

## 2 장



# LAN (Local Area Network)

2021년 1학기

정내훈

# 목차

---

- 개요
- 랜의 구성
- 전송 매체
- 네트워크 카드
- 속제 2

# 목적

- 서버, 랜 서비스, 클라이언트를 정의하고 LAN에서의 역할을 설명
- 메인프레임과 터미널 랜 설정 설명
- P2P(Peer to Peer), 클라이언트/서버, 분산처리 LAN의 대한 토의
- 전송 매체인 동축케이블, 트위스티드 페어(Twisted-pair), 광케이블의 정의
- 3가지 무선 전송 매체에 대한 정의
- 네트워크 카드의 동작 설명
- 네트워크 카드의 종류

# LAN이란?

- 인터넷을 이루는 네트워크 구성 단위
  - 말단 구성 요소
  - 하나의 매체를 통해 연결
  - 수 많은 LAN이 연결된 것이 인터넷
- 지리적으로 같은 장소에 위치한 노드들을 연결하는 네트워크이다.
  - 하나의 방, 같은 층, 같은 건물 또는 한 캠퍼스
- 2개 이상의 적은 수의 노드로 연결된다.
  - 100개 이하?
- 같은 LAN에 속한 노드끼리는 직접 연결되어 있다.
  - 또는 직접 연결된 것과 동일하게 통신할 수 있다. => 여러개의 LAN을 합쳐 하나의 LAN인 것 처럼 사용

# 목차

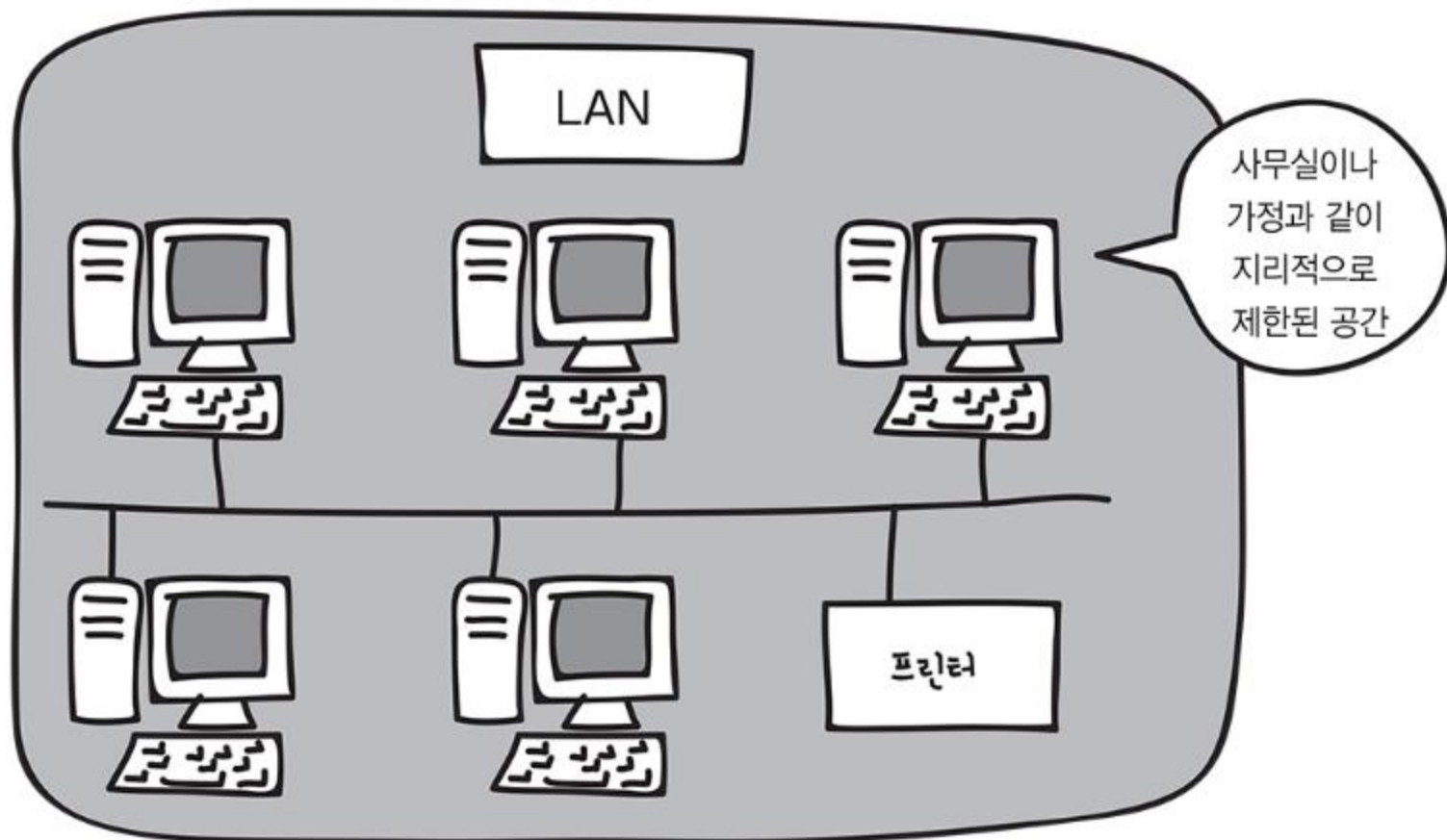
---

- 개요
- 랜의 구성
- 전송 매체
- 네트워크 카드
- 속제 2

# 구성 요소

- LAN은 특별한 하드웨어와 소프트웨어로 구현된다.
  - 서버나 클라이언트로 기능하는 컴퓨터들
  - 네트워크 기능을 제공하는 운영체제
    - 특히 전송계층 레이어
  - LAN에 연결된 네트워크 카드(Network interface card)
  - 케이블 또는 무선 매체
  - 허브, 브리지, 공유기, 스위치, 라우터 등 연결 장치

