

정보통신망

제 4 강

데이터 통신의 요소(II)

컴퓨터과학과
손진곤 교수

학습 목차

제 4 강 데이터 통신의 요소(II)

- 1 전송매체
- 2 네트워크 형태
- 3 네트워크 장치
- 4 네트워크 소프트웨어

학습 내용

■ 전송매체

- 꼬임선 케이블, 동축 케이블, 광섬유, 마이크로파, 라디오파, 적외선

■ 네트워크 형태

- 성형, 환형, 버스형, 그물형, 계층형

■ 네트워크 장치

- 리피터, 허브, 브리지, 라우터, 게이트웨이

■ 네트워크 소프트웨어

- Network Applications, NOS

학습 목표

- 데이터 전송매체에 관하여 설명할 수 있다.
- 5종류의 네트워크 형태를 비교 설명할 수 있다.
- 네트워크에 이용되고 있는 리피터, 허브, 브리지, 라우터, 게이트웨이 등을 설명할 수 있다.
- 네트워크 소프트웨어의 기능을 설명할 수 있다.



1. 전송 매체

- (1) 꼬임선 케이블
- (2) 동축 케이블
- (3) 광섬유
- (4) 무선통신 매체



전송 매체

전송매체

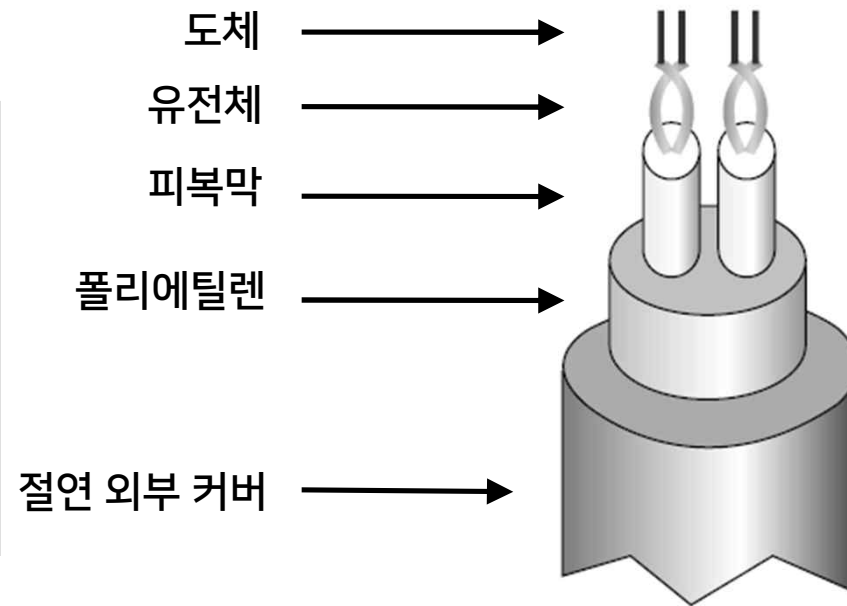
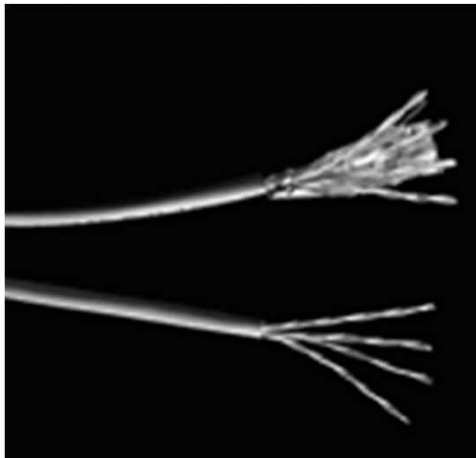
- 컴퓨터 통신망에서 수신기와 송신기 간에 물리적인 데이터 전송로의 역할

종류

- 하드와이어 매체(hardwired medium)
 - 꼬임선 케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블
- 소프트웨어 매체(softwired medium)
 - 공기, 해수, 진공
 - 지상 마이크로파, 위성 마이크로파, 라디오파, 적외선

1

꼬임선 케이블



[그림] 꼬임선 케이블

1

꼬임선 케이블

형태

- 두 가닥의 절연된 구리선이 균일하게 꼬여 있음.
 - 간섭 현상을 감소시킴
 - 한 선은 정보 전송, 다른 선은 접지로 사용됨.
 - 전선의 굵기는 0.015~0.056인치 정도
- 하나의 쌍이 하나의 통신선로의 역할을 함.
- 여러 개의 쌍이 다발로 묶어져 하나의 케이블을 형성함.

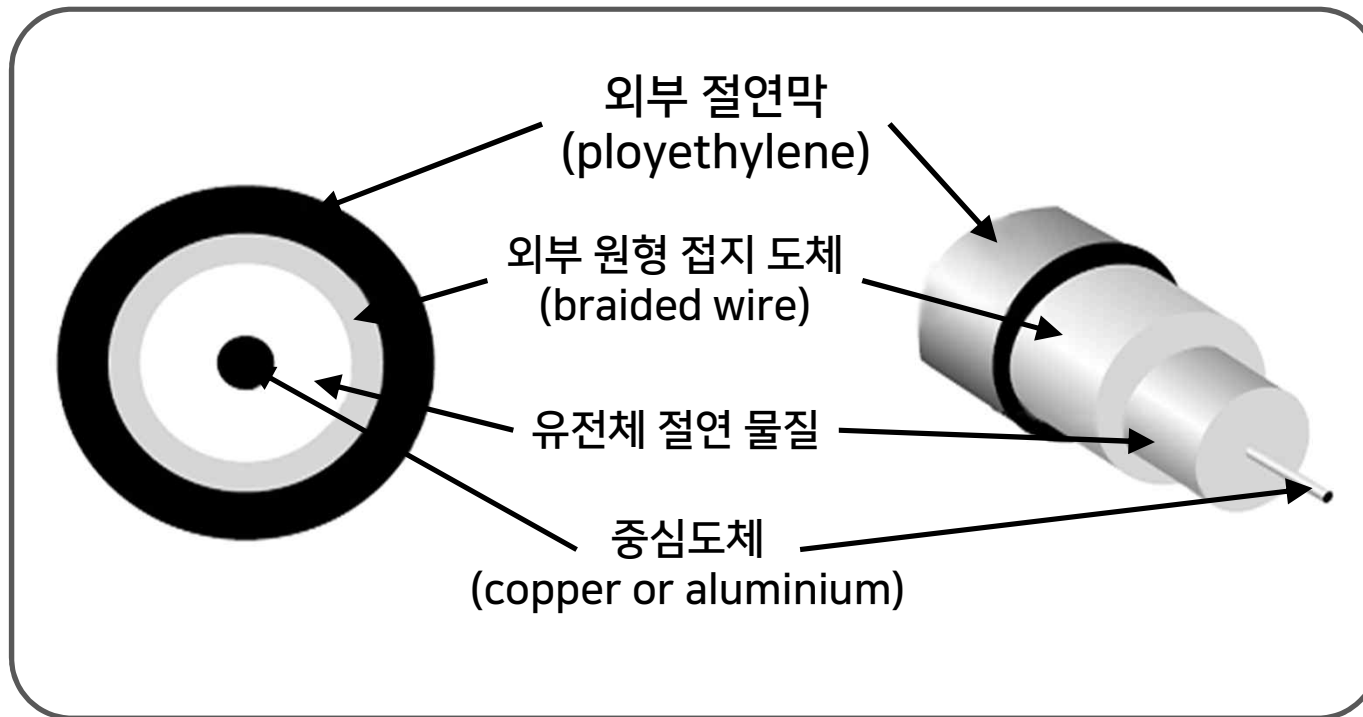
종류

- 비차폐 꼬임선(Unshielded Twisted Pair, UTP)
- 차폐 꼬임선(Shielded Twisted Pair, STP)

2

동축 케이블





[그림] 동축 케이블

2

동축 케이블

형태

- 중심 도체(심선)와 외부 원형 도체가 서로 절연된 상태로 동일한 축을 형성
- 중심 도체의 굵기는 0.4 ~ 1인치 정도

용도

- 다양 (장거리 전화망, TV 전송, LAN 등)

리피터(repeater)

