3일차

롤 오버 케이블(Rollover Cable)

- 네트워크 장치에 직접 연결되어 설정을 하기 위한 콘솔 케이블

==========

데이터 링크 계층(Data Link Layer)- 2계층

- 네트워크 계층에서 인접한 장치들 간의 신뢰성 있는 통신을 보장한다
- 장치들 간의 전송 오류를 감지하고 데이터 흐름을 조절한다
- MAC 주소를 사용하여 장치를 식별하고 데이터를 올바른 수신자에게만 전송되도록 보장한다.
- 물리계층에서 전달 받은 비트들을 프레임 단위로 구분지어 묶어준다.

- 데이터 단위: Frame
- 장비: 스위치, 브릿지

프레이밍, Framing

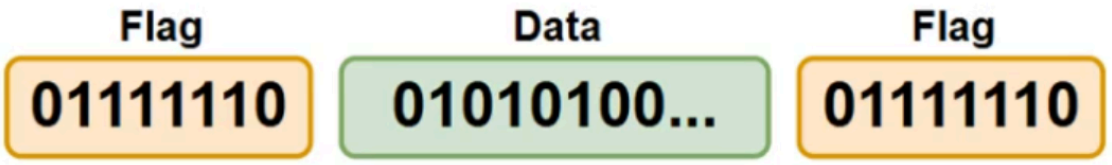
- 물리 계층에서 전달 받은 비트를 프레임 단위로 묶어주는 과정

1. Byte Count

- 전송되는 데이터의 앞쪽에 프레임의 크기를 명시하는 방식

2. Byte Stuffing

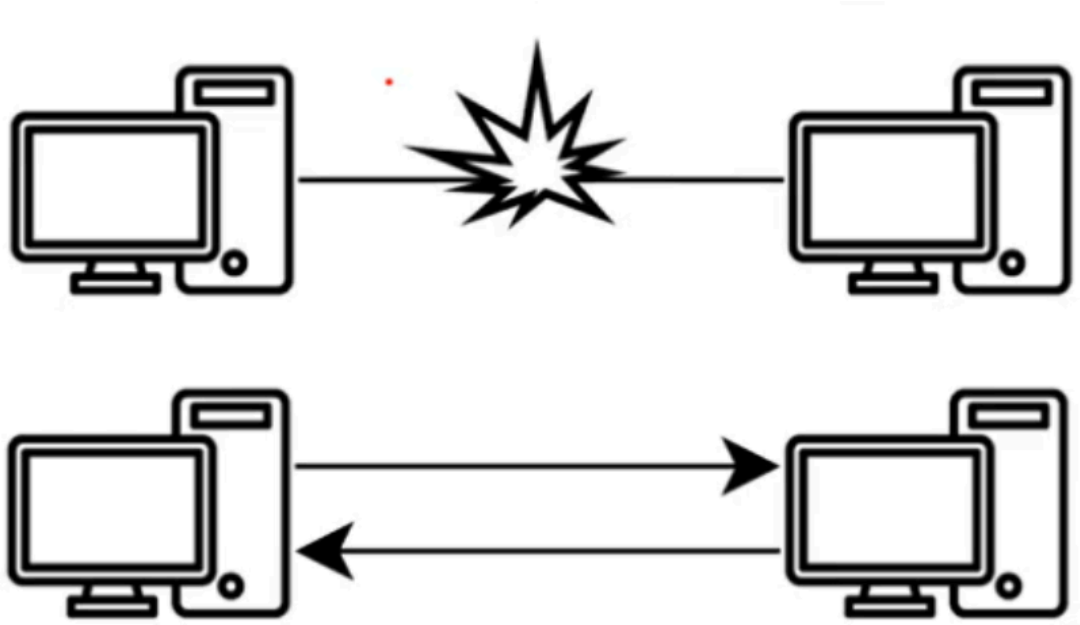
- 프레임의 시작과 끝에 특정한 플래그를 삽입해 프레임을 구분하는 방식



회선 제어

- 두 노드 간 신뢰성 있는 통신을 위한 연결을 수립하고 데이터 전송 간의 충돌을 방지하는 제어방식

- 통신 방식 및 충돌 회피 기법이 활용되어 이루어진다.