# LAN의 물리적 구성



# 서버 (Server)

---

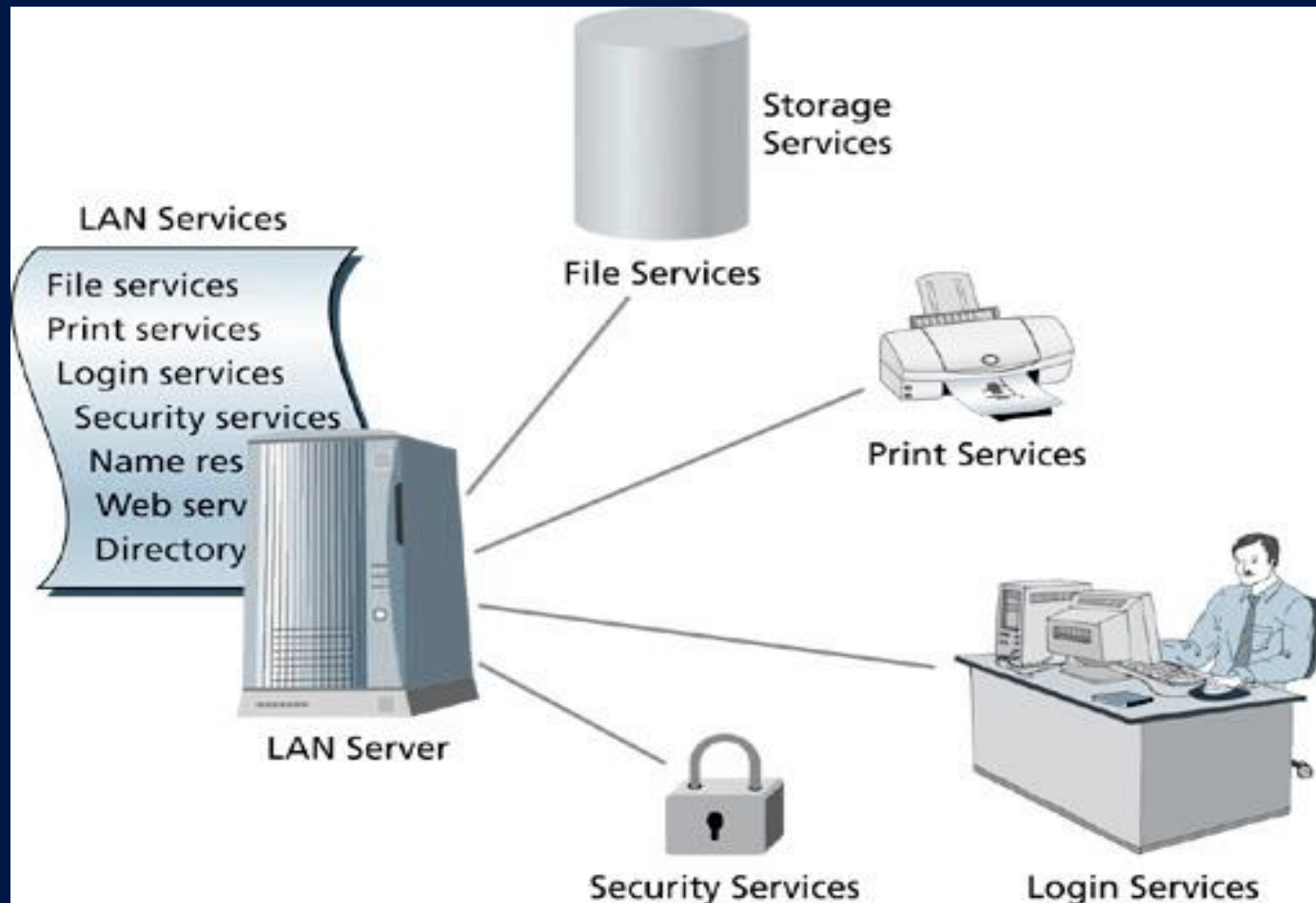
- 네트워크에 연결되어서 클라이언트에게  
네트워크를 통한 서비스를 제공하는 컴퓨터  
혹은 프로그램



# 랜 서비스

- 랜의 역할을 결정하는 요소
- 예
  - 데이터 저장소 : 파일 서버, DB 서버
  - 프린팅 : 프린팅 서비스
  - 게임 서버, 웹 서버

# 기본 랜 서비스



# 클라이언트 (CLIENTS)

---

- 사용자와 랜 서비스를 연결하는 컴퓨터나 프로그램
  - 예) 리니지 클라이언트, 웹 브라우저, 스마트폰

# 랜 구성 타입

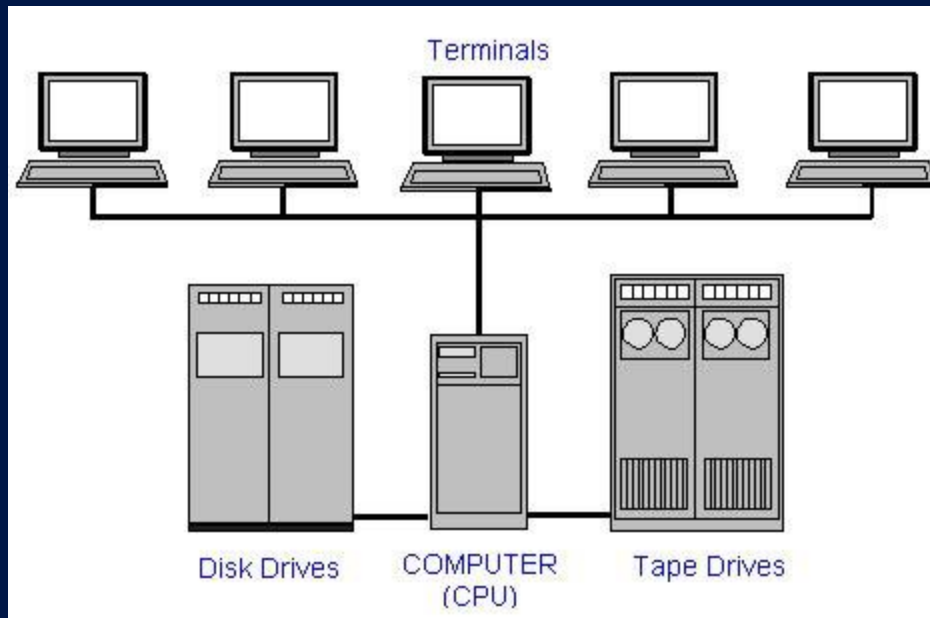
---

- 메인 프레임과 터미널
- P2P
- 클라이언트/서버
- 분산 처리

# 랜 구성

- 메인프레임(Mainframes) 과 터미널(Terminals) –
  - 90년대 초 까지 PC(Personal Computer)의 능력이 매우 낮았을 때 사용하던 형식
  - 메인프레임 : 대형 컴퓨터, 크고 비싼 대형 컴퓨터 한대가 여러 개의 중간급 컴퓨터 보다 성능이 좋았음.
  - 터미널 : 키보드 입력을 대형 컴퓨터에 보내주고, 대형 컴퓨터의 출력을 화면에 보여주는 간단한 “멍청한” 컴퓨터
  - 사람마다 소형 컴퓨터를 나누어 주는 것 보다, 메인프레임한대에 여러 개의 터미널로 구성하는 것이 경제적
    - 그 당시 PC는 간단한 C 프로그램 컴파일도 몇 십분이 걸렸음. 아예 용량 문제로 실행이 되지 않는 프로그램도 많았음.

