

[TCP/IP] 링크 계층

☰ 태그	
🕒 날짜	@2023년 12월 21일 오전 12:04

▼ 목차

- [링크 계층\(or 네트워크 접근 계층\)이란?](#)
- [물리 계층과 데이터 링크 계층 \(TCP/IP 5계층\)](#)
- [데이터 링크 계층
 - \[NIC \\(Network Interface Card\\)\]\(#\)
 - \[MAC \\(Media Access Control Address\\) 주소\]\(#\)](#)
- [물리 계층
 - \[유선 LAN\\(IEEE802.3\\)\]\(#\)
 - \[무선 LAN\\(IEEE802.11\\)\]\(#\)](#)
- [예시](#)

링크 계층(or 네트워크 접근 계층)이란?

- 이 계층은 실질적으로 데이터를 전달하며 장치 간의 신호를 주고받는 규칙을 정하는 계층입니다. 네트워크 접근 계층이라고도 합니다
- OSI 7 계층의 물리 계층과 데이터 링크 계층에 해당합니다
- 따라서 물리적인 주소로 **MAC**을 사용합니다. (MAC주소는 OSI7 계층에서 데이터링크 계층의 주소입니다!)
- 즉, 데이터를 전기신호로 변환한 뒤, 물리적 주소인 **MAC** 주소를 사용해, 알맞은 기기로 데이터를 전달하는 계층입니다.
- LAN, 패킷망 등에 사용됩니다.
- 주요 프로토콜에는 LAN상에서는 Ethernet, TokenRing, FDDI 등이 있으며 WAN 상에서는 X.25, Frame Relay, PPP 등이 있습니다.

물리 계층과 데이터 링크 계층 (TCP/IP 5계층)

- 링크 계층을 물리 계층과 데이터 링크 계층으로 나누어 TCP/IP를 5계층으로 보기도 합니다.

