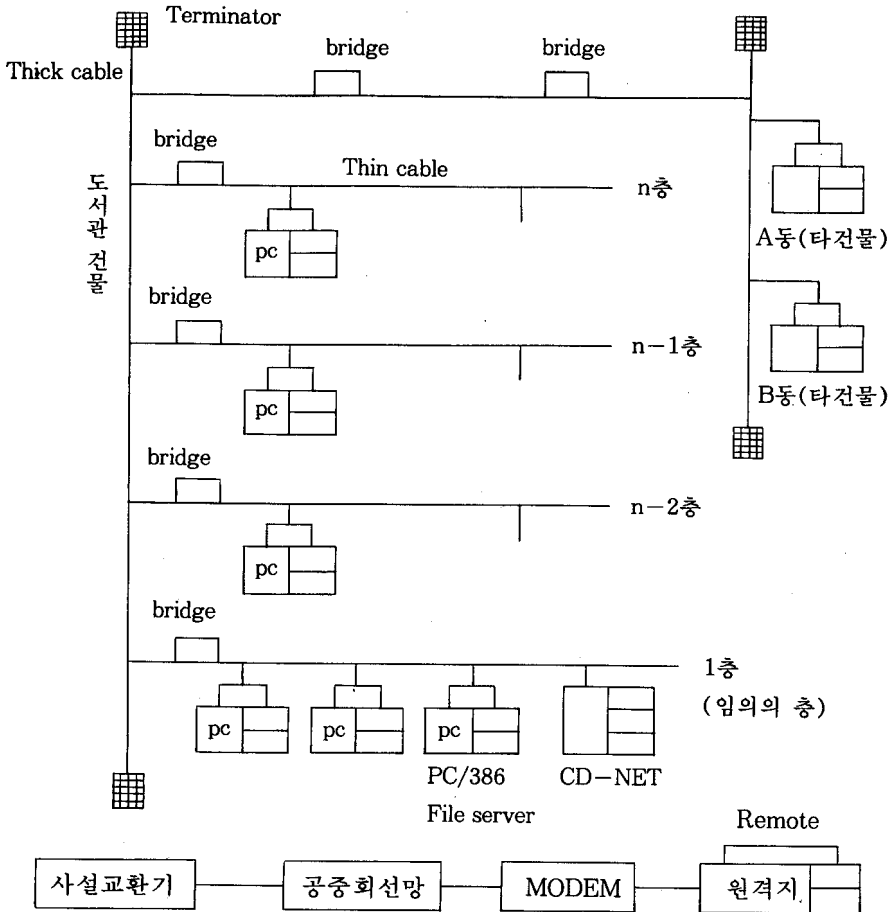
4. 터미널을 통한 메시지 전달

전자우편서비스를 통한 부서간 또는 이용자와의 긴급사안 및 중요사안에 대한 메시지를 온라인으로 송수신할 수 있어 신속한 대응이

가능하다.

이와같이 도서관 및 교수연구실을 네트워크로 엮는 통신망을 가상하면 아래와 같이 나타낼 수 있다.

그림 3 : 캠퍼스네트워크 구성도



Bridge: 두개의 근거리 통신망(LAN)시스템을 연결해 주는 접속장치로서 이것은 양쪽방향으로 데이터의 전송만 해줄 뿐 목표스테이션의 지정이라든가 프로토콜변환 등의 복잡한 처리는 불가능하다.

VII. LAN선택시의 고려사항

1. 예산(설치비용)
2. 네트워크의 크기
3. 네트워크의 확장성
4. 사용의 편리성
5. Fault tolerance : 하드웨어나 소프트웨어적인 고장이 발생하더라도 영향받지 않고 설계상의 명시한 기능을 수행할 수 있는 능력
6. 설치후의 유지보수체계
7. 보안성
8. 신뢰성
9. 설치후의 응용프로그램개발사의 지원관계 : 납품업체의 기술적인 성숙도