회선제어 - 통신 방식

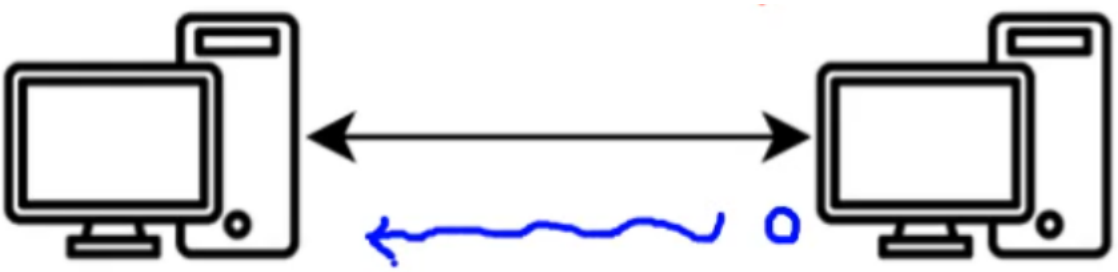
1. 단방향(Simplex)

- 한 쪽 장치는 송신만 다른 쪽 장치는 수신만 담당한다

- 데이터가 한 방향으로만 전송된다.

2. 반이중(Half-Duplex)

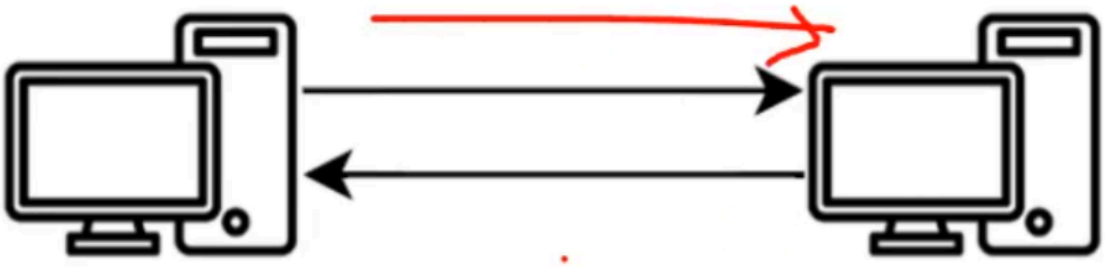
- 데이터가 양 방향으로 전달되지만 동시 송수신은 불가능하다.
- 충돌이 발생할 수 있어서 성능 저하가 일어날 수 있다.



(ex: wifi)

3. 전이중(Full-Duplex)

- 데이터의 양 방향 전송, 동시 송수신이 가능하다
- 충돌이 발생하지 않아 네트워크의 성능이 뛰어나다



(ex: 스위치)

