
Computer Networks

컴퓨터개론

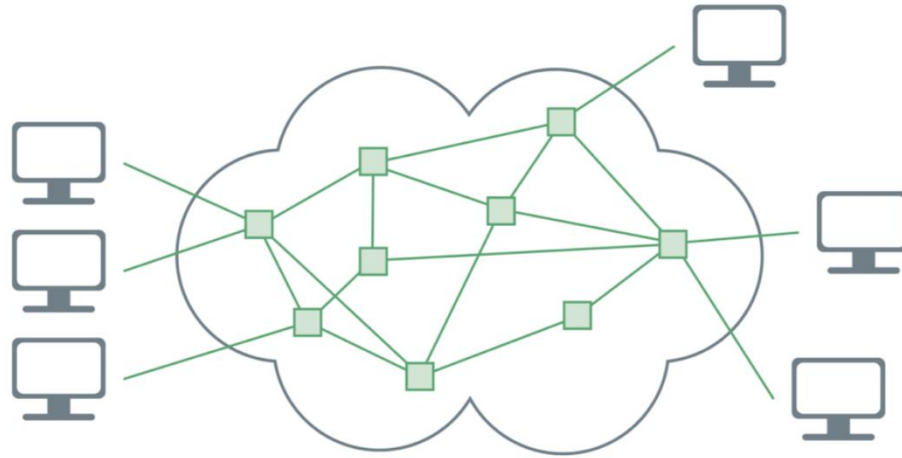
(Introduction to Computer Systems)

GEN1030

네트워크 개요

컴퓨터 네트워크(Computer Network)

- 전송 매체에 의해 연결된 컴퓨터들이 상호 간에 정보를 교환하는 시스템



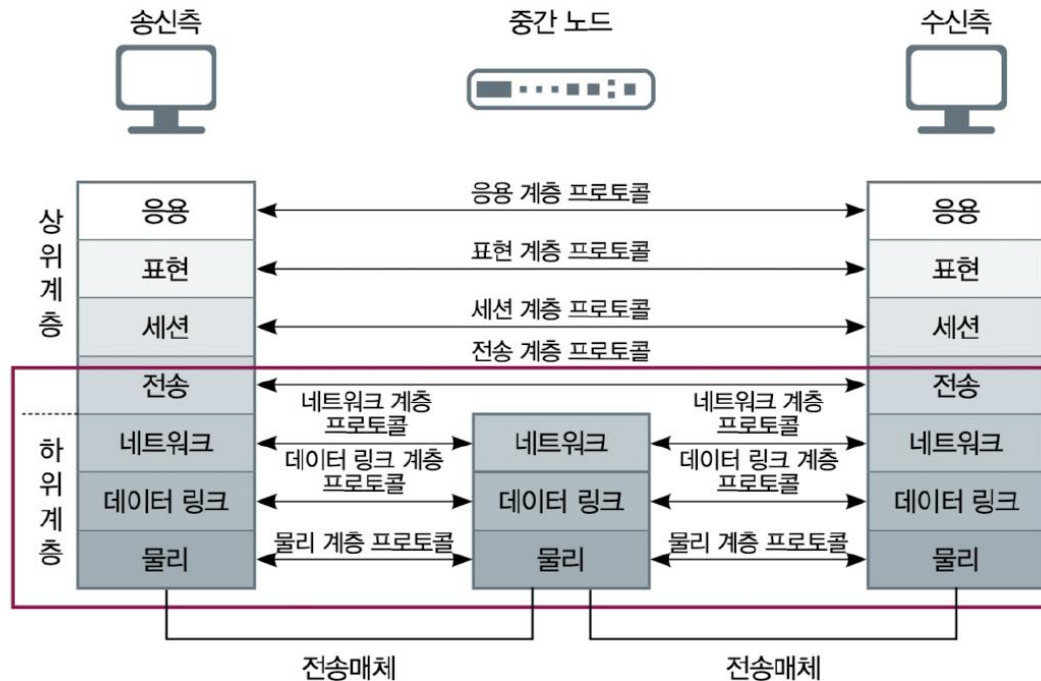
- 구성
 - 송신자
 - 수신자
 - 전송매체 (케이블, 무선, ...)