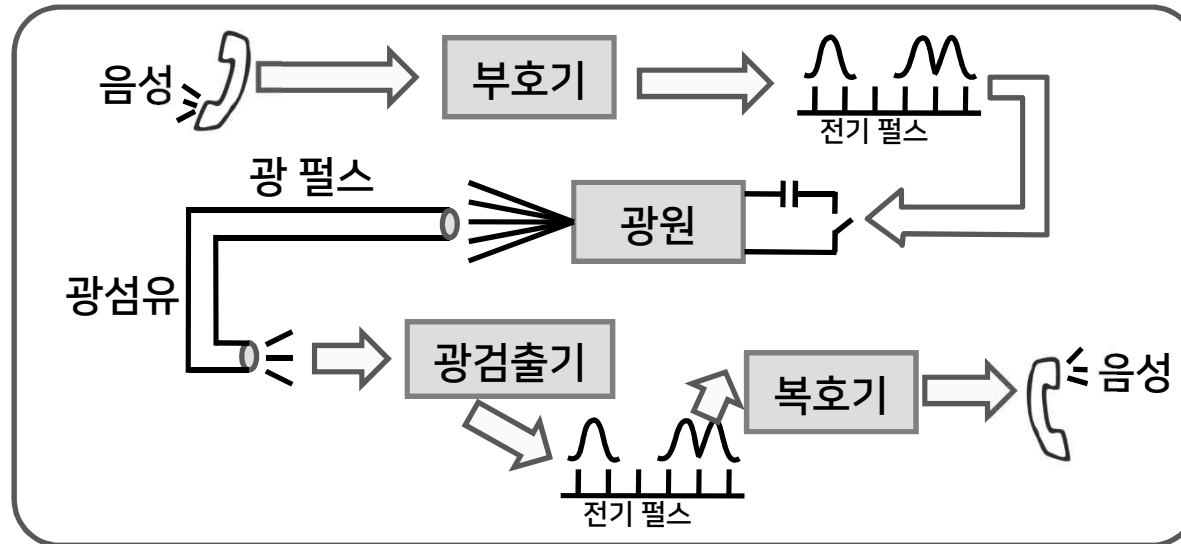
- 아날로그 전송 (수 km), 디지털 전송 (1km)

3

광섬유

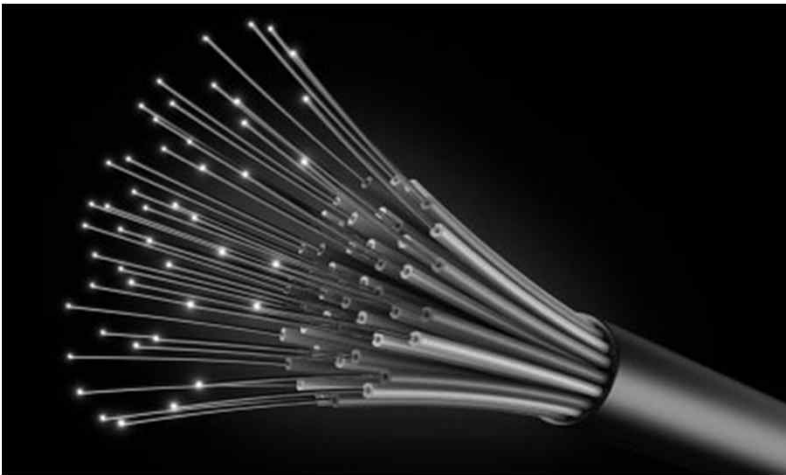
광통신

- 부호화 단계 (정보 → 광)
- 광 전송 단계
- 복호화 단계 (광 → 정보)



[그림] 디지털 광섬유 전송방식(전화망의 경우)

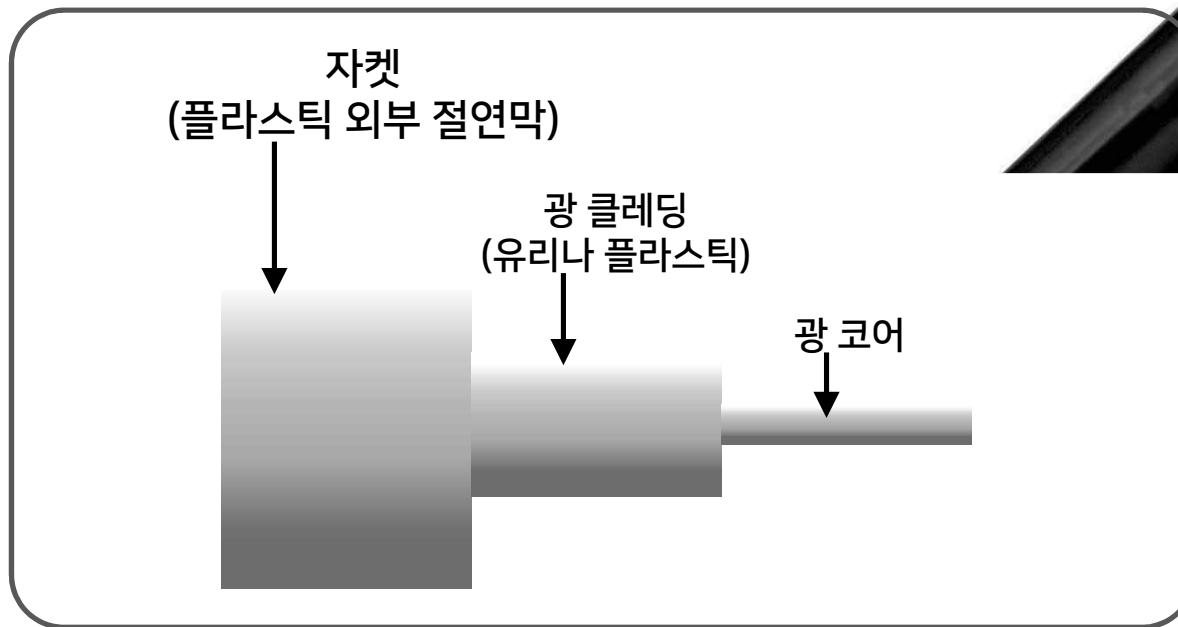
- optical fiber



3

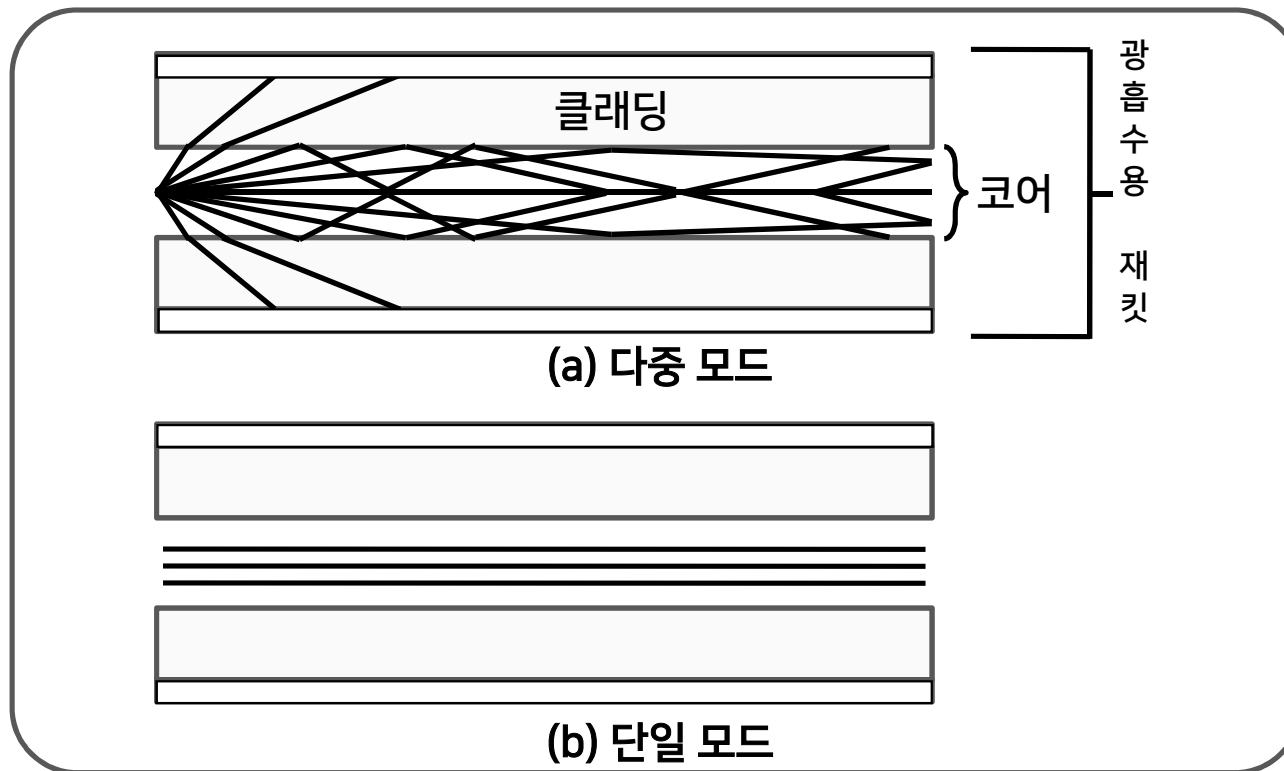
광섬유

- optical fiber
 - optical core, optical cladding, jacket



[그림] 광섬유 케이블

■ 전송 모드



[그림] 광섬유의 전송원리와 전송 모드

■ 전송 모드

[표] 단일 모드와 다중 모드 광섬유의 특징 비교

다중 모드	단일 모드
<ul style="list-style-type: none">• 코아의 지름이 커 빛을 잘 모음• 빛의 산란이 심함• 가격이 싸고 저속 전송에 용의함• 단거리 전송에 적합함• 광섬유끼리의 접속이 상대적으로 쉬움	<ul style="list-style-type: none">• 코아의 지름이 작아 빛을 잘 모으지 못함• 빛의 산란이 적음• 가격이 비싸고 고속 전송에 용의함• 장거리 전송에 적합함• 광섬유끼리의 접속이 상대적으로 어려움