VIII. 결 론

전자도서관은 대학도서관 자동화로 이룰 수 있는 하나의 목표이다. 수서에서부터 정리, 열람에 이르는 모든 업무가 기계화되어 현재와 같은 수작업형태의 목록카드 등은 더이상 검색도구가 될 수 없을 것이며 전자우편을 통한 부서간 또는 이용자와의 메시지를 송수신하며, 네트워크를 통한 연구실에서의 서지검색 등이 이루어지고 필요한 자료의 제공을 온라인으로 신청하며, CD-NET을 통한 다양한 종류의 데이터베이스의 접근 등 캠퍼스 전체를 하나의 통합된 도서관시스템으로 엮는 미래는 네트워크를 통해서라면 가능해 질 것이다. 이렇게 볼

때 가까운 미래에 도서관에 관련된 LAN은 빠른 성장을 가져올 것이 예상된다. 특히 네트워크에서 동축케이블이나 트위스티드 페어 와이어를 사용하는 베이스밴드시스템이 주로 사용되면서, 필요에 따라 문자데이터 뿐만 아니라 음성 및 비디오신호도 지원가능한 브로드밴드 네트워크도 전개될 것이다. 여하간 LAN은 도서관자동화의 경비를 절감해 주면서 도서관서비스를 강화시키는데 도움을 줄 것이다.

참 고 문 헌

(국내문헌)

1. 한동원, 채영도, “FA Networking 기술 : MAP”, 「전자통신」, vol. 10, no. 4('89. 1), pp. 9-25.
2. 강철희, “컴퓨터 및 기기의 표준화”, 「정보산업」, '85. 11(통권43호), pp. 6-25.
3. 전자과학편집부, “(특집)PC통신시대의 촉매역할하는 PC통신용 어댑터”, 「전자과학」, '89. 4, pp. 162-186.
4. 김정호, 박중무, 이대기, “특수우편물 처리를 위한 Bar-Code인식 처리기 및 군관리시스템 개발”, 「전자통신」, vol. 12, no. 1('90. 4), pp. 3-12.
5. 전자과학편집부, “(특집) Local Area Network”, 「전자과학」, '85. 9, pp. 62-100.
6. 전자과학편집부, “광LAN시스템의 개요와 현황”, 「전자과학」, '86. 5, pp. 70-109.
7. 전자과학편집부, “(특집) Local Area Network : 근거리 통신망의 기술적 고찰”, 「전자과학」, '85. 8, pp. 62-77.
8. 전자과학편집부, “MAP를 알아본다”, 「전자과학」, '86. 4, pp. 82-101.
9. 박주희, “도스기반의 LAN 운영체제”, 「마이크로소프트웨어」, '91. 1, pp. 140-149.
10. 성기준, “LAN 운영체제의 일반적 서비스와 보조유틸리티들”, 「마이크로소프트웨어」, '91. 1, pp. 150-153.

11. 존 우텔, 룩 미첼, “저가의 동격형 LAN 벤치마크 테스트(Networks of peers)”, *Computer magazine*, '90. 7, pp. 206-225.
12. 대학과 전산편집부, “고속의 100Mbps FDDI LAN의 세계”, 「대학과 전산」, 제3호(1990), pp. 112-117.
13. 송주섭, “인터넷워킹이란”, 「전자과학」, '90. 8, pp. 164-180.
14. 조경연, “ISA”, 「전자과학」, '90. 3, pp. 154-173.
15. 김경호, “ELSA”, 「전자과학」, '90. 3, pp. 174-187.
16. 전자과학편집부, “(특집)뉴미디어”, 「전자과학」, '85. 1, pp. 63-87.
17. 김정락, “컴퓨터 네트워크 LAN(Local Area Network)”, 「컴퓨터 패밀리」, '90. 4, pp. 12-15.
18. 김정락, “컴퓨터 네트워크 LAN(Local Area Network(2회))”, 「컴퓨터 패밀리」, '90. 5, pp. 16-20.
19. 김정락, “컴퓨터 네트워크 LAN(Local Area Network(3회))”, 「컴퓨터 패밀리」, '90. 6, pp. 26-31.
20. 김영숙, “다양한 LAN의 이용형태”, 「마이크로소프트웨어」, '91. 1, pp. 154-164.