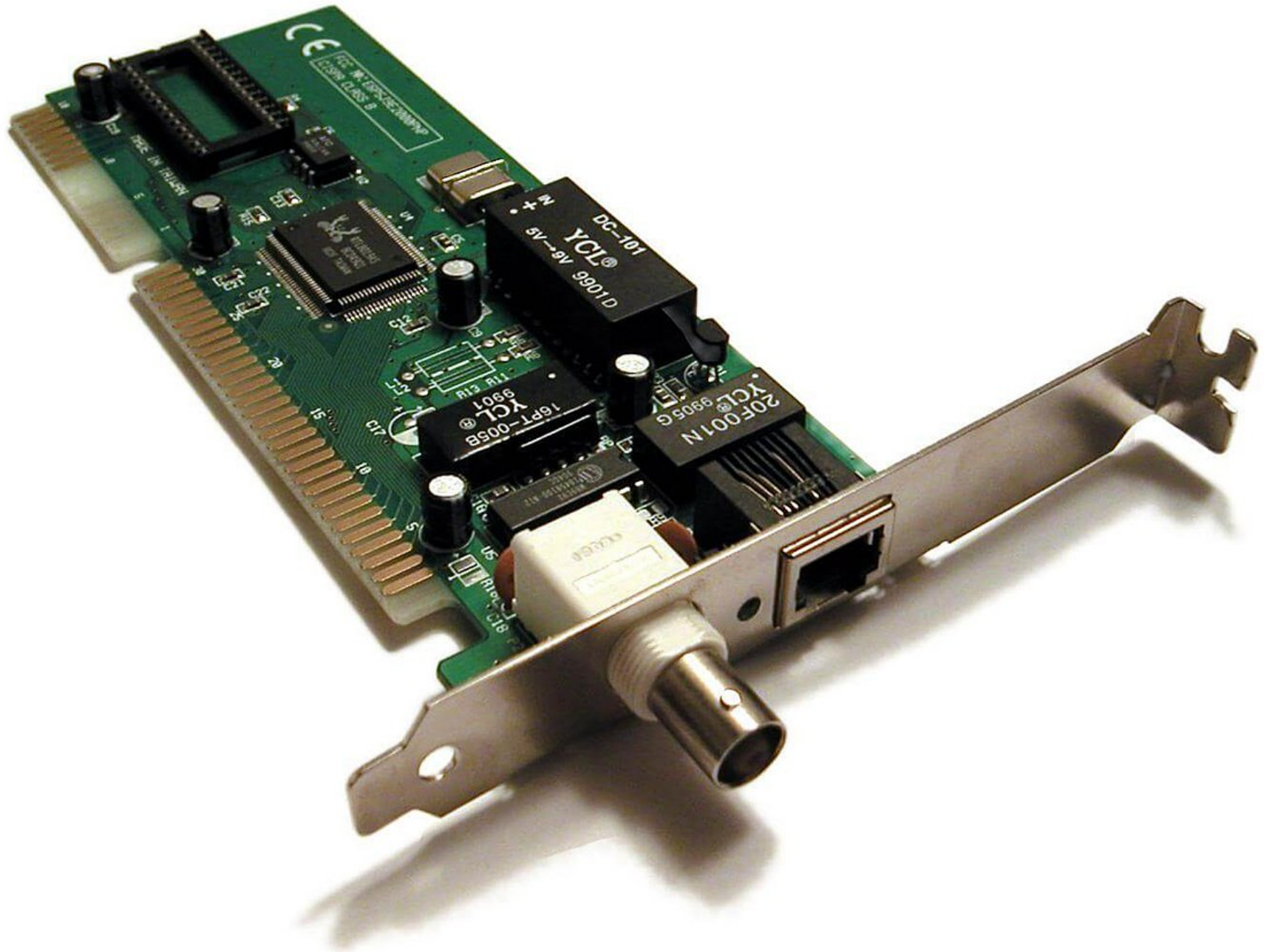
데이터 링크 계층

- 데이터 링크란?
 - 기기끼리 연결하는 데는 몇 가지 방법이 있으며, **동일한 방법으로 연결된 한 덩어리의 기기**
- 데이터 링크 계층 역할
 - 데이터 링크간의 차이를 흡수하고, 상위 계층인 네트워크층이 구체적인 데이터 링크의 세부 사항에 대해 알 필요 없이 작동할 수 있도록 하는 것(추상화)
- 이더넷 프레임
 - 데이터 링크 계층은 이더넷 프레임을 통해 전달받은 데이터의 에러를 검출하고 캡슐화합니다.
- 데이터 링크 계층 프로토콜
 - 데이터 링크 안에서 데이터를 어떻게 주고받을지를 결정하는 것이 데이터 링크 계층의 프로토콜입니다.
- 인터넷은 데이터 링크의 모음입니다.
- 데이터 링크층에서는 **데이터에 헤더를 붙인 것을 프레임**이라고 합니다.
- 데이터 링크 내에서 기기를 식별할 필요가 있을 때는 **MAC** 주소를 사용합니다.

NIC (Network Interface Card)

흔히 랜 카드라고 불리는 것으로, 네트워크에 접속하기 위해 컴퓨터 내에 설치되는 확장 카드입니다. 메인보드의 형태에 따라 ISA용과 ESA용이 있습니다.

💡 컴퓨터에서 네트워크로 가는 현관문이 되는 것이 **네트워크 인터페이스 카드(NIC)**!



MAC (Media Access Control Address) 주소

랜 카드마다 할당되어 있는 **고유한 물리 주소**를 말합니다. 길이는 48비트이며, 네트워크 상의 다른 장치들은 이 주소를 사용해 네트워크 내의 특정한 포트를 찾습니다. 네트워크 상에서 설정된 논리 주소인 IP 주소와는 달리 **제품 출하 시에 할당되므로 변경할 수 없습니다.**