OSI 모델

- 수많은 컴퓨터 및 (네트워크) 기기들의 연결
 - 각자가 다른 통신 구조, 메시지 형식 등을 쓰면 통신이 어려움
- Open Systems Interconnect (OSI)
 - 서로 다른 두 시스템이 하위 구조에 상관없이 통신할 수 있는 국제 표준
 - 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)

OSI 모델

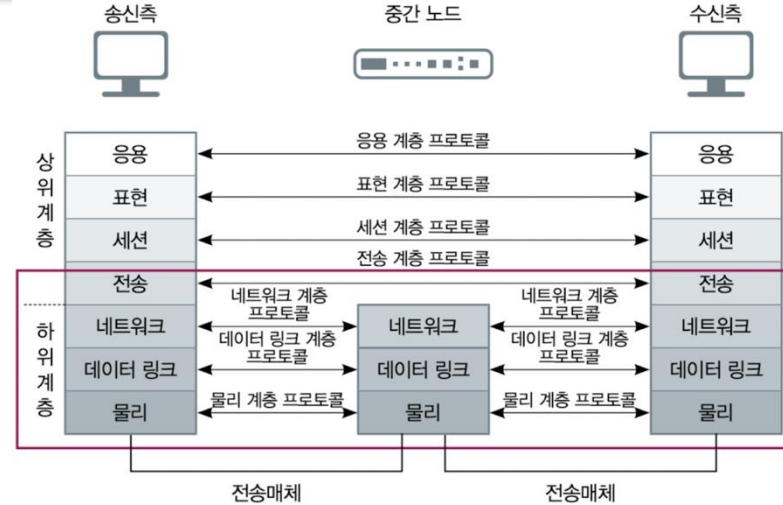
- 7계층으로 구성
 - 각 계층은 서로 간에 독립적
 - 독립적? 한 계층의 변경이 다른 계층에 영향을 미치지 않음



- 프로토콜(Protocol)
 - 통신 하는 두 개체 간에 데이터 전송을 위한 방법을 정한 절차 또는 규약
 - 메시지 형식, 전달 방법, 교환 절차, 에러 처리 방법 등

OSI 모델

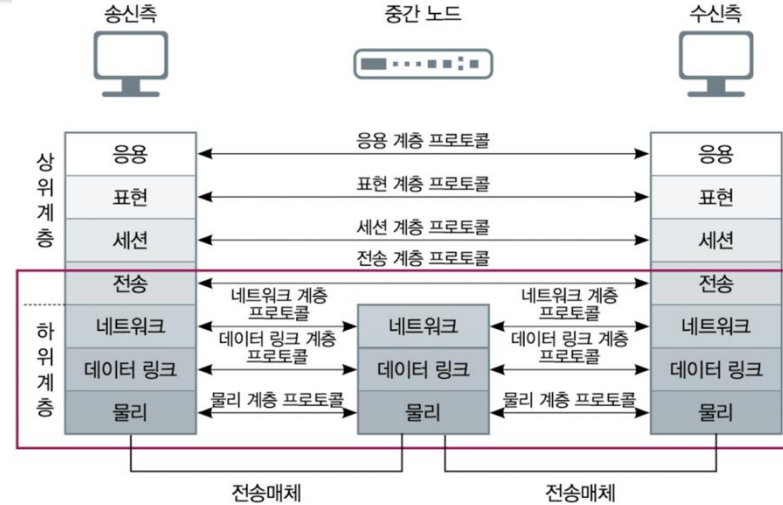
- 물리 계층(Physical layer)
 - 전송매체를 통해 비트(Bit) 단위의 데이터를 전송하는 기능 수행
 - 네트워크 장치들의 기계적이고 물리적인 사양은 여기서 결정 됨



- 데이터 링크 계층(Data link layer)
 - 비트(Bit)들을 프레임(Frame)이라는 논리적인 단위로 구성
 - 전송하려는 데이터에 인접하는 노드의 주소(MAC address)가 추가됨
 - 최종 목적지 주소 X, 인접하는 노드의 주소
 - 물리 계층에서 발생할 수 있는 오류 검출, 복구 (오류 제어 기능)

