

## 1. 통신의 개요

- 통신: 한 지점에서 원하는 다른 지점까지 의미 있는 정보를 보다 빠르고 적절하게 상대방이 이해할 수 있도록 전송하는 것
- 컴퓨터 통신: 통신회선에 연결된 하나 또는 그 이상의 컴퓨터나 단말기를 이용한 정보의 전달
- 통신망: 통신 시스템들을 통신 회선으로 연결하여 통신이 가능하도록 한 시스템

## 1) 통신의 역사

## (1) 컴퓨터 이전의 통신

- 봉화: 인류 최초의 데이터 통신
- 모스 부호: 최초의 근대적 통신 방법
- 전보: 모스 부호를 이용하여 상대방 전보 담당자에게 전보 내용을 전달해 줌

<b>프로토콜</b> (protocol)	- 통신과 관련된 형식과 절차에 따른 규정으로서 메시지의 종류와 형식, 메시지 교환 절차, 흐름 제어, 에러 제어 등의 기능을 미리 정한 규칙
<b>대역폭</b> (bandwidth)	- 한 선(채널)을 통해 전달되는 초당 정보의 양 - 단위는 대개 bps(bits per second)이며, 100bps이면 초당 100비트의 데이터를 전송 - 구리선을 사용할 경우 수십 Mbps까지도 전송이 가능
<b>모뎀</b> (MODEM)	- 컴퓨터 통신의 데이터는 디지털이고 전화선 데이터는 아날로그이기 때문에 그 중간에서 필요에 따라 디지털 또는 아날로그 신호로 변환시켜 주는 장치
<b>DTE</b> (Data Terminal Equipment)	- 통신망에서 네트워크의 끝에 붙은 장비들을 총칭 - 일반적으로 컴퓨터를 지칭하지만 컴퓨터 외에 프린터, 중계기, 단말기 등을 통틀어서 DTE라고 부름

## (2) 현대적인 통신망

- 1969년의 미국방성의 알파넷은 현재의 인터넷의 시초가 됨
- 최근의 통신은 인터넷을 중심으로 점점 대용량화, 시간과 보안의 중요성이 증대되고 있으며, 이를 수용할 수 있는 ISDN, ADSL 등의 새로운 방법들이 제시되어 사용되고 있음
- 앞으로는 무선을 통한 모바일의 개념을 실현하기 위한 무선통신 기술 등을 중심으로 발전하게 될 것임

연대	발달 과정
1960년대 후반	- 대형 컴퓨터와 터미널들 간의 온라인 이용 - 미국 국방부의 ARPANet 출현
1970년대	- 컴퓨터 간의 통신 필요성 증대로 통신 장비 및 통신 S/W 개발 - 이더넷 개발 - 고도의 조직적인 네트워크의 필요성 대두(원거리 통신망의 출현 배경)
1980년대	- 기기들 간에 신뢰성 있는 정보를 교환할 수 있는 체계의 필요성 증대로 TCP/IP 도입

	- 근거리 통신망이 등장하게 되는 배경 형성
1990년대	- 인터넷의 급격한 성장 - WWW를 중심으로 한 인터넷 서비스의 일반화 - ISDN, AD니 등 새로운 방식의 디지털 연결 방식 연구
2000년대	- ISDN, ADSL 등 인터넷 연결방식의 상용화 - 무선 네트워크 사용의 확산 - IMT-2000 등 새로운 통신 방식 연구 - 각 가정에 초고속 통신망 보급 - 멀티미디어 기반의 네트워크 구축
2010년대	- 스마트폰/태블릿 PC를 통한 지능적인 무선통신의 활성화 - 초고속의 LTE(롱텀 에볼루션) 및 LTE-A 통신의 실용화
2020년대	- 초연결(Hyper-connected)의 5세대 이동통신 개시 예정 - 사물인터넷을 위한 다중연결성, 효율성 향상

## 2) 통신 방식

### (1) 단방향 통신

- 한 DTE는 송신 기능만 가능하고, 다른 DTE는 수신 기능만 가지는 형태임
- 일반적인 컴퓨터의 데이터 통신에는 없으며, TV, 라디오 같은 방송용으로 쓰임