장점

- 넓은 대역폭
 - 꼬임선 케이블 (1km 거리에서 수 Mbps)
 - 동축 케이블 (1km 거리에서 수백 Mbps)
 - 광섬유 케이블 (수십km 거리에서 2 Gbps)
- 작은 크기와 적은 무게
- 적은 감쇠율
- 전자기적 영향의 최소화
- 리피터 설치 간격의 확대
 - 50km까지는 리피터 불필요

단점

- 접속의 전문성 요구
- 단방향 전송
 - 양방향을 위해서는 2개의 광섬유가 필요
- 가격이 비싸 설치 비용의 증대

4

무선통신 매체

지상 마이크로파

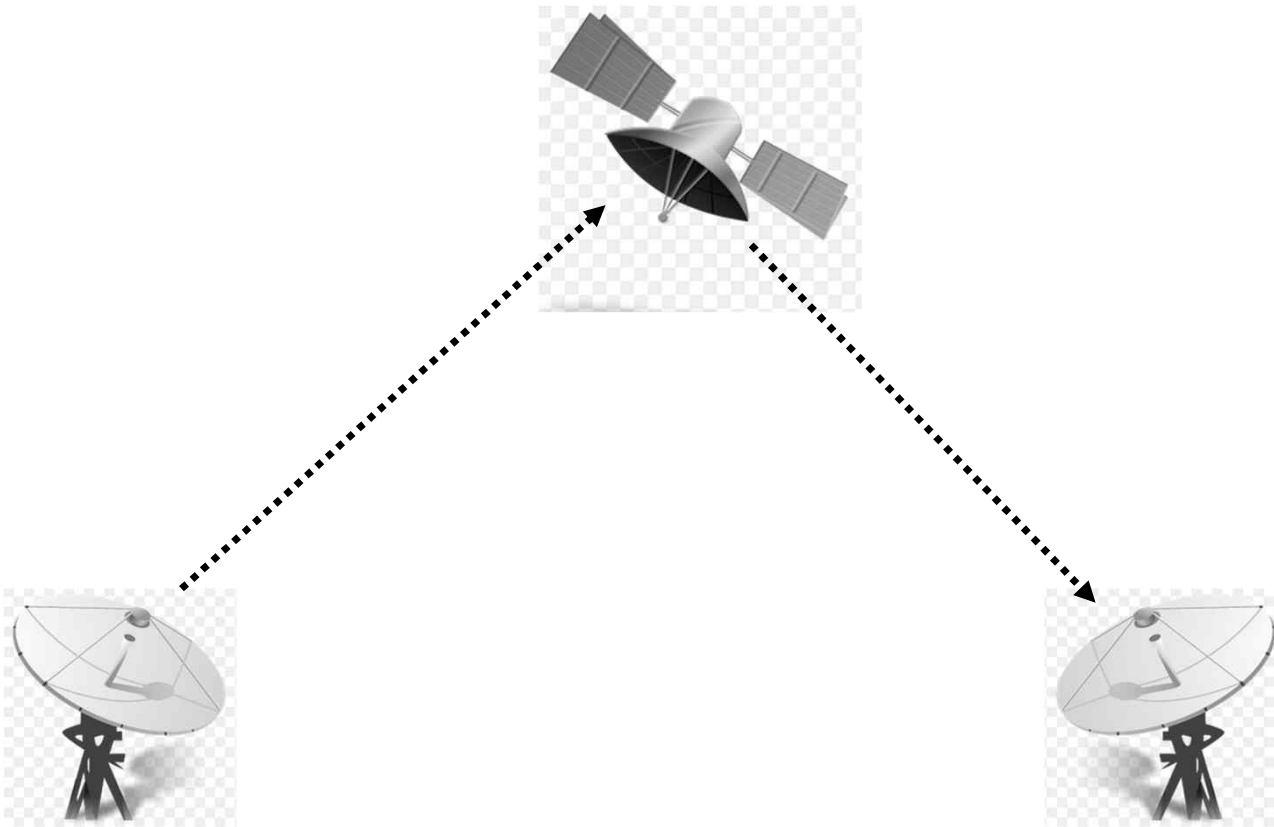
- 접시형 안테나 (고지대에 위치)
- 주요 용도 : 장거리 통신
- 주파수 : 2 ~ 40 GHz
- 정보 손실 요인
 - 감쇠 현상 : 거리의 제곱에 비례
 - 간섭 현상 : 주파수 영역의 할당이 중요



4

무선통신 매체

위성 마이크로파



위성 마이크로파

- 통신 위성 : 중계국
 - 정지위성, 임의위성, 위상위성 등
- 주요 용도 : 장거리 전화, 텔렉스, TV
- 최상 주파수 : 1 ~ 10 GHz
 - 1 GHz 이하 → 심각한 잡음 발생
 - 10 GHz 이상 → 심각한 감쇠 현상

4

무선통신 매체

위성 마이크로파

장점

- 대량의 통신 용량 제공
 - 주파수 다중화 방식으로 많은 대역폭 구성
- 오류율의 감소
 - 1×10^{-8} (지상 마이크로파 : 1×10^{-5})
- 통신비용의 감소
 - 거리에 무관한 가격

4

무선통신 매체

위성 마이크로파

단점

- 전송 지연
 - 장거리 통신으로 수백 ms의 지연
- 점대점 통신만 가능
 - 지상국과 지상국 사이의 통신
- 복구 불가능
 - 통신위성의 고장은 모든 통신선로의 단절
- 지상의 무선통신과의 혼선 가능성
- 통신 보안의 문제점 등

4

무선통신 매체

라디오파

- 다방향성 → 접시형 안테나 불필요
- 주요 용도 : 방송통신용
- 주파수 : 20 MHz ~ 1 GHz
- 문제점 : 다중경로 간섭
 - 물체에 의한 라디오파의 반사