물리 계층

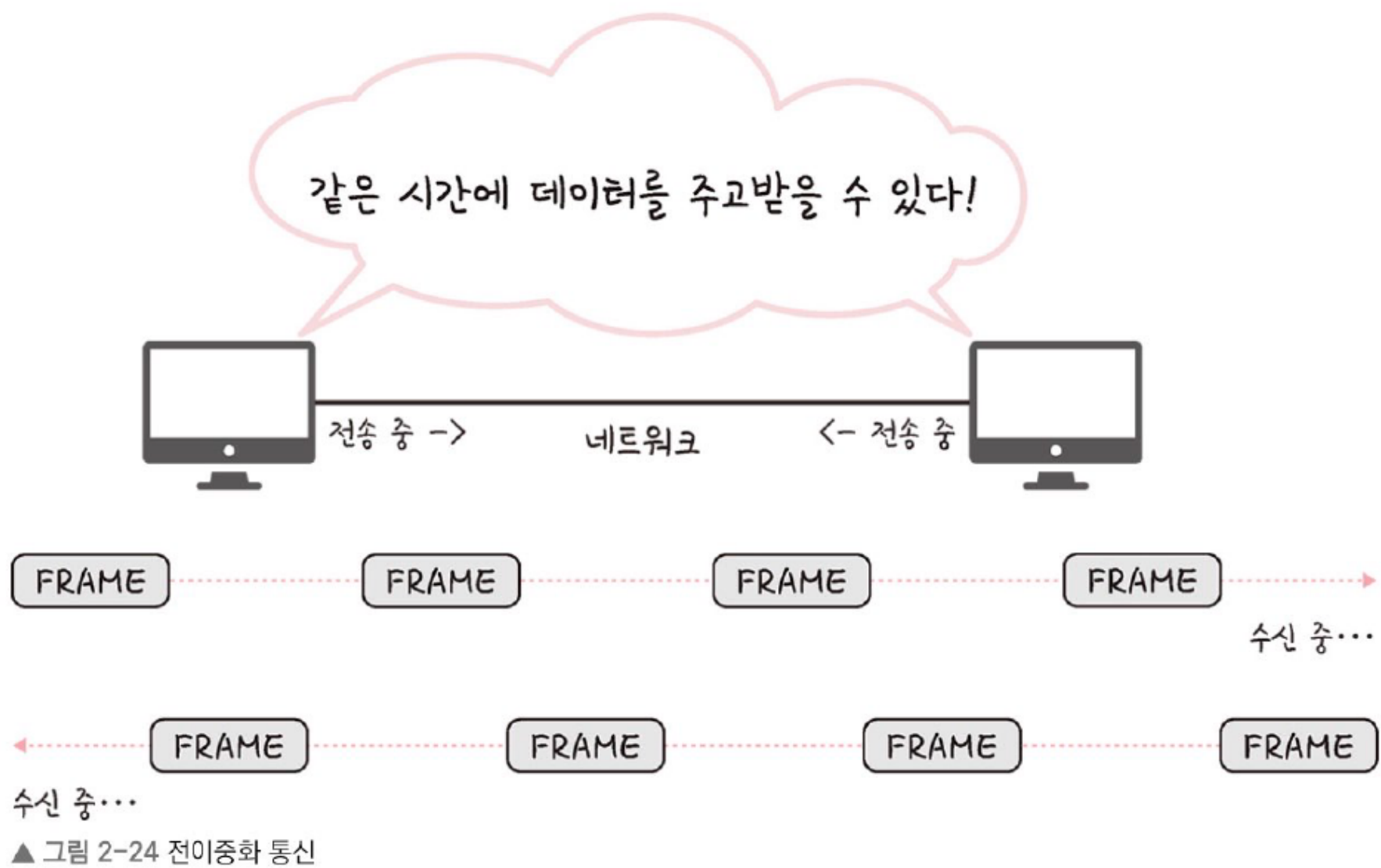
- 데이터 링크 안에서 **신호가 흐르고 있는 부분**을 말하며, 무선 LAN과 유선 LAN을 통해 0과 1로 이루어진 데이터를 보내는 계층입니다.
- 여기서 **비트열과 신호의 변환**이 일어나는데, 그 방법은 기기가 갖고 있는 성질에 의존하기 때문에 **정해진 프로토콜이 없습니다.**
- 물리층은 다른 층과 성질이 다르기 때문에 **데이터 링크층의 일부**로 생각하거나 **TCP/IP 계층에는 포함시키지 않는 경우도 있습니다.**

유선 LAN(IEEE802.3)

- 유선 LAN을 이루는 이더넷은 IEEE802.3이라는 프로토콜을 따르며 **전이중화 통신**을 씁니다.
- 유선 LAN을 이루는 케이블로는 TP 케이블이라고 하는 트위스트 페어 케이블과 광섬유 케이블이 대표적입니다.