# 메인프레임 네트워크



<https://weburbanist.com/2009/05/05/its-terminal-a-dozen-scenes-of-early-office-computing/>

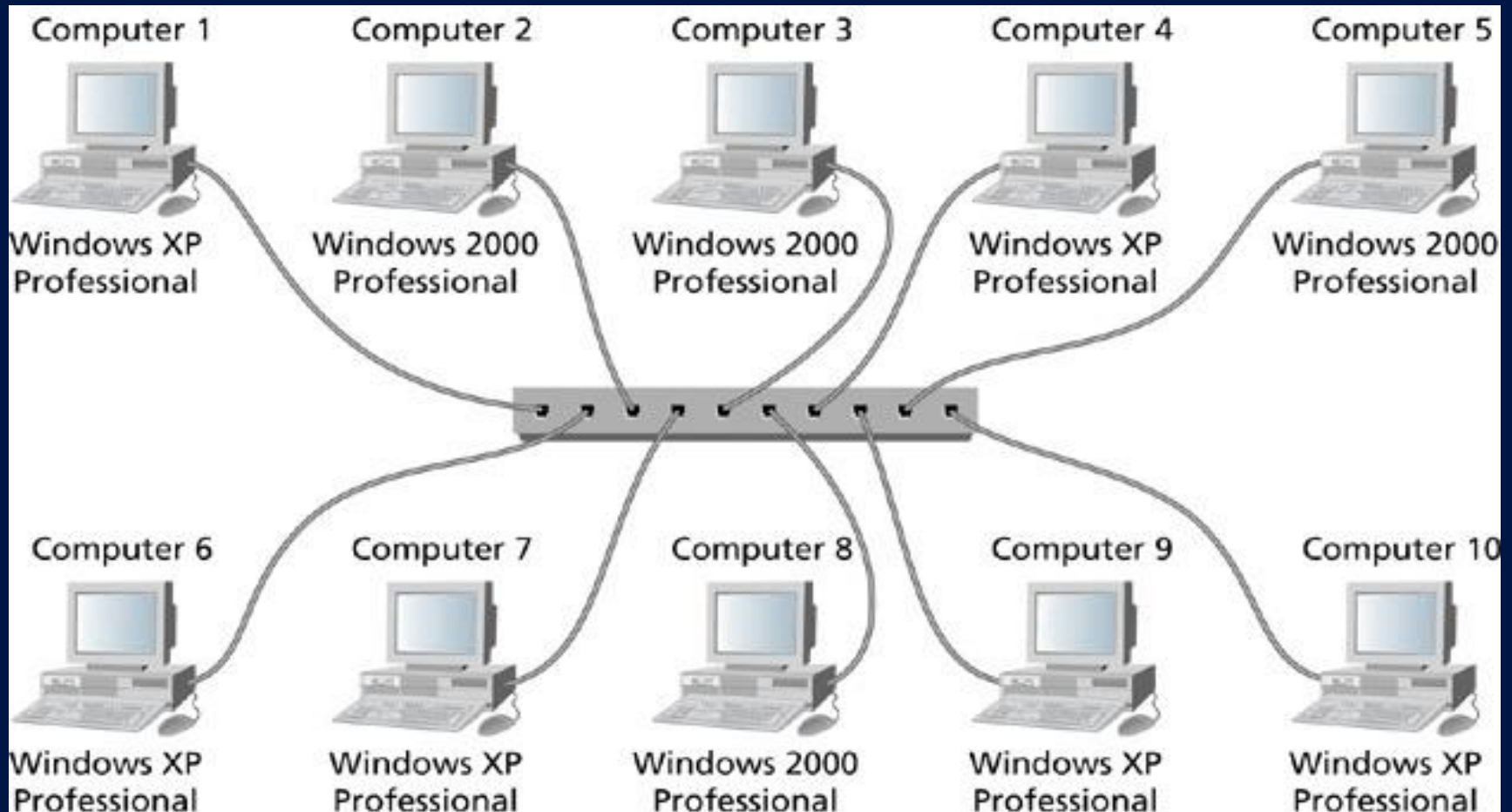
<https://weburbanist.com/2009/05/05/its-terminal-a-dozen-scenes-of-early-office-computing/>



# 랜 구성

- P2P(Peer-to-Peer) LAN –
  - 중앙 집중식 서버 컴퓨터를 따로 두지 않고, 각각의 컴퓨터가 서로에게 서비스를 제공하는 형식
  - PC의 성능이 충분해 지면서 이러한 형식이 훨씬 효율적이게 되었고, 현재 대부분의 네트워크가 이러한 형식