4

무선통신 매체

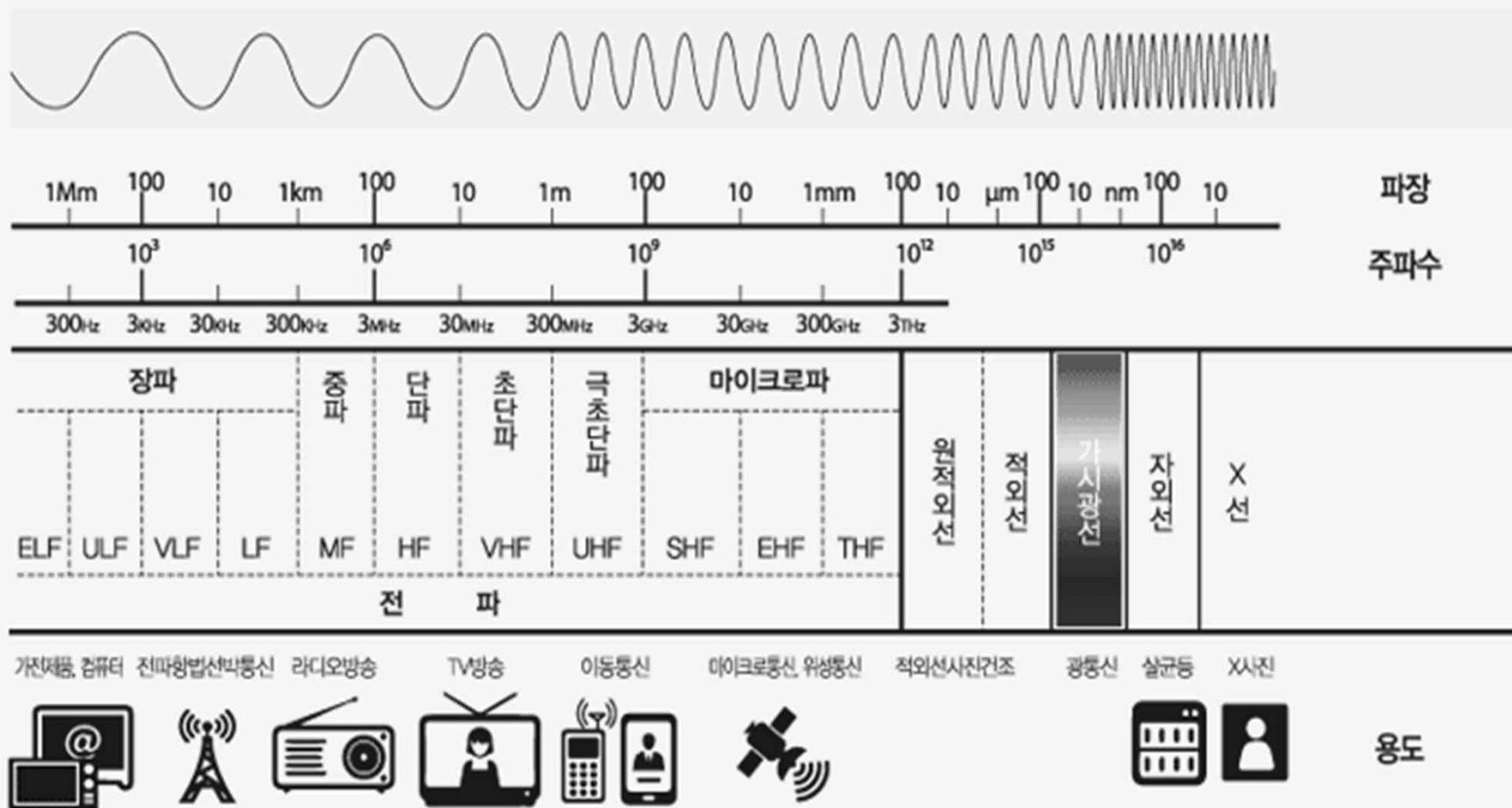
적외선

- 가시광선보다 파장이 긴 전자기파
- 주요 용도 : 단거리 통신
- 주파수 : 300 ~ 500 GHz
- 특징 : 높은 주파수
 - 다른 시스템에 의한 방해가 없음.
 - 방해물(벽 등)에 의해 차단됨.





무선통신 매체 정리



2. 네트워크 형태

- ★ Network Topology
- ★ 성형 네트워크
- ★ 환형 네트워크
- ★ 버스형 네트워크
- ★ 그물형 네트워크
- ★ 계층형 네트워크



네트워크 형태

Network Topology

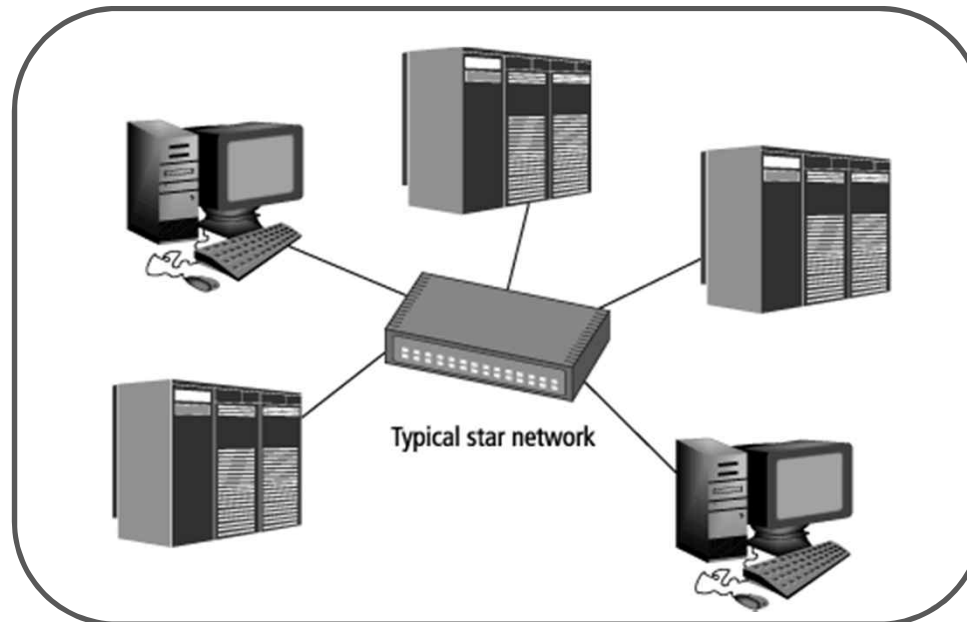
- 성형(star) 네트워크
- 환형(ring) 네트워크
- 버스형(bus) 네트워크
- 그물형(mesh) 네트워크
- 계층형(hierarchical) 네트워크