전이중화(Full duplex) 통신

- 전이중화 통신은 양쪽 장치가 동시에 송수신할 수 있는 방식을 말합니다. 이는 송신로와 수신로로 나뉘서 데이터를 주고받으며 현대의 고속 이더넷은 이 방식을 기반으로 통신하고 있습니다

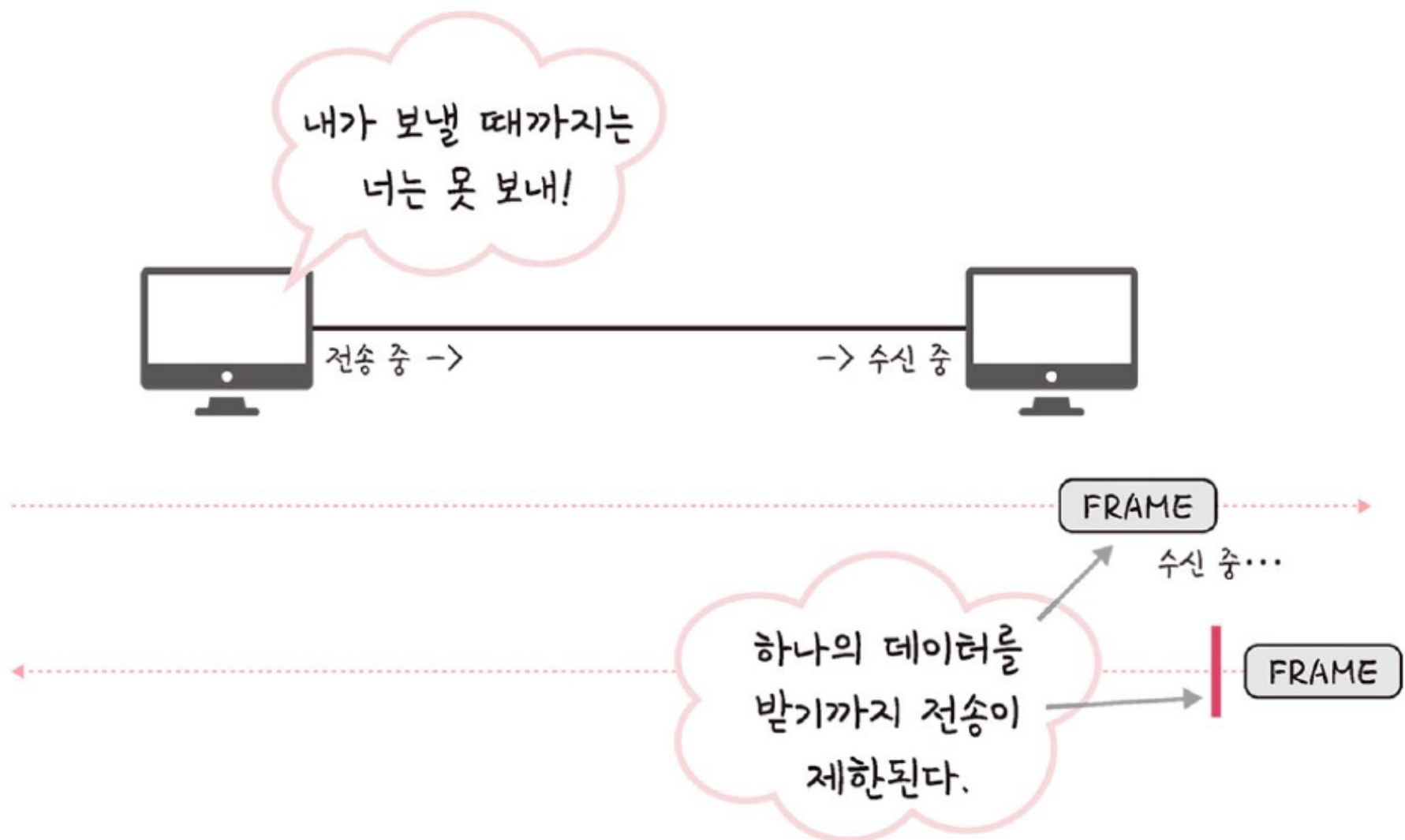


무선 LAN(IEEE802.11)