# P2P LAN

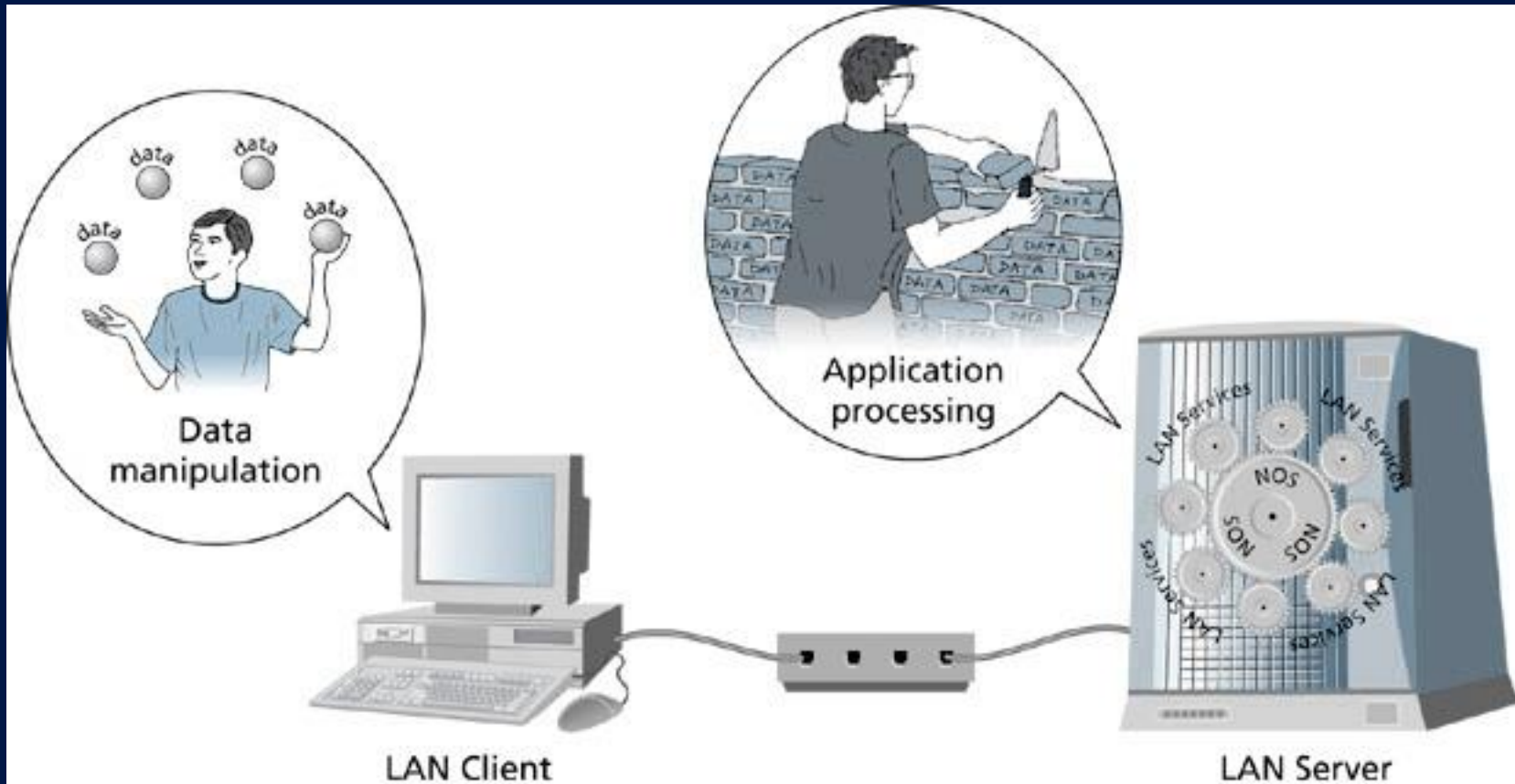




# 랜구성

- 클라이언트/서버(Client/Server) LAN
  - 일부 작업을 클라이언트에서 하고 일부 작업을 서버에서 하는 방식
  - 서버는 데이터 저장 및 관리를 함
    - 공동 작업에 유리
  - 현재 작업에 필요한 데이터만 클라이언트에 전송됨.
    - 클라이언트의 요구사항을 낮출 수 있음
  - 예)
    - 슈퍼 컴퓨터, Data Base 서버
    - 보안을 위한 가상 PC 서버

# 클라이언트/서버 랜

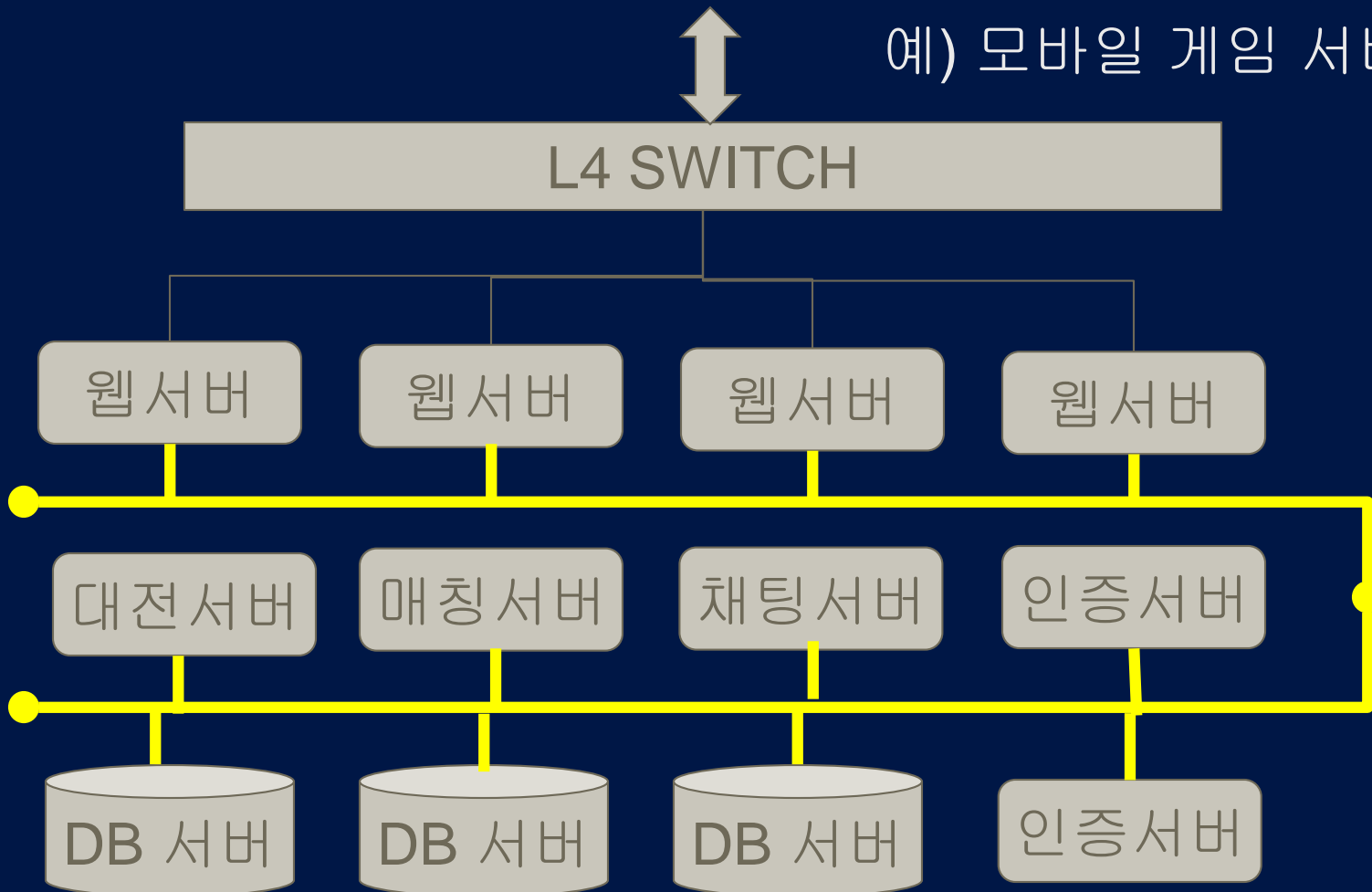


# 랜 구성

- 분산 처리(Distributed Processing) 랜
  - 데이터의 양이나 작업의 부하가 커서 랜으로 연결된 여러 대의 서버가 서로 협력하면 작업을 처리하는 랜구성
  - 예)
    - 몇 천명이 넘는 동시 접속자를 갖는 게임 서버의 경우 이러한 형태로 구성됨
    - 딥러닝 서버 (알파고)
  - 클라이언트에게는 하나의 서버 컴퓨터로 보이고 자신의 작업이 실제 어느 서버에서 수행되는 지 알지 못하고 알 필요도 없음.
  - 성능과 안정성을 위해 부하 균형(load balancing) 기능과 중복 작업 기능이 필요.