네트워크 형태

성형 네트워크

- 점 대 점 선로
- 중앙 컴퓨터의 의존도

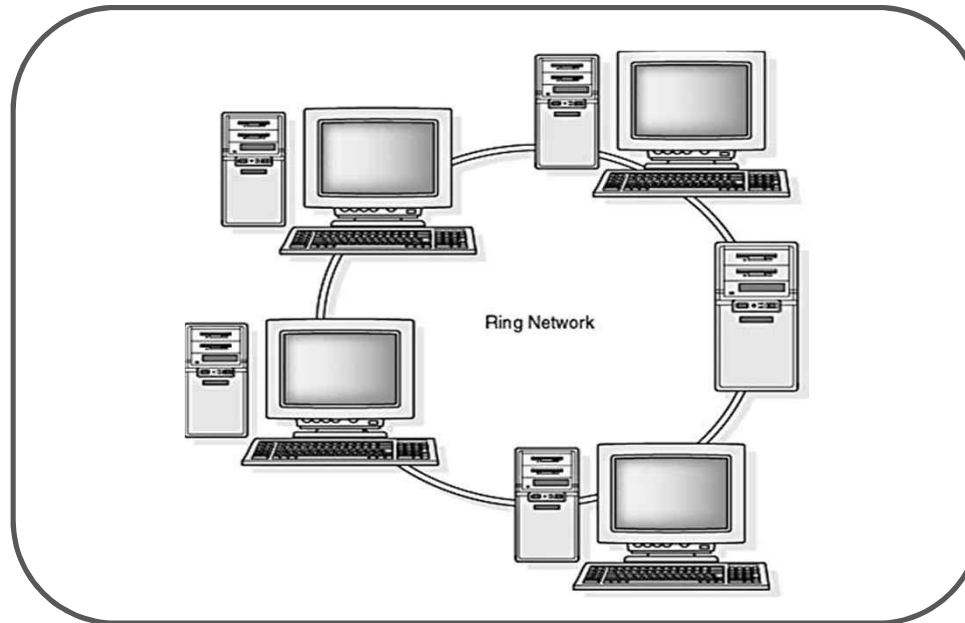




네트워크 형태

환형 네트워크

- 2개의 통신 경로

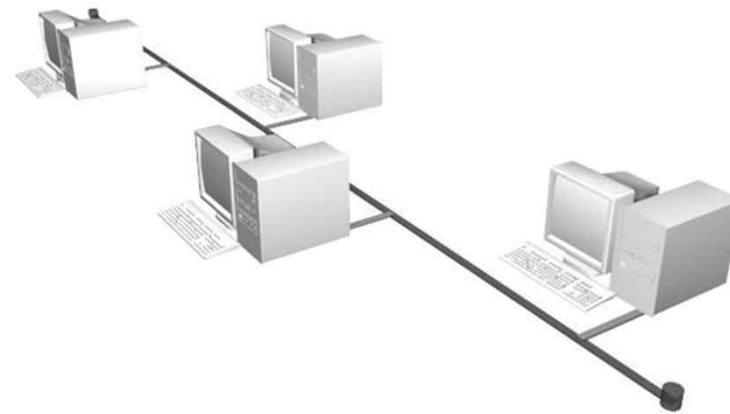




네트워크 형태

버스형 네트워크

- 하나의 선로



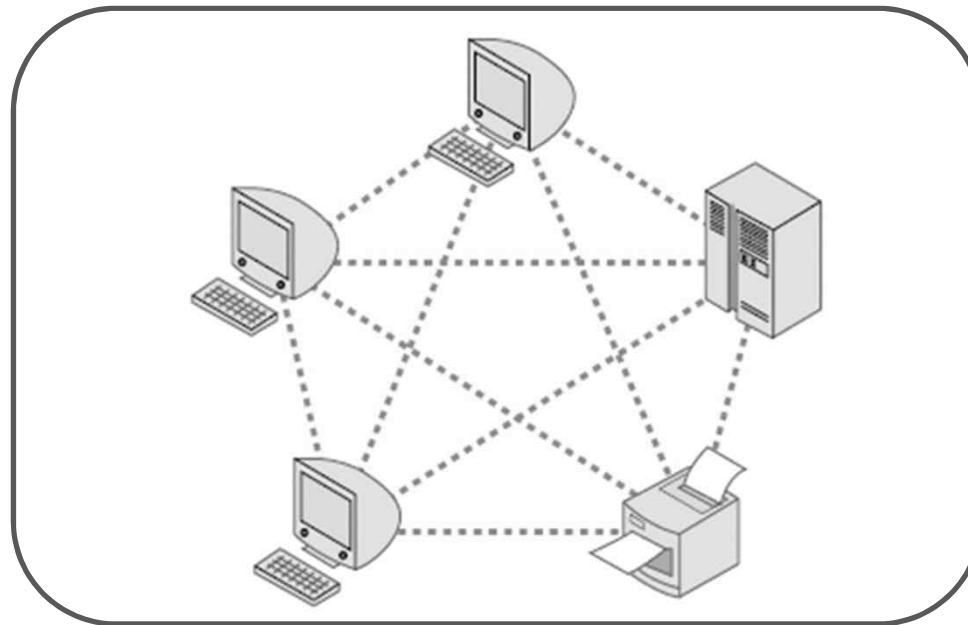
Bus Topology



네트워크 형태

그물형 네트워크

- 많은 단말기로부터 많은 양의 통신



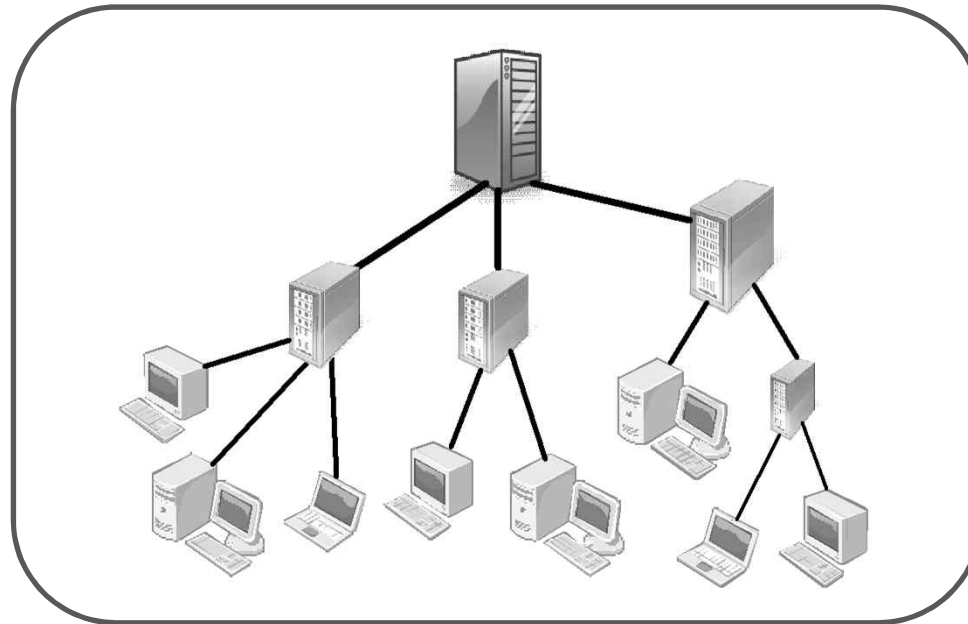


네트워크 형태



계층형 네트워크

- 작업의 계층성



3. 네트워크 장치

- (1) 리피터 (Repeater)
- (2) 허브 (Hub)
- (3) 브리지 (Bridge)
- (4) 라우터 (Router)
- (5) 게이트웨이 (Gateway)

1

리피터

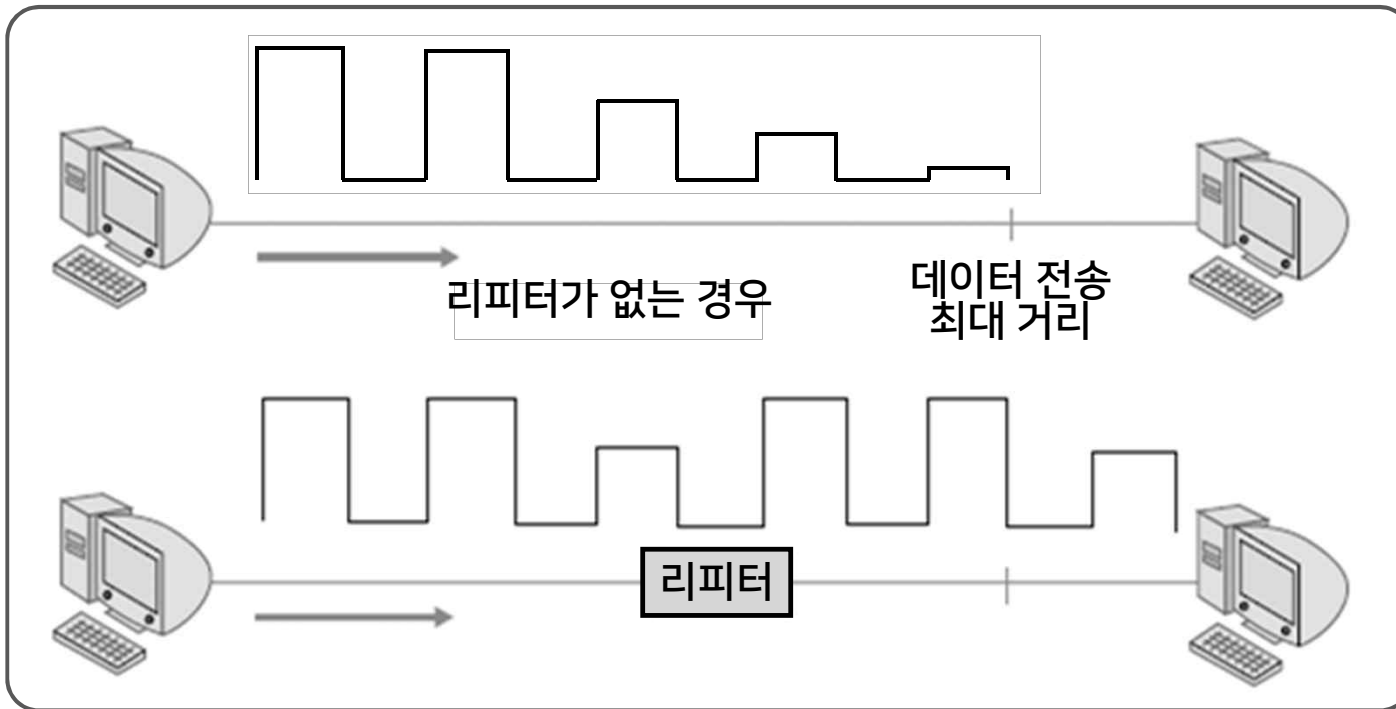
정의

- 전송되는 신호가 약해지거나 잡음 등의 이유로 원래의 신호가 훼손되어 전송되는 것을 막기 위해 원래의 신호로 재생하여 다음 구간으로 재전송하는 장치
- 단순한 신호 증폭이 아니라 신호를 구분하여 재생함
(단순 신호 증폭은 잡음까지 증폭시키기 때문)
- 여러 대의 repeater를 사용하면 먼 거리까지 데이터를 전송할 수 있으나 repeater를 통과할 때 약간의 시간지연이 발생