### (2) 반이중 통신

- 통신하는 두 DTE가 시간적으로 교대로 데이터를 교환하는 방식의 통신



### (3) 전이중 통신

- 두 DTE가 동시에 송신과 수신이 가능한 형태를 지칭
- 이를 위해서는 송신과 수신을 위한 독립적인 채널이 필요함



## 2. 네트워크의 개요

### 1) 네트워크의 접속 종류

## (1) 회선 교환 네트워크

- 전화망과 같은 원리로 운영되는 통신망임
- 한번 연결이 이루어지면 다른 가입자들에 대해 연결이 폐쇄되기 때문에 폐쇄회로 네트워크라고도 함
- A와 C가 어떤 정보를 주고 받으려고 할 경우 스위치의 한쪽 끝은 A에게, 다른 한쪽 끝은 C에 연결되어 있어 나머지 B, D, E, F는 통신이 전혀 불가능함

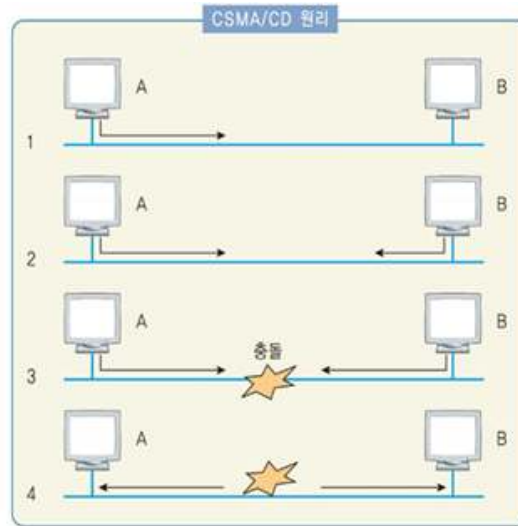


## (2) 패킷 교환 네트워크

- 한 회선으로 여러 대의 컴퓨터에서 동시에 통신이 가능함
- 데이터는 패킷(packet)으로 불리는 단위로 전송됨

헤더(header)	데이터가 전달될 곳의 주소와 패킷의 순서 데이터
테일러(tailor)	오류를 수정하기 위한 정보

- TDMA(Time Division Multiple Access): 패킷을 정해진 일정한 시간 동안만 전송하는 방식으로 시분할 다중 접속 방식이라고 함(사용자가 거의 동시에 네트워크를 사용하는 효과를 거둘 수 있음)
- ALOHA: 1970년 하와이 대학에서 구현된 최초의 임의 접근 네트워크로 2개 이상의 DTE가 데이터를 보내 충돌이 발생할 경우 중앙에서 감지하여 충돌이 생긴 두 DTE에 통보하고, 두 DTE는 임의의 수를 발생시켜 임의의 시간 동안 기다렸다가 다시 데이터를 전송하는 방법을 취함
- Ethernet - CSMA/CD
  - CSMA/CD는 데이터를 전송하기 전에 회선이 사용 중인지 감시하고 있다가 회선이 비어 있을 때 데이터를 전송함
  - 만약 데이터를 전송하는 시점에 다른 장치가 동시에 전송을 개시하면 충돌(collision)이 발생하게 되며, 충돌한 데이터들은 버려지고 데이터를 전송한 장치들에게 재전송을 요구함
  - 각 장치들은 일정시간을 대기한 후 성공할 때까지 어느 횟수만큼 데이터를 재전송함
  - 이더넷(Ethernet)은 가장 광범위하게 설치된 LAN 기술로 IEEE 802.3의 국제 표준화 기구에 의해 표준으로 정의됨
  - 제록스에 의해 개발되었으며, 제록스와 DEC 그리고 인텔 등에 의해 발전됨



1. 전송이 없음을 감지하고 A가 패킷을 보낸다.
2. B도 A의 패킷이 B에 도착하기 전에 전송을 시작한다. B가 A의 전송 사실을 모르는 이유는 라인 상의 전송 지연 때문이다.
3. 충돌이 발생하여 전송에 방해를 일으킨다.
4. A와 B는 충돌을 감지하고 전송을 취소한다.