OSI 모델

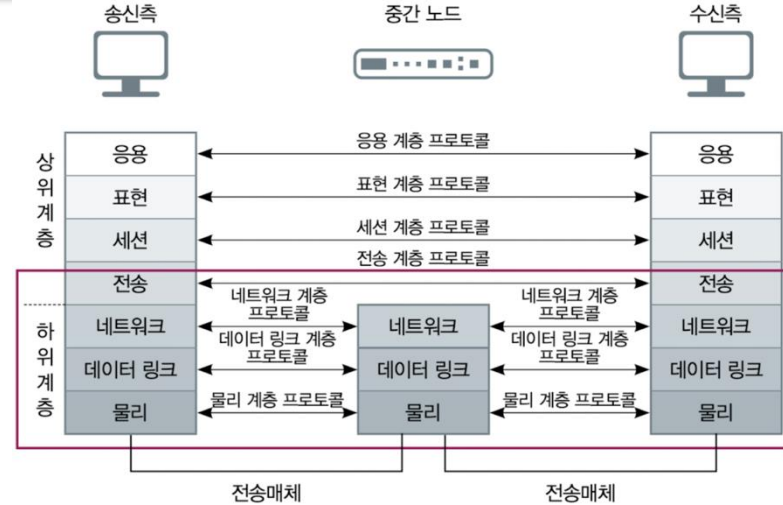
- 네트워크 계층(Network layer)
 - 발신지와 목적지 간의 데이터(패킷)가 전송되는 경로를 책임
 - 서로 다른 네트워크를 지나 최종 목적지까지 데이터 보냄
 - IP address 사용
 - 패킷에 포함 됨



- 전송 계층(Transport layer)
 - 송신 프로그램과 수신 프로그램 사이의 데이터 전달
 - 한 컴퓨터 안에서 여러 개의 프로그램이 돌아갈 수 있음
 - 전송하려는 전체 메시지의 전달을 책임
 - 메시지를 여러 개의 패킷으로 나누어 네트워크 계층으로 보냄 (네트워크 계층은 이 패킷을 하나씩 전송)

OSI 모델

- 세션 계층(Session layer)
 - 두 프로그램 사이 통신 연결 상태를 관리
 - 언제 연결 시작 할지, 종료할지 등
- 표현 계층(Presentation layer)
 - 데이터의 표현 형식을 맞춤
 - 전송하는 정보의 표현 방식 관리, 암호화, 압축 등
- 응용 계층(Application layer)
 - 사용자와 가장 가까운 계층
 - 각종 서비스를 위한 프로토콜, 기능을 제공



전송매체

- 네트워크의 송신자와 수신자를 연결 해주는 전송매체 필요
- 각 전송매체는 고유 특성 지님
 - 대역폭(Bandwidth)
 - 전송매체 지나는 신호의 최대 주파수와 최저 주파수 차이
 - 한 번에 보낼 수 있는 데이터의 양(ex. Mbps, Gbps ..)
 - 높을 수록 단위 시간 당 더 많은 데이터 전송 가능
 - 전송 지연
 - 데이터의 첫 bit부터 마지막 bit까지 전송매체에 밀어내는데 걸리는 시간

전송매체 - 종류

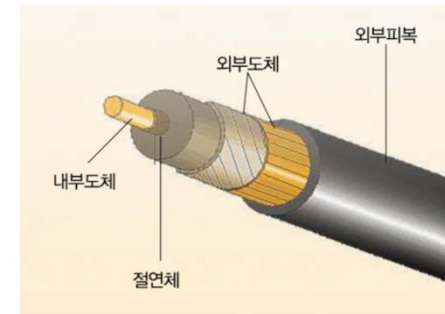
- 꼬임선(Twisted pair)

- 플라스틱으로 덮여진 두 가닥의 구리선을 나선형으로 꼬아 만듦
- 만들기가 비교적 쉽고 비용이 저렴
- 낮은 대역폭, 신호 간섭이 많은편



- 동축케이블(Coaxial cable)

- 꼬임선보다 높은 대역폭을 가짐
- 비용이 비싼편
- 유선 방송, 근거리 통신망 등에 사용



전송매체 - 종류

- 광섬유(Optical fiber)
 - 유리섬유를 통해 광선 전송하는 방식
 - 전기 신호보다 고속 전송 가능
 - 대역폭 매우 큼
 - 비용이 비싸고 설치 작업이 어려움
 - 인터넷 백본(backbone)망



- 위성(Satellite)
 - 위성에 트랜스폰더(Transponder)가 탑재되어 두 개의 지상국 사이의 신호를 전달해주는 중계소 역할 수행
 - 통신위성: 지상에서 36,000km 높이의 동일한 지점에 머무르는 정지 위성
 - 전송지연이 긴 편