# 분산 처리 랜

예) 모바일 게임 서버



# LAN 연결

- 컴퓨터를 LAN에 연결하기 위한 조건
  - 네트워크를 지원하는 운영체제
    - 또는 네트워크 기능 서비스 프로그램
  - 네트워크 인터페이스 카드, 네트워크 카드 디바이스 드라이버
  - 연결 매체, 접속 장치

# 목차

---

- 개요
- 랜의 구성
- 전송 매체
- 네트워크 카드
- 속제 2

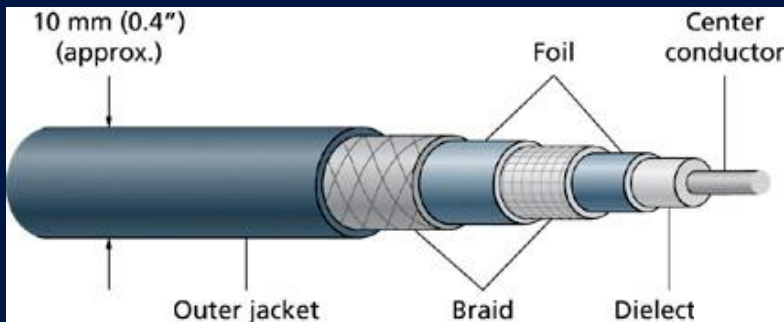
# 전송 매체와 접속 장치

- 동축 케이블(Coaxial Cable)
  - 두개의 전도체로 구성
    - 하나는 신호 전달용
    - 하나는 접지와 차폐용
  - 하나의 전도체가 다른 전도체를 감싸고 둘을 분리하기 위한 절연체가 사이에 있는 구조
  - 초기 이더넷(Ethernet) 구현에 사용
  - 이더넷 : 인터넷을 구성하는 LAN의 초기 명칭

# 전송 매체와 접속 장치

## – Thicknet (표준명 10BASE5)

- 굵은 이더넷 케이블, 10Mbps의 속도로 500미터  
내의 100개의 컴퓨터를 하나로 연결해서  
랜구성이 가능

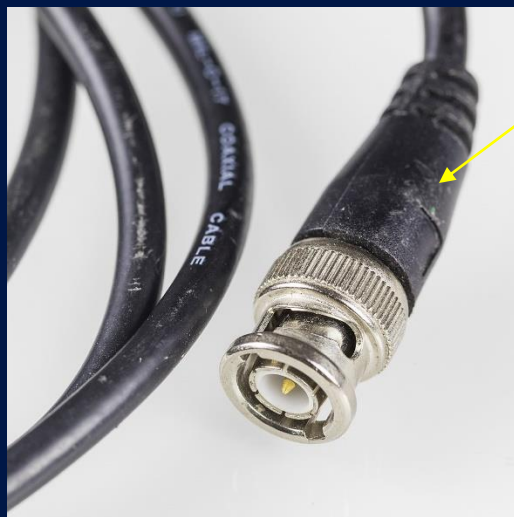


<http://www.mattmillman.com/projects/10base5/>



# 전송 매체와 접속 장치

- **Thinnet** (표준명 10BASE2)
  - Thick넷의 얇가 버전



케이블 조각



컴퓨터 네트워크 카드에 직접 연결

# 전송 매체와 접속 장치

## ● Twisted Pair Media

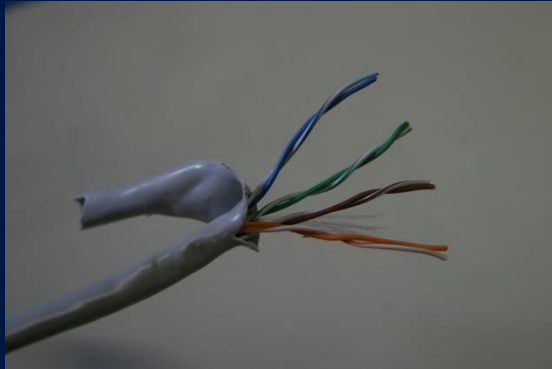
- 현재 가장 많이 사용
- 여러 쌍의 꼬인 구리선을 모아서 사용
- 차폐막(Shield)에 둘러 쌓였는가에 따라 UTP(Unshielded Twisted Pair)와 STP(Shielded Twisted Pair)로 나뉨.
- RJ-45 커넥터로 컴퓨터와 연결

# 이더넷 규격

**표 4-2** 주요 이더넷 규격

규격 이름	통신 속도	케이블	케이블 최대 길이	표준화 연도
10BASE5	10Mbps	동축케이블	500m	1982년
10BASE2	10Mbps	동축케이블	185m	1988년
10BASE-T	10Mbps	UTP케이블(Cat3이상)	100m	1990년
100BASE-TX	100Mbps	UTP케이블(Cat5이상)	100m	1995년
1000BASE-T	1000Mbps	UTP케이블(Cat5이상)	100m	1999년
10GBASE-T	10Gbps	UTP케이블(Cat6a이상)	100m	2006년

# UTP 케이블



# MEDIA TYPES and CONNECTORS <sup>2-29</sup>

## (cont'd)

---

- **Shielded Twisted Pair**
  - Provides the same connectivity benefits as UTP, but STP adds two levels of shielding material to protect data transmissions from EMI (Electromagnetic Interference).