1

리피터

리피터



2

허브

정의

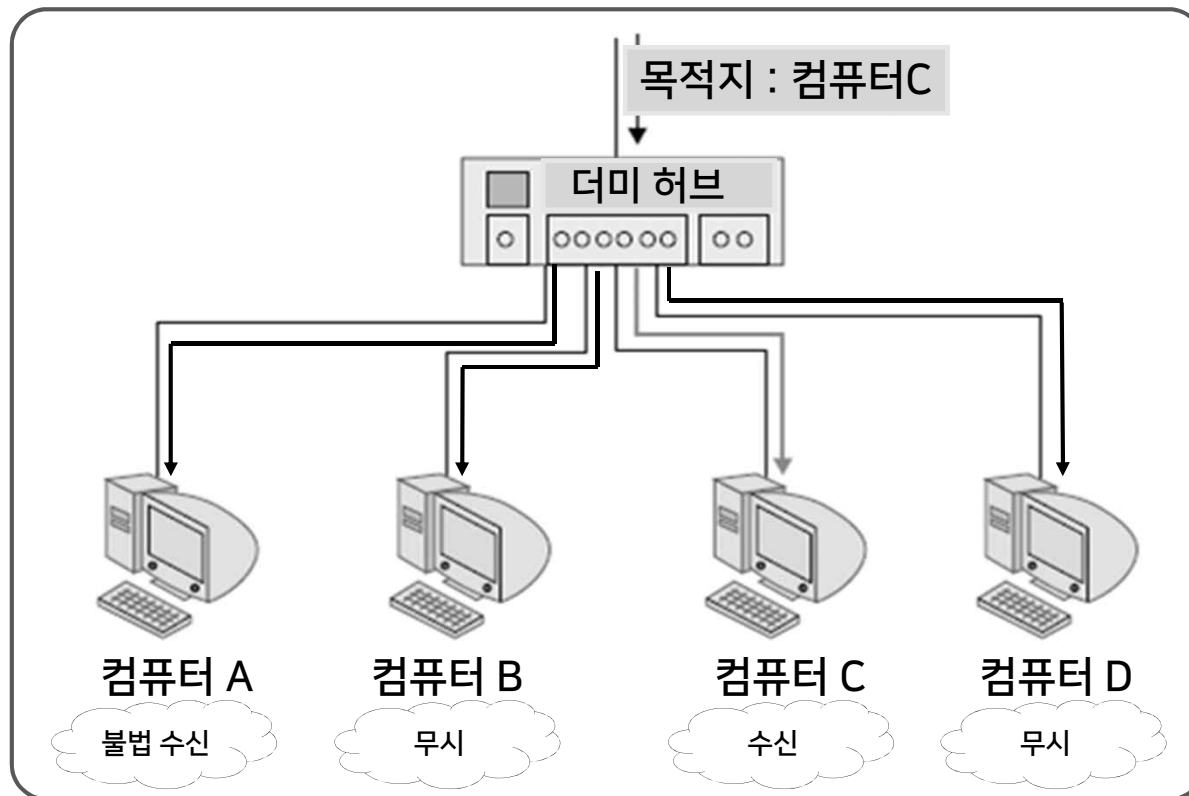
- 단순히 하나의 노드에서 수신한 신호를 정확히 재생하여 다른 노드로 보내는 장치
- 최근에는 리피터의 기능도 포함된 것 출시
- 허브의 종류
 - 더미 허브 (dumb hub)
 - 스위칭 허브 (switching hub)
 - 스택어블 허브 (stackable hub)