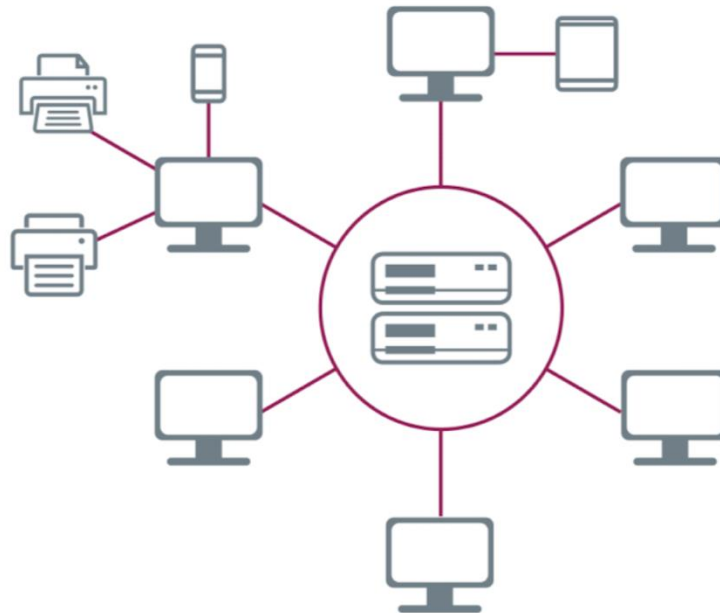
네트워크 분류

네트워크 분류

- 네트워크가 커버하는 범위에 따라
 - Local Area Network (LAN)
 - Metropolitan Area Network (MAN)
 - Wide Area Network (WAN)

Local Area Network (LAN)

- 비교적 좁은 공간에 설치되어 있는 네트워크 장비들을 연결
 - 집, 회사 건물, 캠퍼스 등
 - 단 몇 대의 장비만으로도 구성 가능
 - 네트워크 내의 장치들(컴퓨터, 프린터 등) 간의 자원 공유 가능하게 해줌
 - 전송지연 시간이 적음, 전송 속도 빠름



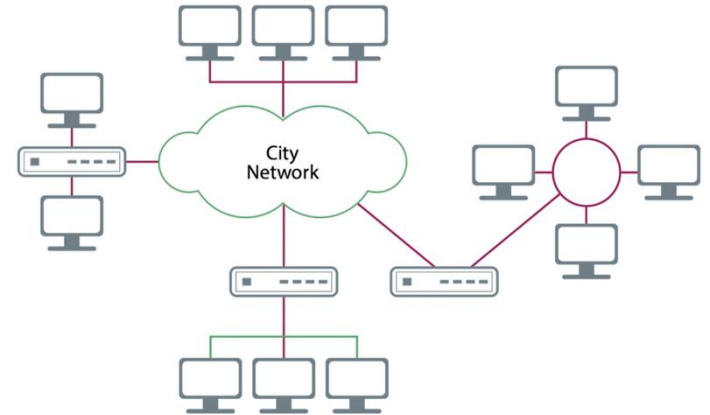
Local Area Network (LAN)

- LAN 표준
 - 여러 네트워크 장비들이 서로 호환되도록 정해 놓은 공통 규칙
- 이더넷(Ethernet)
 - 유선 LAN을 구성하기 위한 대표적인 기술 표준
 - IEEE 802.3 계열
 - 10 Gigabit Ethernet, 100 Gigabit Ethernet 등 발전
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
 - 광섬유 사용하는 고속 네트워크 표준
- Wi-Fi
 - 무선 LAN에서 널리 사용되는 표준
 - IEEE 802.11 계열

MAN, WAN

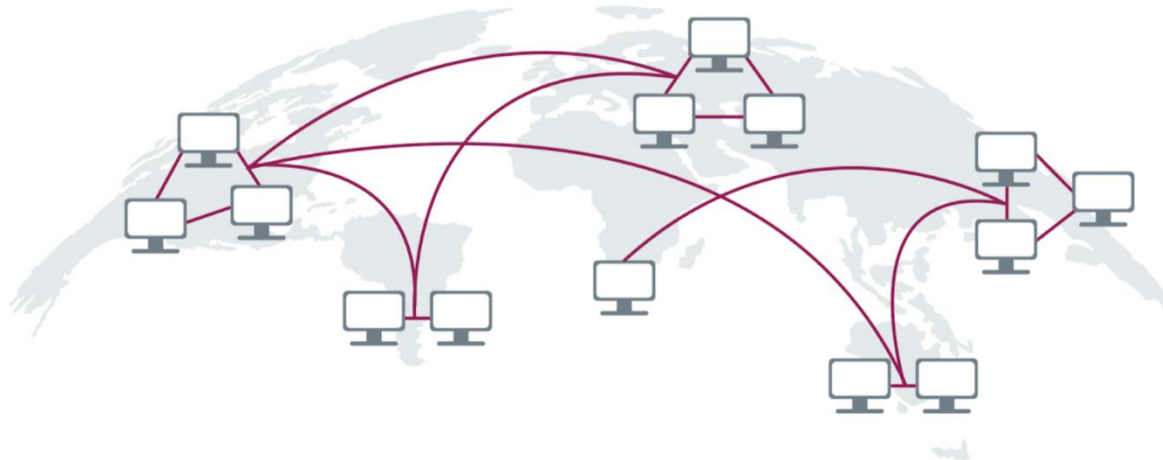
- Metropolitan Area Network (MAN)