# STP



# 전송 매체

- 광섬유 매체

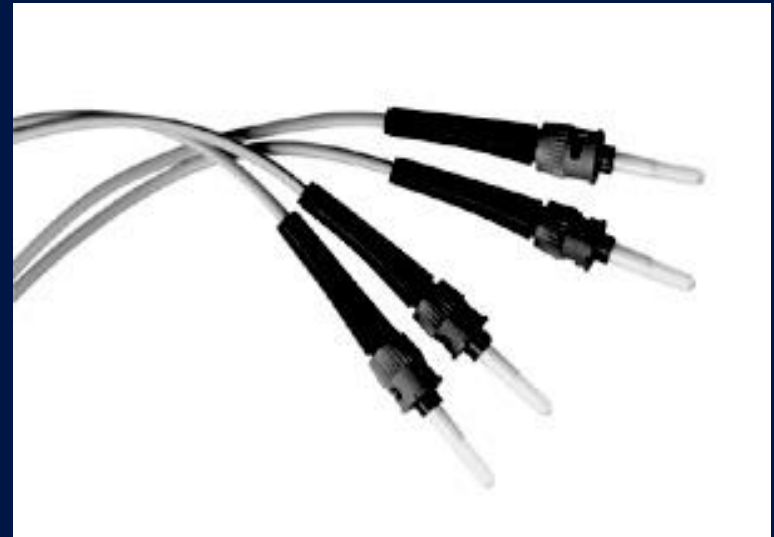
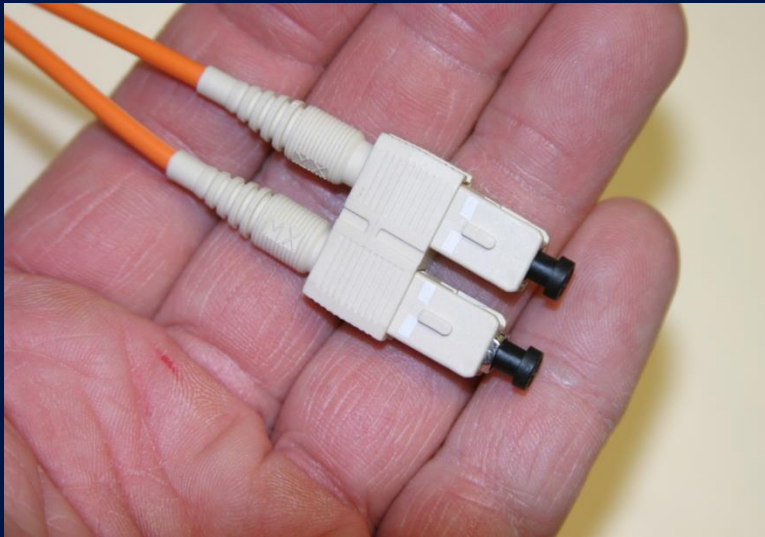
- 플라스틱이나 유리 섬유로 빛 신호를 전송
- 높은 속도를 가지고 있으며 대용량 데이터 전송에 적합
- 보통 2개의 광섬유 케이블로 구성되며 하나는 송신 하나는 수신용이다.
- 광섬유 매체는 전자파 방해를 받지 않는다.
- 구리 케이블보다 신호를 더 멀리 더 많이 전송할 수 있다.
- 비싸다.

# 광섬유 케이블





# 광섬유 커넥터



# 전송 매체

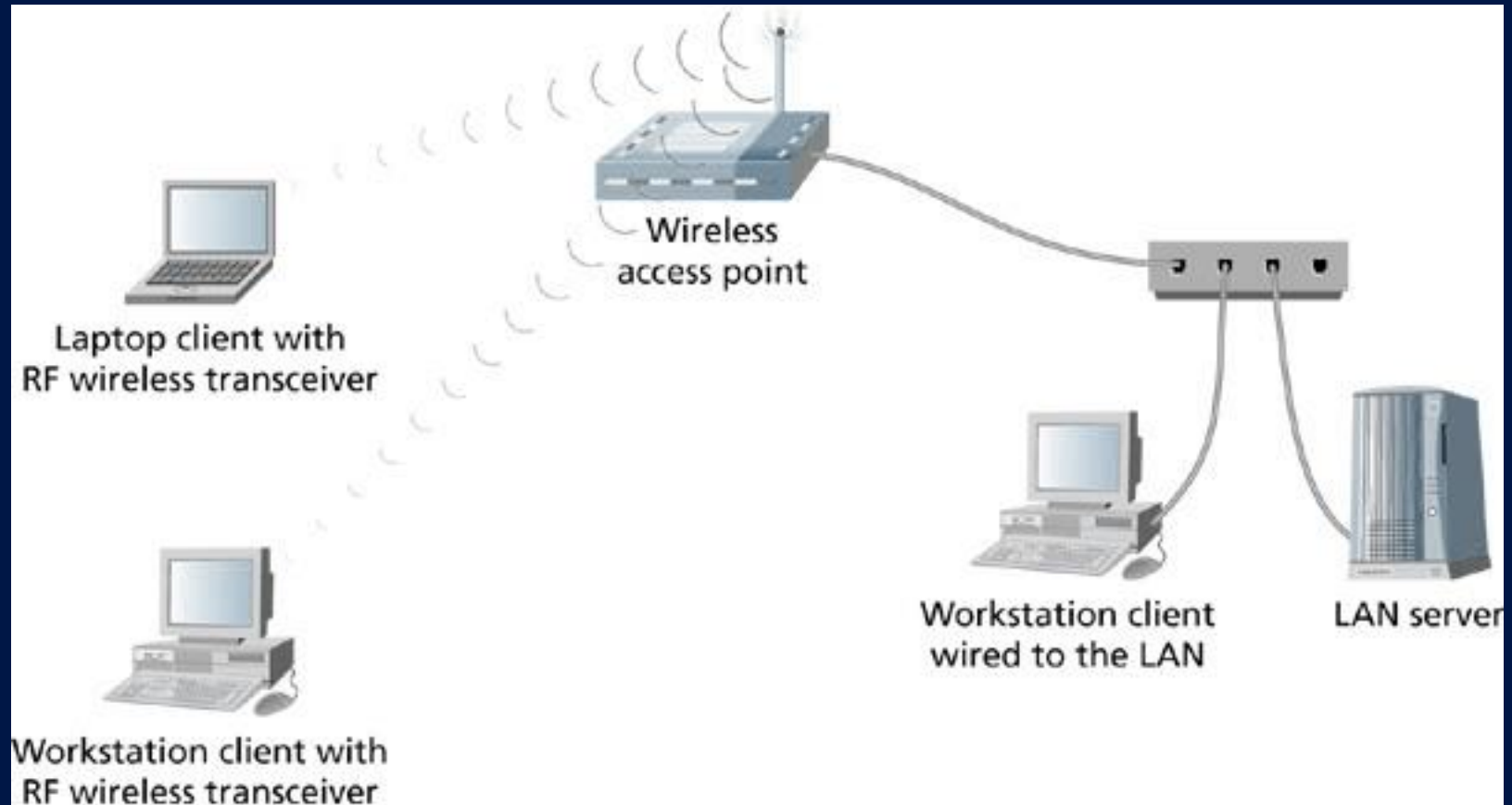
## ● 무선 매체

- 빛이나 전기신호 전달 매체를 필요로 하지 않는다.
  - 진공이나 공기중으로 전달.
- 전파, 적외선, 마이크로파가 널리 사용된다.

# 무선 매체

- 전파
  - 각 랜 기기는 송수신기와 안테나를 가지고 있다.
  - 무선랜의 전파 주파수는 다른 전파신호와 겹치지 않아야 한다.
    - KCC(방송통신위원회, Korea Communication Commision)에서 관리한다.
  - 무선기기는 AP(Access Point)기기를 통해 랜에 연결한다.