2

허브

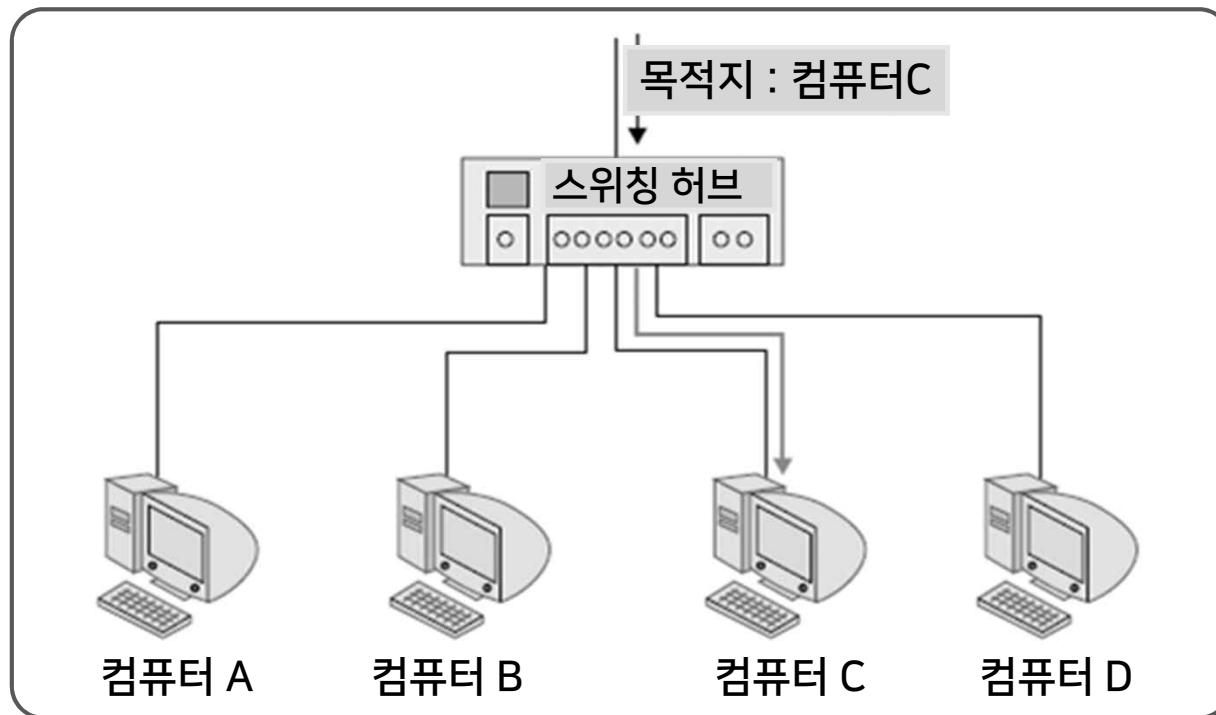
더미 허브



2

허브

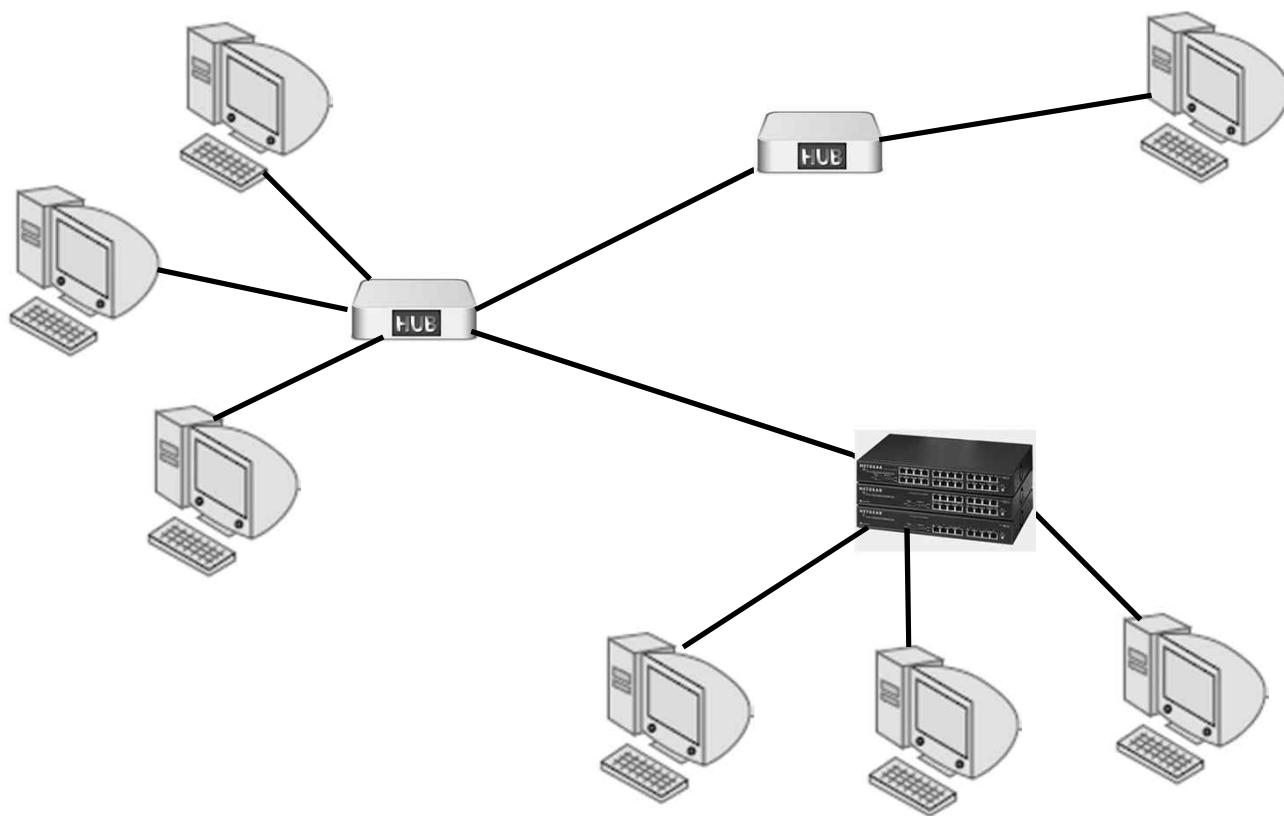
스위칭 허브



2

허브

스태커블 허브



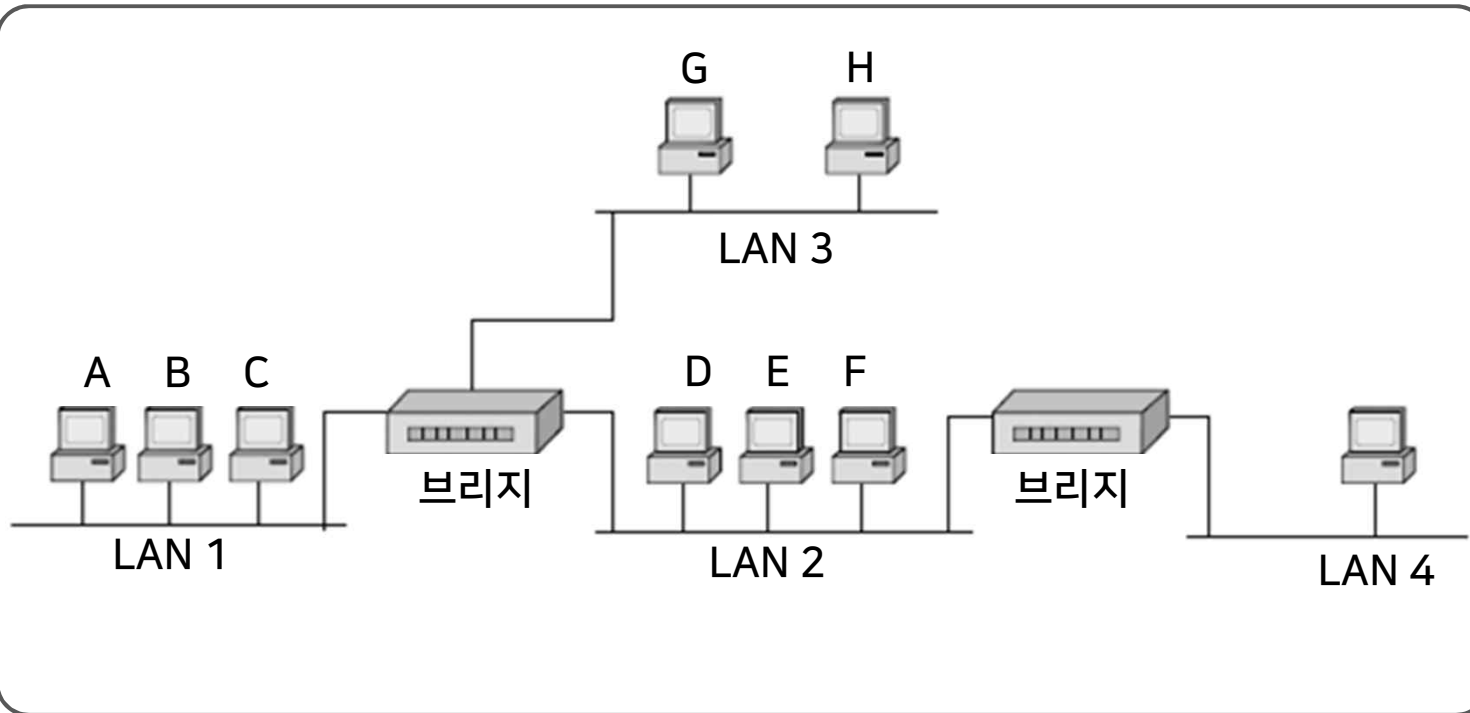
정의

- 복수의 LAN을 연결하기 위한 장치로 데이터링크 계층에서 동작하는 통신장치
- 브리지는 자신이 수신한 데이터의 전송 주소(네트워크 카드의 물리 주소)를 검사해서 목적지가 송신지와 다른 LAN인 경우에는 다른 LAN으로 전송해줌.

3

브리지

브리지

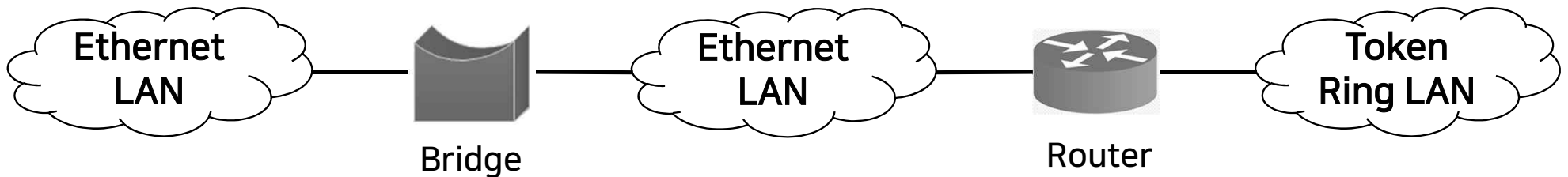


4

라우터

정의

- 일반적으로 Router는 IP 네트워크들 간을 연결하거나 IP 네트워크와 인터넷을 연결하기 위해 사용하는 장치로 네트워크 계층에서 동작함.
- 송수신 장치가 서로 다른 매체접근방식을 사용하더라도 동일한 네트워크 계층 프로토콜만 사용한다면 상호간에 데이터를 송수신할 수 있음.
 - 예 : Ethernet LAN에서 토큰링 LAN으로
데이터 패킷을 전송할 수 있음



라우터의 기능

- Routing 기능 : 송신지에서 수신지로 가장 최적의 경로를 선택하여 데이터 패킷을 전송해줌
- 오류 제어 : 오류가 있는 패킷을 검출하여 폐기함

라우팅 방법

- static routing : 수동적인 방법으로 라우팅 테이블을 관리
- dynamic routing : 라우터 간의 라우팅 정보교환을 통해 라우팅 테이블을 자동적으로 관리

라우터와 브리지의 비교

- 브리지 (bridge) - 데이터링크 계층에서 동작
 - 물리 주소 (네트워크 카드의 MAC 주소) 사용
 - Router보다 패킷 전송 속도가 빠르며 가격도 저렴
 - Routing 기능이 없음
- 라우터 (router) - 네트워크 계층에서 동작
 - 네트워크 주소 (IP 주소) 사용
 - Bridge보다 패킷 전송 속도가 느리고 가격이 비쌘
 - Routing 기능이 있음