- LAN 보다 넓은 범위의 네트워크
 - 하나의 도시 규모
 - Ex) 한 도시 안의 기관들을 연결



- Wide Area Network (WAN)

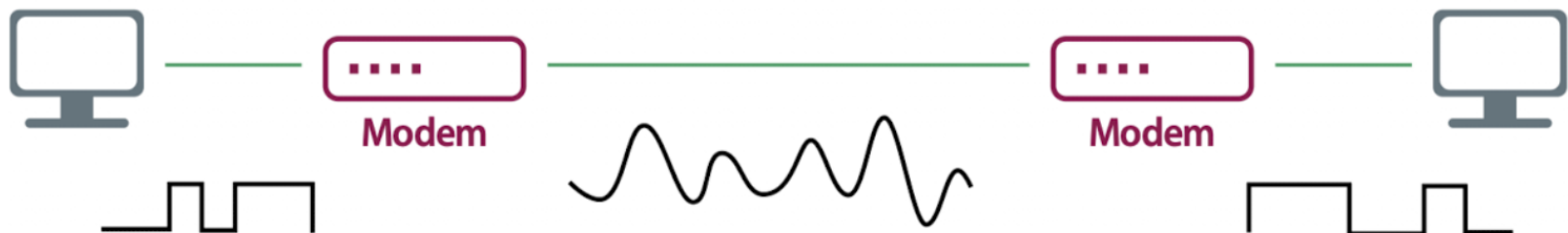
- 지역, 국가, 대륙처럼 넓은 범위의 네트워크
- 광섬유, 위성 등을 통해 전 세계적으로 연결



네트워크 장치와 교환 방식

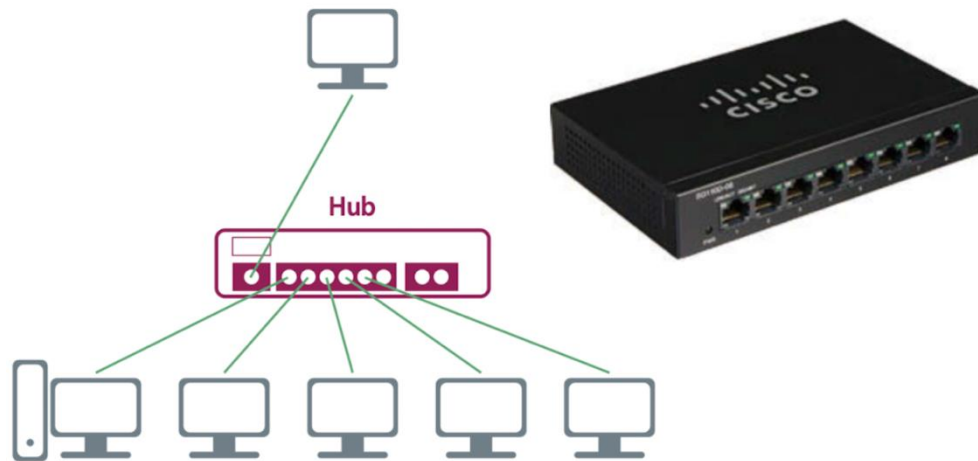
네트워크 장치

- 모뎀(Modem)
 - 디지털(Digital) 신호를 아날로그(Analog) 신호로 변환하는 장비
 - 컴퓨터 통신 초기에는 기존 전화망을 사용
 - 전화망은 음성(아날로그) 시그널 전송
 - 컴퓨터 데이터는 디지털(0, 1)
 - 변조(Modulation)
 - 디지털 신호 → 아날로그로 변환
 - 복조(Demodulation)
 - 아날로그 신호 → 디지털 신호로 복원