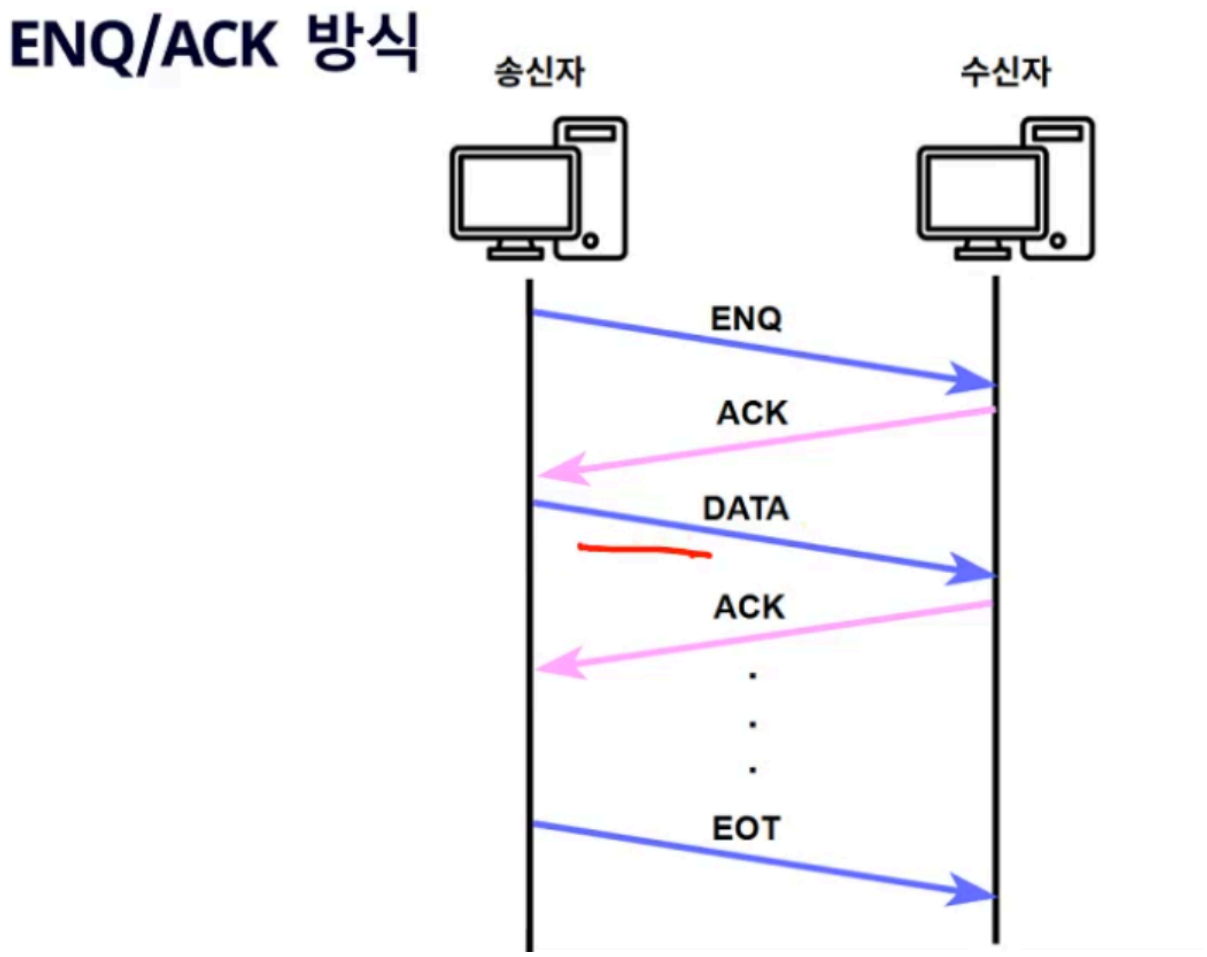
회선제어- ENQ/ACK

- 두 장치 간의 신뢰성 있는 데이터 전송을 하기 위한 통신 방법
- P2P 통신에서 사용된다.
- 송수신 장치간 ENQ,ACK 신호를 교환하며 데이터 전송이 이루어진다.