- 무선 LAN 장치는 수신과 송신에 같은 채널을 사용하기 때문에 **반이중화 통신**을 사용합니다.
- WIFI : 전자기기들이 무선LAN 신호에 연결할 수 있게 하는 기술

반이중화 통신

- 반이중화 통신은 양쪽 장치는 서로 통신할 수 있지만, 동시에는 통신할 수 없으며 한 번에 한 방향만 통신할 수 있는 방식을 말합니다.



▲ 그림 2-28 반이중화 통신 방식

▼ CSMA/CD

- 데이터를 보내기 전에 캐리어 감지(회선이 비어 있는지 판단) 등으로 사전에 가능한 한 충돌을 방지하는 방식을 사용합니다.
(데이터를 보낸 이후 충돌이 발생한다면 일정 시간 이후 재전송)
- 참고로 이전에는 유선 LAN에 '반이중화 통신' 중 하나인 CSMA/CD 방식을 썼습니다.

예시

B아파트로 보내고자 배달부가 택배상자를 배달하려고 하기 전, B아파트라는 동일한 이름이 2곳에 존재한다는 것을 알게 되면 어떻게 될까요?
아파트 이름만으로는 택배를 보낼 아파트가 어떤 아파트인지 알 수 없습니다.

현실에서는 이와 같은 상황에서 **지번**을 이용하여 해결할 수 있습니다. 땅 위에 건물들은 허물어짐과 다시 세워짐을 반복하지만 땅의 위치는 변하지 않습니다. 그래서 **부산 서부 10-1번지, 부산 동부 20-1번지**와 같은 땅의 **고유한 주소**를 이용하여 201호 이씨가 살고 있는 B아파트로 정확하게 전달할 수 있는 것입니다.

또한 지번주소 대신 도로명주소를 사용하여 주소를 다르게 표시한다고 해서 그것을 가리키는 땅 위치가 달라진 것은 아닙니다. 이처럼, 땅의 **주소를 표현하는 방법은 한 가지가 아닙니다**. 서울시청을 “서울특별시 중구 태평로1가 31” 같은 지번으로도 표시할 수 있고, “서울특별시 중구 세종대로 110”와 같은 도로명 주소로도 표시해도 되는 것처럼, 인터넷의 주소도 약속을 정하기만 하면 서로 이해할 수 있습니다.

컴퓨터 세계에서 **땅**과 같이 컴퓨터의 고유한 주소를 표시하기 위한 **장치**가 존재합니다. 바로 NIC(Network Interface Controller) 입니다.

이는 컴퓨터가 네트워크로 접속하기 위해 반드시 필요한 장치로, 네트워크와 컴퓨터를 이어주는, 즉 **인터페이스**의 역할을 해주는 장치라는 의미에서 **네트워크 인터페이스 기기**라는 이름을 갖고 있는 것입니다.

땅 주소를 표기하는 약속으로 지번, 도로명이 있듯 NIC의 주소를 표기하는 방법으로 가장 많이 이용되고 있는 것은 **이더넷** 프로토콜입니다.

이더넷 프로토콜은 주소를 표시하기 위해 **MAC(Media Access Control) 주소**를 사용합니다. 여기서 미디어(매체)란, 이더넷 케이블, 광섬유 케이블과 같은 **유선** 의미하거나 와이파이 같은 **무선**을 뜻합니다. 즉, 유선이 연결되는 NIC나 무선 와이파이를 송·수신할 수 있는 와이파이 모듈과 같은 장치를 구분하는 **주소**라는 의미입니다.

참고

<https://yozm.wishket.com/magazine/detail/1956/>

<https://velog.io/@remon/TCP-6.데이터링크층과-물리층-TCP-5계층>

도서 - 면접을 위한 CS 전공지식 노트