# 전파 신호 무선기기와 랜의 연결



# 전송 매체

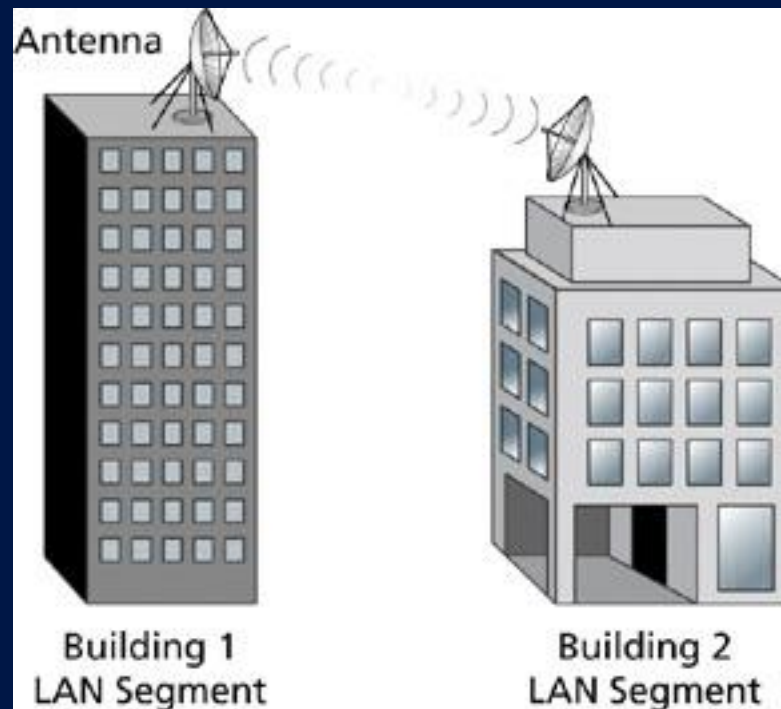
- 무선 매체 – 적외선(Infrared)
  - 무선 버전의 광통신
  - 도달 거리가 매우 짧음
  - 일상 환경에 노이즈가 많아서 고속 통신에 적합하지 않음
  - 1대1 통신이나 공지(broadcast)에 사용
  - 예)
    - IrDA, TV 리모콘



# 전송 매체

- 무선 매체—마이크로웨이브(**Microwave**)
  - 매우 높은 주파수의 전파 (적외선 보다는 낮음)
    - 전자기레인지와, 레이더에서 주로 사용
  - 건물 사이를 연결할 때 주로 사용
  - Terrestrial microwave uses parabolic antennas to transmit data.

# 전송 매체 마이크로파



# 전송 매체

## ● 무선 연결 기기

- 무선 전송은 당연하게도 직접 연결하는 커넥터나 소켓같은 것이 없다.
- 대신 안테나와 송수신모듈(transceiver)를 사용하여 신호를 주고 받는다.



# 목차

---

- 개요
- 랜의 구성
- 전송 매체
- 네트워크 카드
- 속제 2

# 네트워크 카드

- 네트워크 카드(Network Interface Card)
  - 네트워크 어댑터 또는 NIC로 불린다.
  - NIC는 컴퓨터(CPU 또는 버스)와 다른 네트워크 기기 또는 LAN을 연결해준다.
  - NIC는 여러가지 형태로 존재한다.
    - 현재는 메인보드에 내장된 형태를 많이 사용한다.
    - 버스에 꽂을 수 있는 확장카드나 USB에 연결해 쓰는 장비도 있다.

# 확장 카드 형태의 NIC



교재 113P

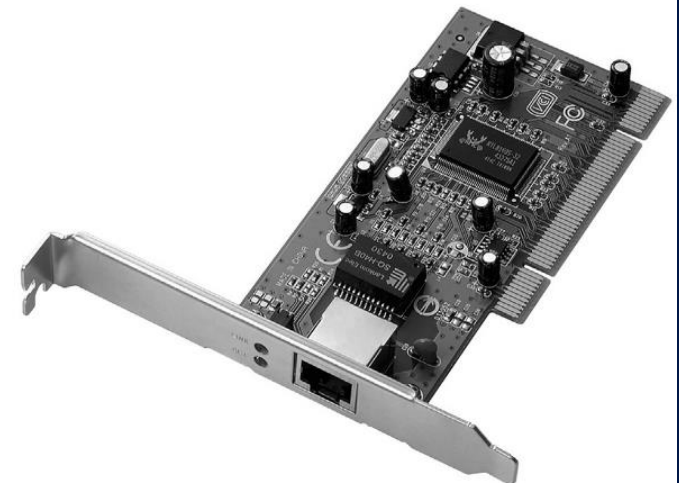
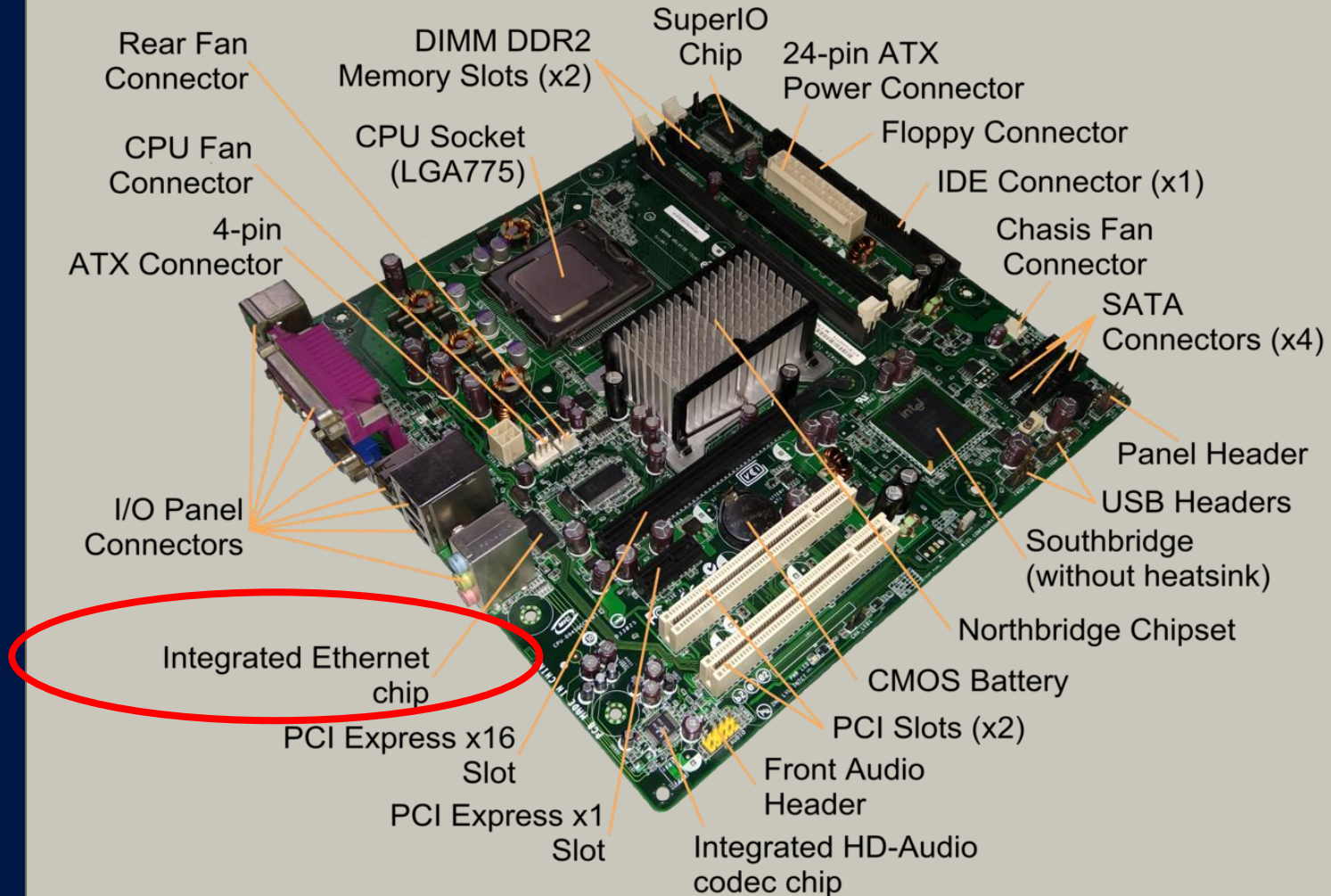