ENQ(Enquiry) : 통신 시작 전 수신자에게 통신 준비가 되었는지 물어보는 신호

ACK(Acknowledgment) : 수신 받은 신호에 대한 확인 응답

EOT(End of Transmission) : 데이터 전송 종료를 알리는 신호

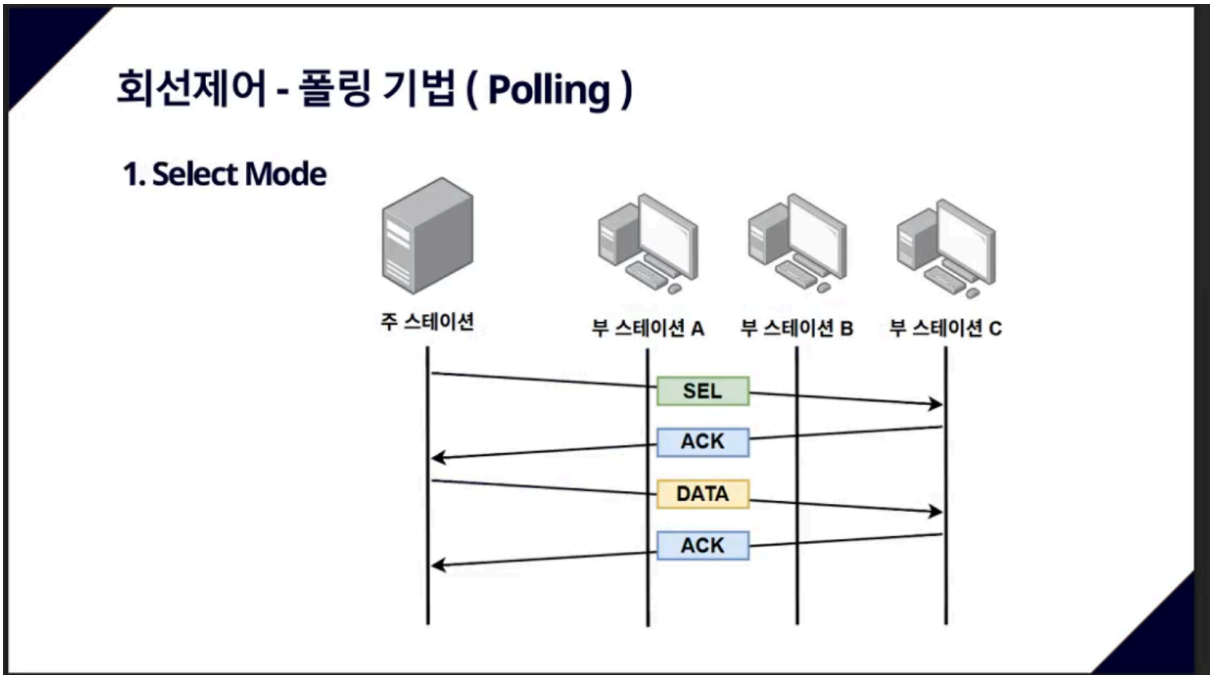


회선 제어 - 폴링 기법(Polling)

- 주 스테이션이 여러 부 스테이션과 통신할 때 사용되는 회선 제어 기법
- select mode, poll mode 두 개의 모드로 이루어진다.

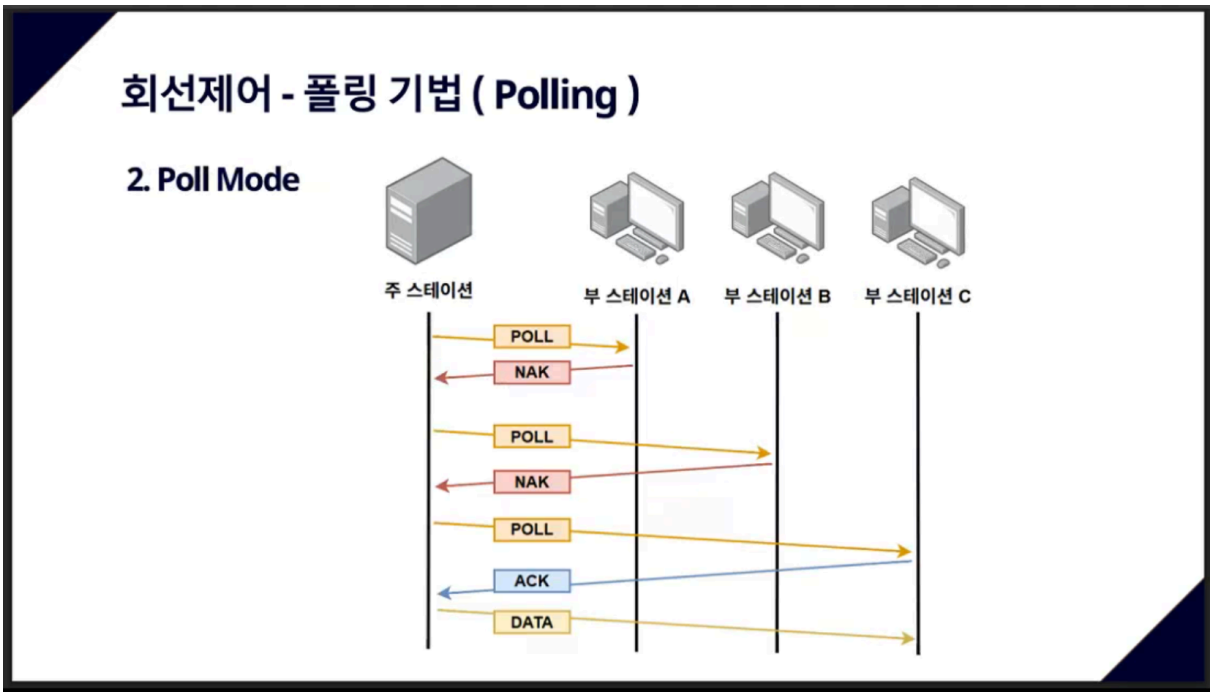
1. Select Mode

- 주 스테이션이 특정 부 스테이션을 지정하여 데이터를 전송할 때 사용
- 특정 부 스테이션을 지정하기 위한 지정자, 주소 사용



2. Poll Mode

- 주 스테이션이 부 스테이션에게 데이터 전송 여부를 반복적으로 묻고 응답을 받은 경우에만 데이터를 전송하는 기법



CSMA/CD(캐리어 신 멀티플 액세스 윗 콜리션 디텍션)