네트워크 장치

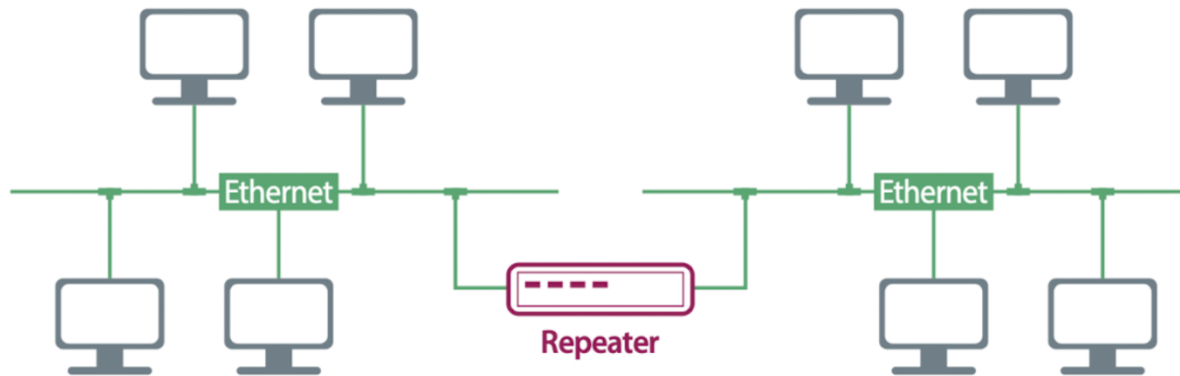
- 네트워크 인터페이스 카드(Network Interface Card, NIC)
 - 랜(LAN) 카드 혹은 이더넷(Ethernet) 카드라고도 부름
 - 네트워크에서 받은 신호를 컴퓨터가 처리할 수 있는 데이터로 변환
- 허브(Hub)
 - 여러 곳으로부터 수신 된 데이터를 다른 여러 곳으로 전달
 - 더미 허브(Dummy Hub): 받은 데이터를 연결된 모든 컴퓨터로 전송
 - 스위칭 허브(Switching Hub): 받은 데이터를 목적지 컴퓨터로만 전송



네트워크 장치

- 리피터(Repeater)

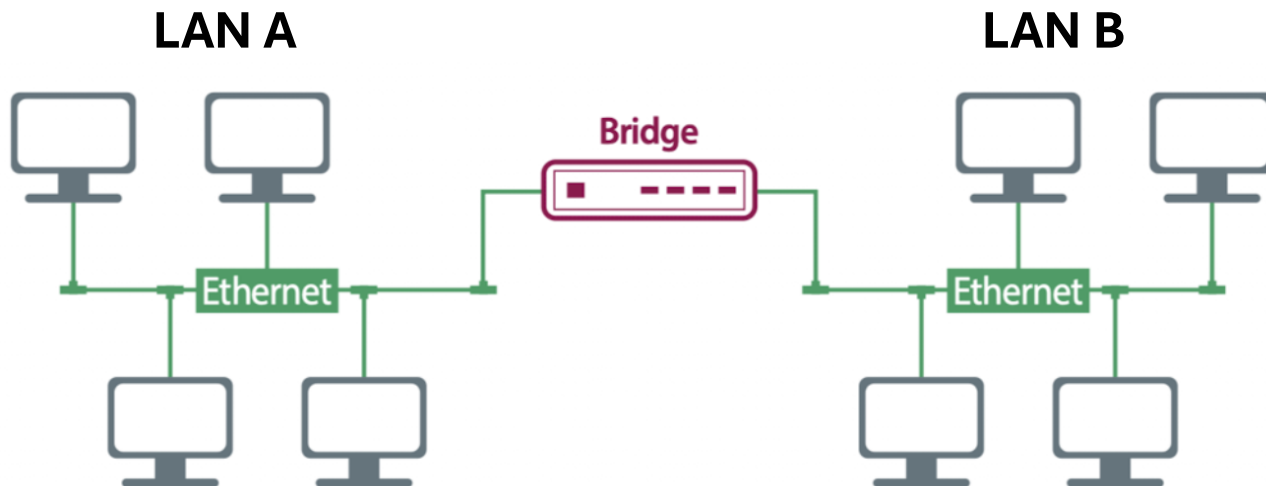
- 네트워크의 전송 거리 연장을 위해 사용하는 장치
- 장거리 데이터 전송 시 신호가 약해지고, 잡음이 섞임 → 수신자는 신호를 에러로 판단 할 수 있음
- 전송 도중 약해진 신호를 재생성 하여 전송