## 2) 근거리 통신망

- 근거리 통신망이란 원래는 300m 이하의 통신회선으로 연결된 PC 등의 컴퓨터 간의 네트워크를 의미함
- 현재는 거리의 개념보다는 어떤 목적을 위한 네트워크의 집합을 의미함
- 초기의 LAN은 이더넷 기술을 사용했지만 현재는 좀 더 고속화된 ATM이나 무선기술 등이 쓰이고 있음

### (1) LAN의 특징

- 고품질의 전용 회선을 별도로 설치하여 사용함
- 전송속도가 매우 빠름(10Mbps~100Mbps 이상)
- 고품질의 선로로 에러율이 낮음(10<sup>-12</sup>이하)
- 거리가 가깝기 때문에 전용 지연(delay)시간이 낮음
- 컴퓨터 이외에도 프린터 서버 같은 장비들과의 자유로운 연결을 제공함

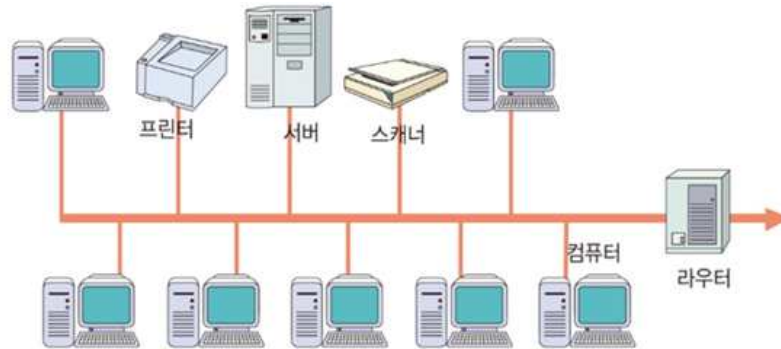
### (2) LAN의 응용

- 물리적 자원의 공유: 대용량의 하드 디스크, 프린트 등의 하드웨어를 연결, 여러 컴퓨터가 공유할 수 있음
- 파일 전송 기능: LAN을 이용한 파일 전송이 가능함. 이런 기능은 같은 자원을 중복 할 필요 없이 집중식으로 관리가 가능하며 공동 작업시의 데이터 일관성, 관리에 도움을 줌
- 처리기 공유: 다른 컴퓨터에 로그인 하여 작업을 할 수 있음
- e-메일 기능: 메일 기능을 사용하여 사용자간 통신 및 문서 전송, 공지사항 열람 등을 통해 시간을 절약할 수 있음

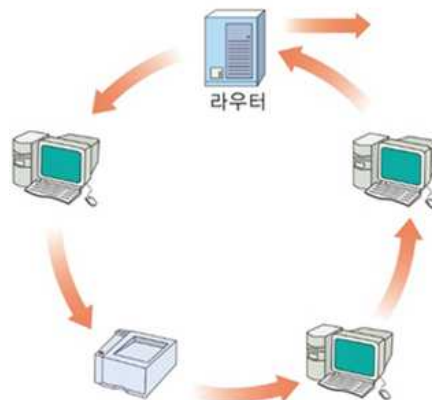
- 외부망 접속 기능: 하나의 컴퓨터만 외부와 연결되어 있어도 그 컴퓨터를 통해 LAN상의 모든 컴퓨터가 외부와 통신이 가능함

① 버스형

- 버스라는 하나의 공통 선에 각 노드들이 접속되어 있는 형태로서, 근본적으로 방송 특성을 가지므로 여러 노드가 동시에 전송을 원할 때 충돌 문제를 해결할 수 있는 적절한 방법이 필요함

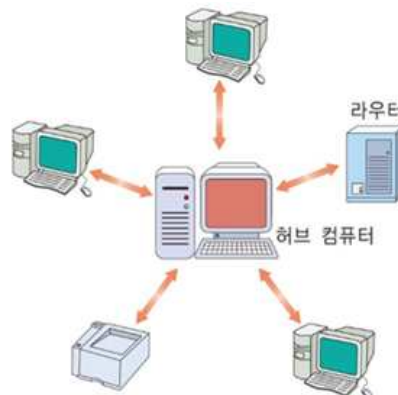


② 링형



③ 스타형

- 중앙의 제어 노드를 중심으로 각 노드의 연결은 모두 중앙제어 장치를 통해 이루어짐
- 한 곳에 데이터가 집중 되므로 이를 관리하는 시스템이 전체의 성능에 큰 영향을 주며 관리가 쉬운 장점을 가짐



## 3) 원거리 통신망

- 넓은 지역에 걸쳐 분포하는 많은 교환 노드(switching node)들과 DTE들로 구성됨
- LAN이 보편화 되면서 WAN은 주로 LAN과 LAN을 연결하는 수단으로 사용됨
- WAN은 통신 서비스 회사에 의해 공중망 형태로 운영됨