- 반이중 통신을 하는 Ethernet에서 여러 장치가 중앙 장치를 통해 통신할 때 충돌을 감지하고 회피하기 위해 사용하는 기술

CS (Carrier Sense)

- 장치가 데이터를 전송하기 전에 회선이 사용중인지 검사한다

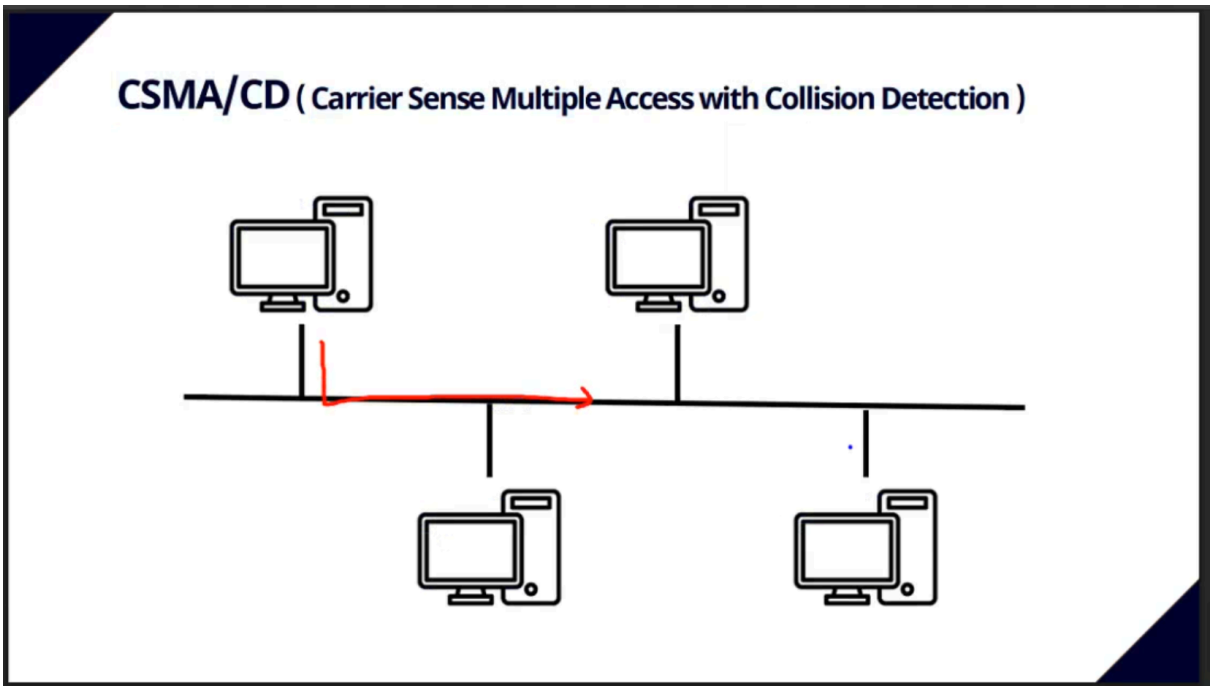
MA(Multiple Access)

- 여러 장치가 동일한 회선을 공유하여 사용한다

CD(Collision Detection)

- 회선에서 데이터의 충돌이 발생하면 데이터의 전송을 중단한다

  그 후 랜덤한 시간을 대기 한 후에 다시 전송을 시도한다.