네트워크 장치

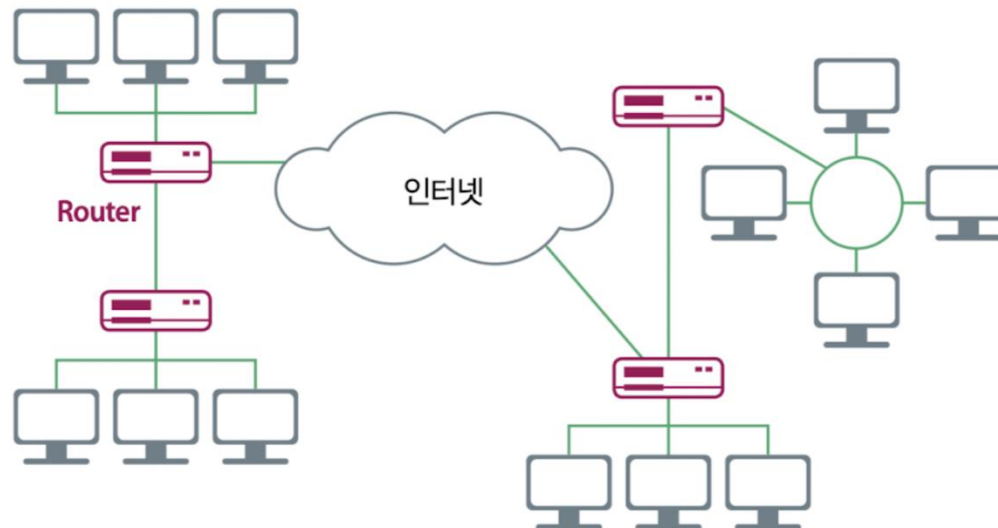
- 브리지(Bridge)

- 두 개 이상의 LAN을 서로 연결하여 하나의 네트워크로 만들어 줌
- 프레임 주소(MAC address) 사용하여 목적지 LAN으로 보내줌
- 불필요한 데이터 전송 방지: 필요한 frame만 넘길 수 있음
 - LAN A 내부 컴퓨터가 동일한 LAN A 내부의 컴퓨터에게 데이터 보낼 시 브릿지는 데이터를 외부(LAN B)로 넘기지 않음
 - LAN A 내부 컴퓨터가 LAN B 내부의 컴퓨터로 데이터 전송 시 브릿지가 B쪽으로 전달



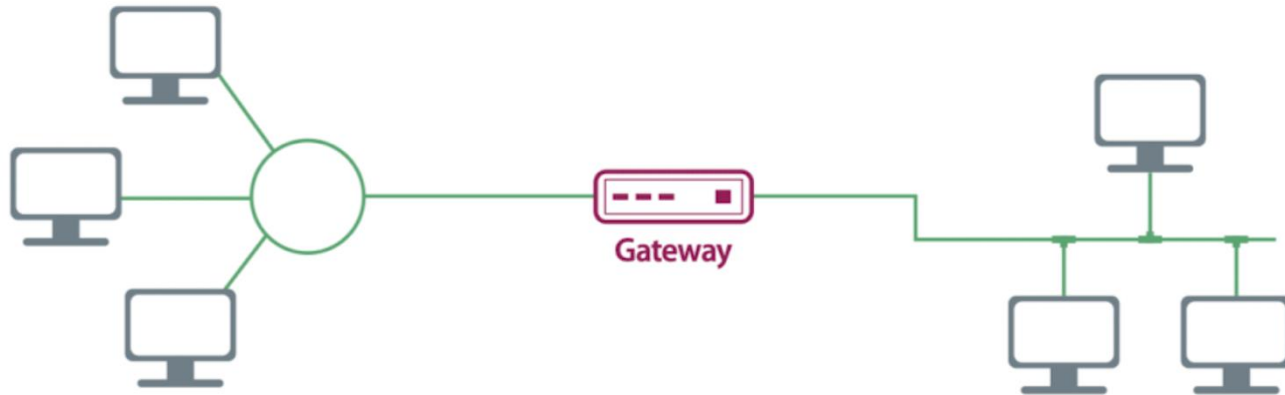
네트워크 장치

- 라우터(Router)
 - LAN, MAN, WAN과 같은 네트워크를 서로 연결하는 장비
 - 수신되는 패킷의 IP address에 따라 패킷을 라우팅
- 라우팅(Routing)?
 - 패킷이 목적지로 전달되기 위해 경로를 정하는 것
 - 라우팅 테이블(Routing table): 목적지 주소를 토대로 경로상의 다음 주소를 저장하고 있음