## (1) WAN의 특징

- 일반적으로 WAN은 LAN보다 느림
- LAN보다 먼 거리를 연결함
- 구축비용이 LAN과는 비교할 수 없을 정도로 많이 소요됨

## (2) WAN의 연결방식

## ① 점 대 점 방식(Point to Point)

- 두 개의 지점만을 연결하는 방식으로 속도와 대역폭이 지정되어 있음
- 회선을 제공하는 사업자가 전용회선을 제공하며 회선을 독점하므로 안정성이 뛰어난 대신 '점'이 늘어나면 회선을 그만큼 늘려야 함

## ② 그물 방식(Mesh)

- 그물 방식은 노드들 간에 많은 여분의 접속으로 연결되어 있는 네트워크 형상을 말함
- 몇 개의 노드가 망가져도 다른 회선으로 다시 연결이 가능함
- ISDN, ATM, X.25 등이 이러한 방식임

## ③ X.25

- 1976년에 CCITT에 의해 표준으로 채택됨
- X.25 프로토콜은 TCP/IP 네트워크 등 서로 다른 공공 네트워크 상의 컴퓨터들이 통신할 수 있게 해줌
- 강력한 에러 복구 기능이 장점이지만 느린 속도가 단점으로 지적됨

## ④ 프레임 릴레이(Frame relay)

- LAN이나 WAN 내의 지점들 간에 낮은 트래픽을 위해, 비용 대 효율이 좋은 전송 방식
- 프레임이라고 불리는 단위 내에 데이터를 집어넣고, 꼭 필요한 에러 교정 기능은 도착 지점에 맡김으로써, 전체적인 데이터 전송 능력을 높임
- 음성대화와 같은 아날로그 데이터를 전송하기 위해 설계되었던 옛날의 X.25 기술에 기반을 둠

## ⑤ATM(Asynchronous Transfer Mode)

- 데이터를 53 바이트의 셀 또는 패킷으로 나누어, 디지털 신호 기술을 사용한 매체를 통하여 전송하는 기술
- 하나의 셀은 개별적으로 다른 셀들과 관련하여 비동기적으로 처리되며, 이러한 특징을 하드웨어로 더 쉽게 구현되도록 설계되었기 때문에 처리 속도를 빠르게 하는 것이 가능함
- 현재 ATM망의 전송속도는 155.520 Mbps 또는 622.080 Mbps 정도이지만, IEEE에서

는 이러한 속도가 곧 10Gbps에까지 이를 것으로 예측함

- 장점: 속도뿐만 아니라 영상, 음성, 소리 등의 멀티미디어 데이터의 종류에 따라 대역폭을 할당해서 앞으로의 인터넷, 멀티미디어 시대에 적합한 네트워크로 평가됨

### 3. 통신하드웨어

#### 1) 모뎀

- MOdulator/DEModulator의 준말로 '변복조기'를 의미함
- 디지털 신호를 전화선으로 보내기 위해 아날로그 신호로 변조한 뒤, 받는 쪽에서는 그 신호를 반대로 '복조'해주는 기기임
- 속도는 느리지만 가장 넓게 퍼져 있는 방식의 하드웨어임



#### 2) 네트워크 인터페이스 카드

- NIC란 모든 형태의 네트워크와 컴퓨터를 연결해 주는 장치를 말함
- 랜카드, 이더넷 카드 등으로 불리며, 속도와 접속 방식에 따라 여러 종류로 나눔

#### 3) 허브

- 데이터가 하나 또는 그 이상의 방향으로부터 한곳으로 모이는 장소
- 들어온 데이터들은 다시 하나 또는 그 이상의 방향으로 전달됨(리피터의 기능과 비슷함)
- 리피터는 단순히 데이터를 전달 하지만 스위칭 기능은 들어온 데이터를 어떠한 목적지까지 결정하여 전달할 수 있음



#### 4) 라우터

- 인터넷은 여러 네트워크들이 연결된 네트워크의 네트워크임: (INTER + NETwork)
- 전 세계의 수많은 네트워크 중에서 목적지까지 데이터를 보내고 받을 수 있도록 하는 기능을 하는 하드웨어임
- 라우터는 주위 라우터들과 통신을 하거나, 또는 미리 주어진 정보를 가지고 어떠한 목적지까지 가는 최적의 경로를 제공함