흐름 제어

- 송신자가 수신자의 처리 능력을 넘지 않도록 데이터 전송 속도 및 전송량을 조절하는 방법

1. stop-and-wait

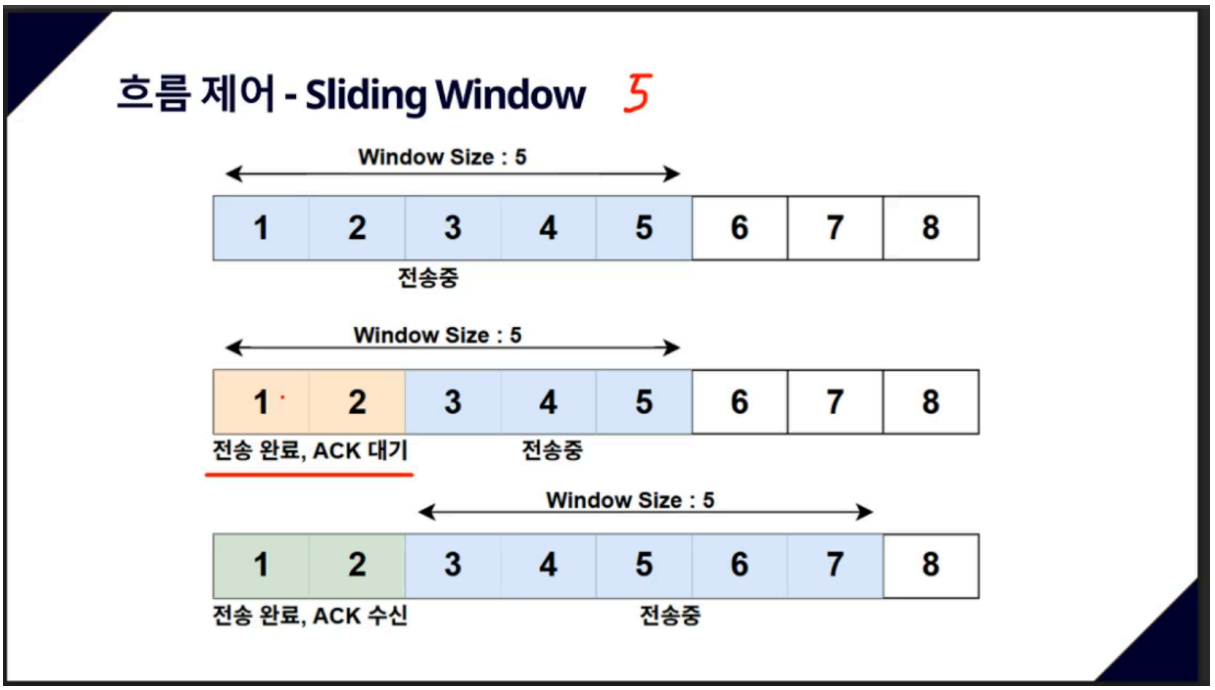
- 송신자가 데이터를 하나 전송한 후에 수신자의 확인 응답 (ACK)를 받은 후 다음 데이터를

  전송하는 방법

- 구현이 간단하지만 전송 속도가 느리고 효율이 낮다

2. Sliding Window

- 여러 개의 데이터를 한 번에 전송하되 수신자의 윈도우 크기를 고려하여 전송하는 방법
- 수신 측의 ACK를 받으면 송신 측은 슬라이딩 윈도우를 이동시키며 데이터를 전송한다.



오류제어

- 데이터 전송 시 발생할 수 있는 오류를 감지하고 이를 복구하는 제어 방법
- 오류를 감지하는 작업, 오류를 복구하는 작업으로 나누어져 수행된다.

1. 오류 감지 기법

- 데이터가 전송 중에 손상, 누락되었는지 확인하는 기법

- 원래의 데이터에 오류 감지를 위한 추가 비트를 넣어서 전송하고, 수신 측에서 이를 확인하여 오류 여부를 검사한다.

1-1. 패리티 비트. Parity Bit

- 전송 될 데이터의 마지막 비트 하나를 추가하여 1 비트의 개수를 짝수 혹은 홀수로 맞추는 방법.
- 간단하지만 복수 개의 비트 오류를 감지하기에는 불안정하다.

원래 데이터 : 1010 홀수 패리티: 10101

수신 데이터 1: 10101 수신 데이터 2: 10001(오류) 수신 데이터3 : 00001(오류, 인지못함)

1-2. 체크섬(Check sum)

- 전송 될 데이터의 마지막에 체크섬 값을 추가해 전송하는 기법
- 수신 축에서 수신 받은 데이터와 체크섬 값을 연산하여 오류를 감지한다.
- 4계층에서는 주로 체크섬 사용

1-3. CRC(Cyclic Redundancy Check)

- 생성 다항식을 기반으로 오류 검출을 하는 방식
- 수학적으로 복잡하고 정교한 방식으로 오류를 검출, 강력하다.