(서양문헌)

1. Lam, Simon S., “A Carrier sense multiple access protocol for local networks”, *Computer Networks*, 4(1980), pp. 21-32.
2. Deering, Stephan E. and Cheriton, David R., “Multicast routing in datagram internetworks and extended LANS”, *ACM Transactions computer system*, vol. 8, no. 2(May 1990), pp. 85-110.
3. Chang, Yih-Long and Shen, Sheldon, “Simulation investigation on

- message based CSMA/CD priority protocols”, *Simulation*, May 1988, pp. 203–214.
4. Machovec, George S., “Networking CD-ROMS : practical applications for today and solutions for the future : part 1”, *Online libraries and microcomputers*, vol. 8, no. 12(Dec. 1990), pp. 1–5.
 5. Yang, Henry and Ramakrishnan, K. K., “Frame Content independent stripping for token rings”, *Computer Communication Review*, vol. 20, no. 4(Sep. 1990), pp. 276–286.
 6. Katz, Dave, “The use of correctionless network layer Protocols over FDDI networks”, *Computer Communication Review*, vol. 20 no. 3(July 1990), pp. 32–45.
 7. Kleinrock, Leonard, “Packet switching in radio channels : Part 1 : carrier sense multiple access modes and their throughput delay characteristics”, *IEEE Transactions on Communications*, vol. Com–23, no. 12(Dec. 1975), pp. 1400–1416.
 8. Tobag, Fouad A. and Kleinrock, Leonard, “Packet switching in radio channels : Part IV—Stability considerations and dynamic control in carrier sense multiple access”, *IEEE Transactions on Communication*, vol. Com–25, no. 10(Oct. 1977), pp. 1103–1119.
 9. Meditch, James S. and Lee, Chin–Tan A., “Stability and optimization of the CSMA and CSMA/CD Channels”, *IEEE Transactions on Communication*, vol. Com–31. no. 6(June 1983), pp. 763–774.

10. Abeyesundara, Bandula W. and Kamal, Almed E., "High-speed local area networks and their performance : a survey", *ACM Computing Surveys*, vol. 23, no. 2(June 1991), pp. 221-264.
11. Ohvural, Raif O., "Survey of closed queueing networks in blocking", *ACM computing surveys*, vol. 22, no. 2(June 1990), pp. 83-121.
12. Hoehl, Susan B., "Local area networks : effective tools for special libraries", *Online*, Sep. 1988, pp. 64-68.
13. Angier, Jennifer J. and Hoehl, Susan B., "Local area Networks (LAN) in the special library : part 1-a planning model", *Online*, Nov. 1986, pp. 19-27.
14. Angier, Jennifer J. and Hoehl, Susan B., "Local area Networks (LAN) in the special library : part 2-implementation", *Online*, Nov. 1986, pp. 29-36.
15. Lvie, Eoar L., "Designing microcomputer networks", *Online*, Nov. 1986, pp. 48-55.
16. Farr, Rick C., "LANS : a new technology in improve library Automation", *Online*, Nov. 1986, pp. 56-63.
17. Hoehl, Susan B., "Local area network implementation : moving toward phase 111", *Special Libraries*, Winter 1989, pp. 16-23.
18. Nasatir, Marilyr, "Local Area networks", p. 89 : Brown, Charles D., "IEEE standards and issues", pp. 89-108. *Information Technology and Libraries*, March 1990, pp. 89-108.
19. Levert, Virginia M., "Applications of local area networks of microcomputers in libraries", *Information Technology and li-*

braries, March 1985, pp. 9-18.