네트워크 장치

- 게이트웨이(Gateway)
 - 다른 네트워크로 나가기 위한 출입구
 - 서로 다른 프로토콜을 사용하는 네트워크를 연결



네트워크 장치

- OSI 7계층과 네트워크 장치

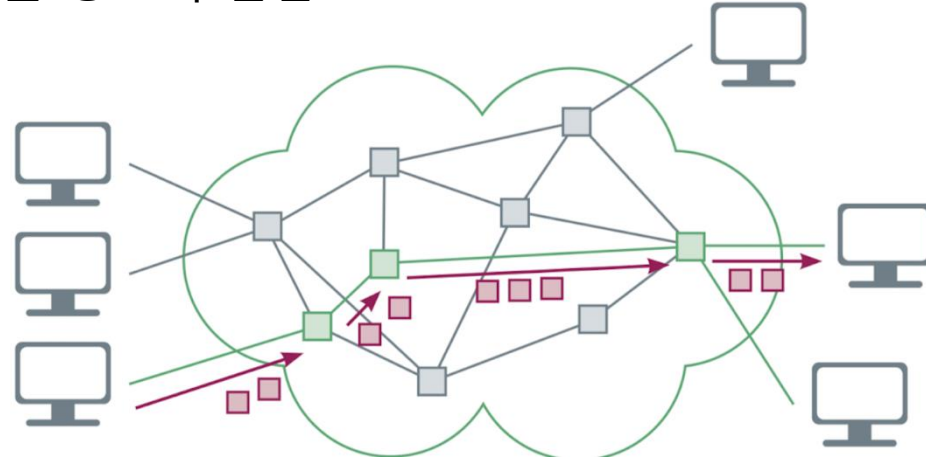


데이터 교환 방식

- 네트워크에서 데이터를 어떻게 보낼 것인가?
 - 회선 교환(Circuit Switching) 방식
 - 패킷 교환(Packet Switching) 방식

회선 교환(Circuit Switching) 방식

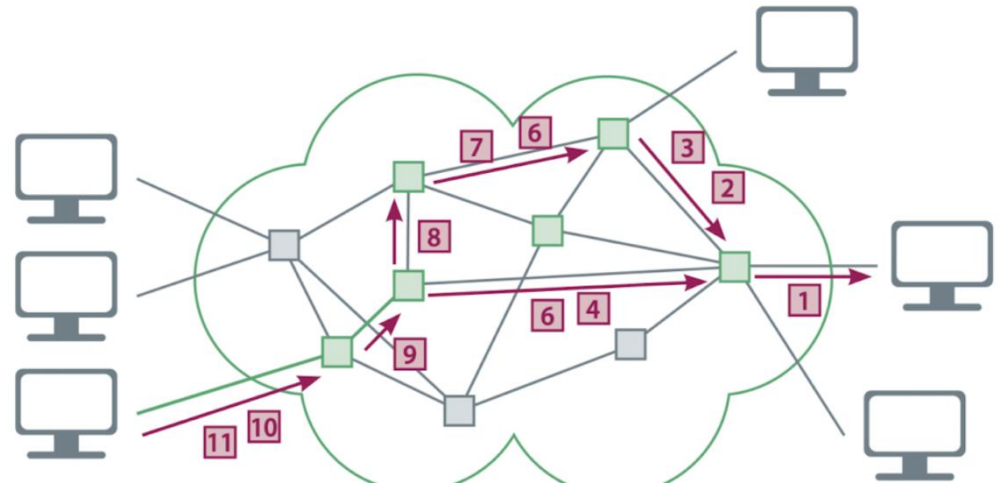
- 통신 시작 전 송신자와 수신자 사이에 전용 통신 경로를 먼저 확보
 - 회선: 설정된 경로의 집합
 - Ex) 전화망



- 장점
 - 설정된 회선을 독점적으로 사용
 - 한 번 설정 후에는 다시 경로 찾기 위한 노력이 필요 없음
 - 음성과 같은 실시간 데이터 전송에 유리
 - 대량의 데이터 고속 전송 가능
- 단점
 - 회선 이용률 측면에서는 불리

패킷 교환(Packet Switching) 방식

- 고정된 경로가 설정되지 않음
 - Ex) 인터넷
- 패킷(Packet) 단위로 독립적으로 전송 됨
 - 패킷: 네트워크에서 사용하는 전송 기본 단위
 - 데이터의 최종 목적지 주소, 패킷 순서 정보 등이 담겨 있음
- 네트워크 상태(트래픽 등)에 따라 각 패킷은 다른 전송 경로를 가질 수 있음
 - 보낸 순서와 다르게 목적지에 도착 가능
 - 목적지에서 순서에 맞게 재결합
- 통신 경로 자원을 효율적으로 사용 가능



Summary

- OSI 7 계층
- 전송매체
- 네트워크 분류
 - LAN, MAN, WAN
- 네트워크 장치
- 데이터 교환 방식