그림 3-4 랜 카드의 예(로지텍의 랜-GTJ/PCI)

# 메인보드 내장



## 메인보드 내장



# USB 어댑터



<http://prod.danawa.com/info/?pcode=12695042&cate=11332679>

# 네트워크 카드

- 속도는 주로 10 Mbps, 100 Mbps, 1Gbps, 10 Gbps를 사용
  - 1Gbps는 1 Giga bit per second. 즉 128MBps(Mega Byte per seond) 이다.
    - 1GB 파일전송에 최소 8초가 소요된다.
- Ethernet이외의 다른 구조도 존재 (다음장에서 다룸)
  - Token Ring, FDDI (Fiber Distributed Data Interface), InfiniBand

# 네트워크 카드

## ● 역할

- 컴퓨터의 데이터를 전송 가능 형태로 바꾸어 전송 매체에 전달
- 데이터를 받았을 경우 컴퓨터에 인터럽트를 통해 안내.
- 데이터를 프레임으로 분할하여 전송
- NIC마다 물리 주소가 존재한다.
  - TCP/IP모델에서는 MAC주소
  - 하나의 전송 매체에 여러 개의 NIC가 연결되어 있을 경우 구분을 위해
- 하나의 컴퓨터에 여러 개의 NIC가 존재할 수 있다.
  - 그 컴퓨터는 여러 개의 LAN에 동시에 속할 수 있다.



# 네트워크 카드

## ● 특징

- Device Driver가 운영체제에 존재해서 운영체제와 NIC의 통신을 담당
- 많은 NIC가 관리 편의성과 성능을 위해 여러가지 기능을 갖고 있다.
  - 예) 데이터 버퍼, 상위 레이어 기능
- 많은 서버 컴퓨터가 관리의 편의성을 위해 NIC를 통한 전원 On/Off기능을 제공한다.
- IOT같은 작은 기기들을 위해 Network선을 통해 전원을 공급하는 기능을 사용하기도 한다.

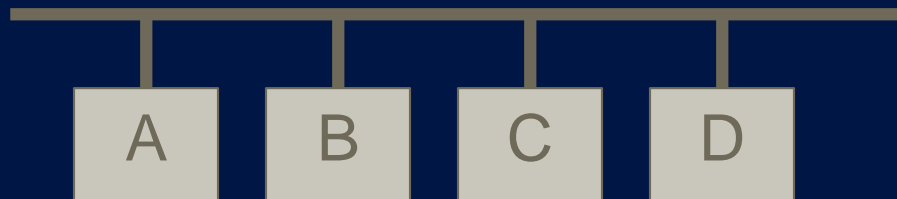
# 목차

---

- 개요
- 랜의 구성
- 전송 매체
- 네트워크 카드
- **속제 2**

## 속제 2

- 속제 1을 확장해서 여러 개의 노드가 하나의 전선(g\_conn)으로 연결되었을 때 메시지를 원하는 노드에 전송할 수 있도록 샘플 프로그램을 변경하시오.
  - 각각의 노드는 이름을 A, B, C, D라고 한다.



## 속제 2

- 전송방향은 단방향 통신으로 A->B, A->C, A->D만 존재한다.
- A노드에서 문자를 입력할 때 문자 앞에 주소를 적어서 입력한다.
  - 예) “B\$” : 노드 B에 \$라는 문자를 전송
- 문자가 아니라 문자열을 전송한다.
  - 예) “CHello World!” 노드 C에 “Hello World!”라는 문자열을 전송한다.

## 속제 2

- 각각의 노드를 실행 할 때 어떤 주소로 실행할지 사용자에게 물어서 결정한다.
- Eclass 로 제출
  - node\_a.cpp 파일
  - 구현 방법 설명
  - 실행 스크린샷

## 속제 2

- void do\_node(char node\_id) 함수를 변경해서 구현
  - 추가 표준 라이브러리 사용가능
  - 함수를 추가로 만들어서 구현하는 것도 가능
  - 통신은 g\_conn을 통해서만 할 것
- 속도가 가장 빠른 사람에게 추가 점수

# 속제 2

## ● 구현 예)

```
C:\#depot#Projects#Lecture#BASIC_NET#HW2_NODE#Debug#HW2_NODE.exe
Enter NODE ID (A, B, C, D) : A
Hello World, I am node A.

Enter destination node with a char to send : You entered []

Enter destination node with a char to send : B$
You entered [B$]

Enter destination node with a char to send : CHello World!
You entered [CHello World!]

Enter destination node with a char to send : DDDDD
You entered [DDDDD]

Enter destination node with a char to send : FFFF
You entered [FFFF]

Enter destination node with a char to send :
```

```
C:\#WINDOWS#system32#cmd.exe
Enter NODE ID (A, B, C, D) : C
노드 C를 시작합니다.
노드 A와 연결을 시도합니다.
노드 A에 연결되었습니다.
Hello World, I am node C.
Waiting for a Message from node A
NODE A sent [Hello World!]
```

```
C:\#WINDOWS#system32#cmd.exe
Enter NODE ID (A, B, C, D) : B
노드 B를 시작합니다.
노드 A와 연결을 시도합니다.
노드 A에 연결되었습니다.
Hello World, I am node B.
Waiting for a Message from node A
NODE A sent [$]
```

```
C:\#WINDOWS#system32#cmd.exe
Enter NODE ID (A, B, C, D) : D
노드 D를 시작합니다.
노드 A와 연결을 시도합니다.
노드 A에 연결되었습니다.
Hello World, I am node D.
Waiting for a Message from node A
NODE A sent [DDDD]
```