20. Alewaeters, Gerrit, Namenwirth, S. Micha, Segebarth, Christoph and Verpoorten, Mare, "VUBIS : a User-Friendly online system", *Information Technology and libraries*, Sep. 1982, pp. 206-221.
21. Metcalfe, Robert M. and Boggs, David R., "Ethernet : distributed packet switching for local computer networks", *Communications of the ACM*, vol. 19, no. 7(July 1976), pp. 395-403.
22. Rabin, Izhak and Baker, Joseph E., "Media access control for high speed local area and metropolitan area communications networks", *Proceeding of the IEEE*, vol. 78, no. 1(Jan 1990), pp. 168-203.
23. Bux, Werner, "Token-Ring local area networks and their performance", *Proceeding of the IEEE*, vol. 77, no. 2(Feb. 1987), pp. 238-256.
24. Raj-Jain, "Performance analysis of FDDI token ring networks : effect of parameters and guidelines for setting TTRT", *Computer Communications Review*, vol. 20, no. 4(Sep. 1990), pp. 264-275.
25. Mogul, Jeffrey C., "Efficient use of workstations for passive monitoring of local area networks", pp. 253-263.

(국내서)

1. 이균하, 류황빈 공저, 「데이터통신론」, 서울, 정익사, 1990.
2. Kenneth E. Dowlin : 최석두 역, 「전자도서관」, 서울, 구미무역,

1989.

3. 임윤구 편역, 「PC통신과 네트워크」, 서울, 크라운출판사, 1990.
4. 이한순, 「(초보자를 위한)PC통신의 세계로」, 서울, 세운, 단기 4323.
5. 황인탁 편, 「(뉴-미디어 시대의 정보통신을 위한) PC통신 protocol핸드북」, 서울, 회남사, 1989.

(서양서)

1. Russell, D., *The principles of computer networking*, N. Y., Cambridge Univ. Press, 1989.
2. West, Antony and Janson, Philippe, *Local networks for computer communications*, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1981.
3. Stallings, William, *Local networks*, N. Y., MacMillan publishing Co., 1984.

(학위논문)

1. 김화규, “토큰링망의 성능향상에 관한 연구”, 미간분석사학위논문, 인하대학교, 1988.
2. 오종철, “토큰 이중버스 네트워크 구성”, 미간분석사학위논문, 숭실대학교 산업대학원, 1987.
3. 박종연, “TDM/FDM변환시스템의 단순화 및 변환시간의 단축”, 미간본박사학위논문, 경북대학교, 1983.
4. 이기현, “분산처리시스템의 동기 메카니즘에 관한 연구”, 미간본

석사학위논문, 광운대학, 1986.

5. 조양현, "CSMA/CD 채널에서의 채널검지방법에 따른 성능해석에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 광운대학, 1984.
6. 송태구, "패킷스위칭 네트워크의 시뮬레이터 설계에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 인하대학교, 1984.
7. 정의영, "패킷방식 다단상호 접속망용 스위칭소자 설계 및 성능 평가", 미간분석사학위논문, 고려대학교, 1989.
8. 전철우, "전자우편 시스템 보안에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 청주대학교 산업경영대학원, 1989.
9. 박은서, "네트워크 디렉토리시스템에서의 우선순위 액세스 제어에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 홍익대학교, 1989.
10. 이재무, "키워드를 중심으로 한 문헌검색시스템의 설계 및 구현", 미간분석사학위 논문, 홍익대학교, 1984.
11. 최정훈, "CSMA/CD LAN에서 우선순위기능을 부여한 프로토콜의 성능개선에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 인하대학교, 1988.
12. 허호철, "이더네트 실현을 위한 터미널 어댑터 설계와 프로토콜에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 동아대학교, 1986.
13. 김도선, "LAN의 매체 Access를 위한 Hybrid CSMA/CD-DAMA Protocol의 성능분석", 미간분석사학위논문, 인하대학교, 1988.
14. 류동관, "LAN의 매체 Access를 위한 L-Expressnet 프로토콜의 성능향상에 관한 연구", 미간분석사학위논문, 인하대학교, 1989.
15. 김상욱, "링트리상호연결 네트워크의 Fault-Tolerant의 라우팅

- 경로에 관한 연구”, 미간본박사학위논문, 서울대학교, 1988.
16. 신성철, “Heterogeneous LAN인터넷워킹을 위한 LAN/PSDN게이트웨이 설계”, 미간본석사학위논문, 전남대학교, 1988. 8.
 17. 위윤기, “LAN의 매체 액세스제어를 위한 SDAM프로토콜의 성능향상에 관한 연구”, 미간본석사학위논문, 인하대학교, 1988.