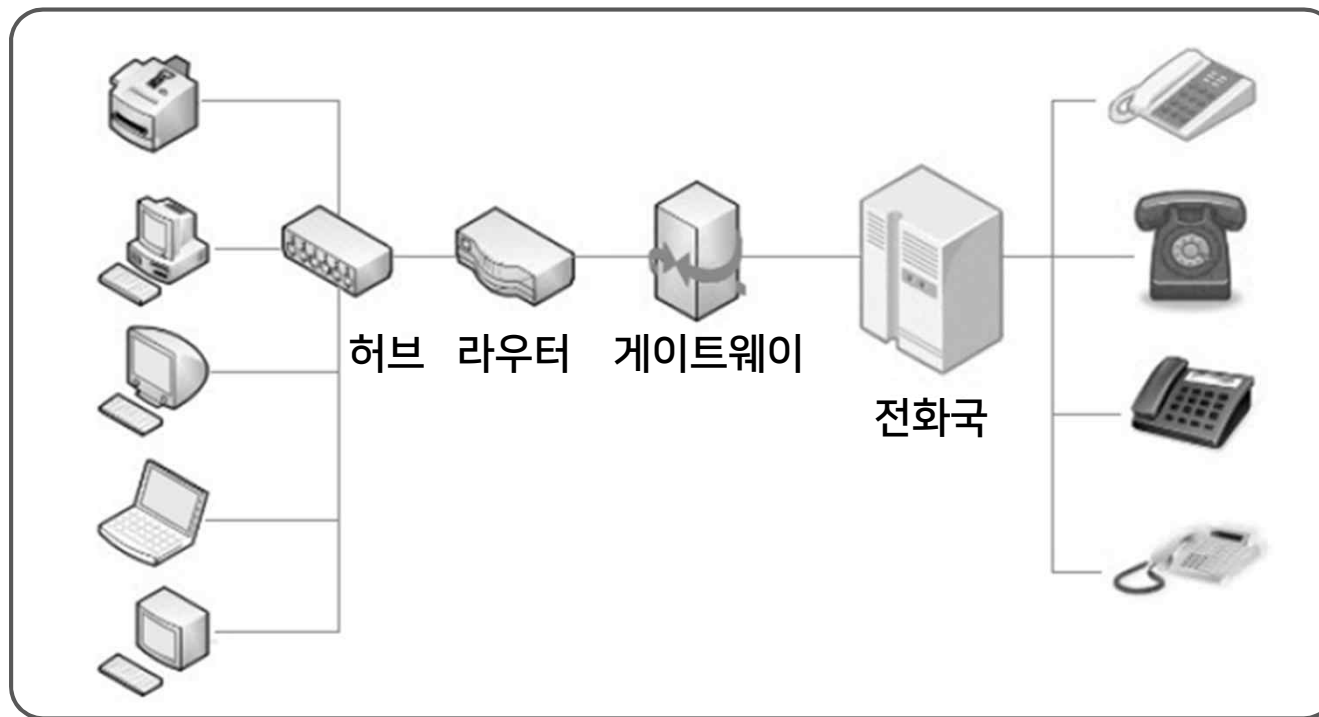
정의

- 서로 다른 통신 프로토콜을 사용하는 2개의 완전히 다른 네트워크 사이에서 상호 연결을 제공해 주는 통신장치 (응용 계층에서 동작)
 - 프로토콜의 전환
 - 데이터 형식의 변환
- Gateway는 Router에 비해 전송속도가 느리며, 가격이 비싸고 설치가 어렵다는 단점이 있음
- 이미 구축되어 있는 두 네트워크가 서로 다른 구조의 Network Architecture로 이루어져 있다면 Gateway를 이용하여 하나의 네트워크처럼 사용할 수 있음

5

게이트웨이

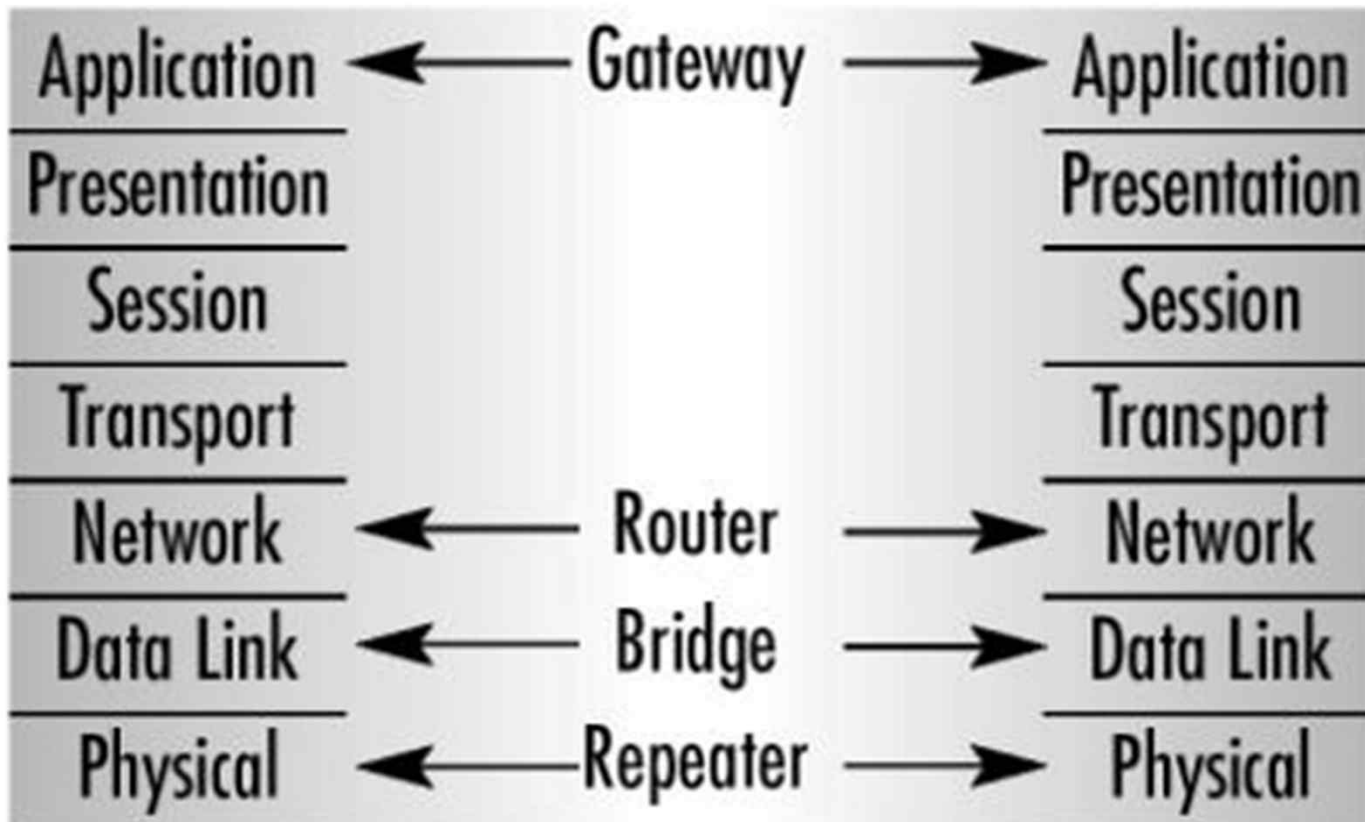
게이트웨이



6

네트워크 장치의 비교

장 치	OSI 계층	특 징	적 용
리피터	물리	전기신호	LAN의 길이 연장
브리지	데이터링크	네트워크 카드의 물리 주소 사용	네트워크 카드의 하드웨어 주소에 의한 데이터 프레임 전송
라우터	네트워크	라우터가 지원 가능한 네트워크 프로토콜 (IP, IPX) 사용	네트워크 주소에 의해 데이터 패킷을 전송
게이트 웨이	응용	완전히 다른 두 네트워크 사이의 데이터 전송에 사용	데이터 형식의 변환에 의한 데이터 전송



from <http://www.automation.com/library/>

4. 네트워크 소프트웨어

- ★ 정의
- ★ NOS의 기능들



네트워크 소프트웨어

정의

- 유선 혹은 무선 환경의 네트워크 계층에서 단말기들이 서로 약속된 프로토콜 메커니즘을 이용해 데이터를 교환할 수 있도록 하는 통신 소프트웨어
- 네트워크 애플리케이션(network application)
- 네트워크 운영체제(Network Operating System: NOS)



네트워크 소프트웨어



종류

- 네트워크 애플리케이션(network application)
 - 네트워크를 통해 데이터를 송신하고 수신하는 기능을 담당
 - 예) 웹 브라우저, FTP, 텔넷
- 네트워크 운영체제(NOS)
 - 네트워크 제어 및 전송되는 메시지의 제어
 - 네트워크 자원의 접근 제어
 - 보안 등 관리자 기능을 제공

학습 내용 정리

제 4 강 데이터 통신의 요소(II)

- (1) 전송매체
- (2) 네트워크 형태
- (3) 네트워크 장치
- (4) 네트워크 소프트웨어

학습 내용 정리

제 4 강 데이터 통신의 요소(II)

(1) 전송매체

- 유선통신 매체
 - 꼬임선 케이블, 동축 케이블, 광섬유
- 무선통신 매체
 - 지상/위성 마이크로파, 라디오파, 적외선

학습 내용 정리

제 4 강 데이터 통신의 요소(II)

(2) 네트워크 형태

- 성형, 환형, 버스형, 그물형, 계층형

(3) 네트워크 장치

- 리피터, 허브, 브리지, 라우터, 게이트웨이

(4) 네트워크 소프트웨어

- Network Application, NOS

다음 차시 강의

제 5 강 데이터 통신의 기능(I)

(1) 데이터 교환 방식

- 회선 교환, 패킷 교환, 메시지 교환

(2) 다중화

- 다중화 원리 및 목적, 다중화 종류

(3) 동기화

- 비트 동기, 문자 동기, 프로세스 동기

좋은 글, 좋은 생각

*Your time is limited, so don't waste it
living someone else's life.
Have the courage to follow
your heart and intuition.*

당신의 시간은 한정되어 있으니
다른 사람의 인생을 사느라고 허비하지 마세요.
당신의 가슴과 직관을 따르는 용기를 가지세요.

- Steve Jobs