2. 오류 복구 기법

- 데이터의 오류가 감지된 경우, 데이터를 원래대로 복구하는 기법

2-1. FEC (Foward Error Correction)

- 송신되는 데이터에 오류 복구를 위한 비트를 추가로 붙여서 보내는 방법
- 해당 비트를 통해 오류를 스스로 수정-복구할 수 있다.
- 재전송이 필요 없지만, 실제 데이터의 전송 효율은 떨어진다.

2-2. ARQ(Automatic Repead reQuest)

- 수신 측에서 오류가 발생하면, 송신 측에 이를 통보하여 데이터를 재전송 받는 방법
- FEC보다 구현이 간단하지만 오류 발생 시, 지연이 발생한다
- 여러 ARQ 기법이 존재한다.

ARQ

1. Stop-and-Wait ARQ

- 데이터를 하나 전송 후에 ACK를 대기하는 ARQ
- ACK를 받으면 다음 데이터를 전송, 받지 못하면 재전송을 한다.

2. Go-Back-N ARQ

- 데이터 여러 개를 한 번에 전송 한 후 오류가 발생하면 오류가 발생한 데이터부터 모두 재전송을 하는 기법

3. Selective Repeat ARQ

- 데이터 여러 개를 한 번에 전송한 후에 오류가 발생한 데이터만 선택하여 재전송을 하는 기법

이더넷, Ethernet

- LAN 네트워크를 구축할 때 사용되는 표준 기술
- 여러 장치들이 한 네트워크로 연결되어 데이터를 주고 받을 수 있게 해준다
- MAC 주소를 기반으로 여러 개의 장치들을 식별하여 통신한다.

MAC 주소(Media Access Control Address)

- 네트워크 장치에 할당되는 고유한 주소(식별자)
- 네트워크 장치 제조사에 의하여 물리적으로 부여/ 변경 X
- 이더넷에서 각 장치들을 식별하고 정확한 목적지에게만 데이터를 전송할 수 있게 한다.

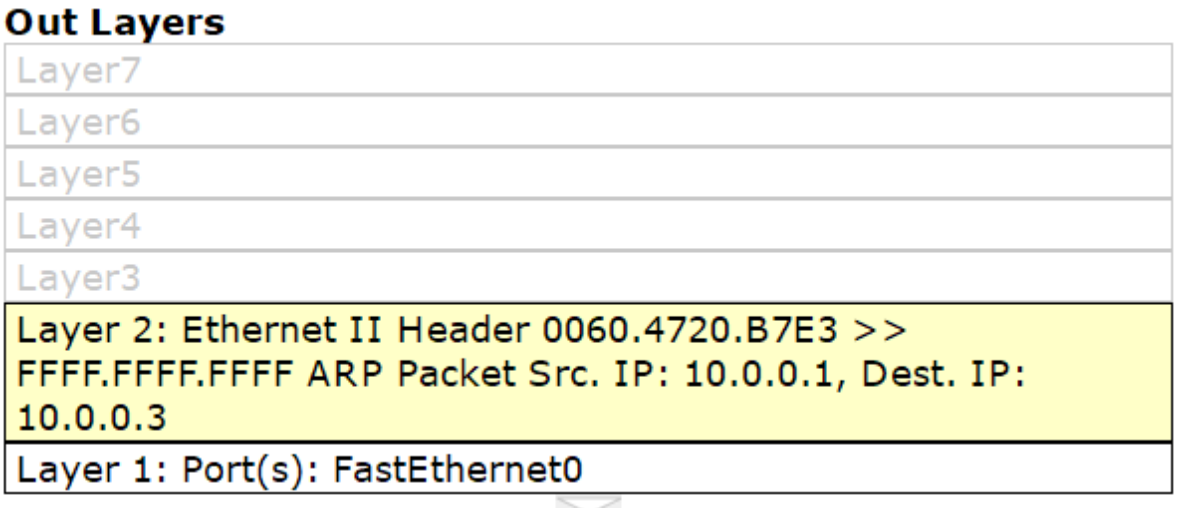
MAC 주소의 구조

- 총 48 비트의 값으로 구성되며 편의성을 위해 16진수로 표기된다.
- MAC 주소의 첫 24 비트는 OUI, 뒷 24비트는 UAA로 분류된다.

OUI(Organization Unique Identifier): 네트워크 장치 제조사

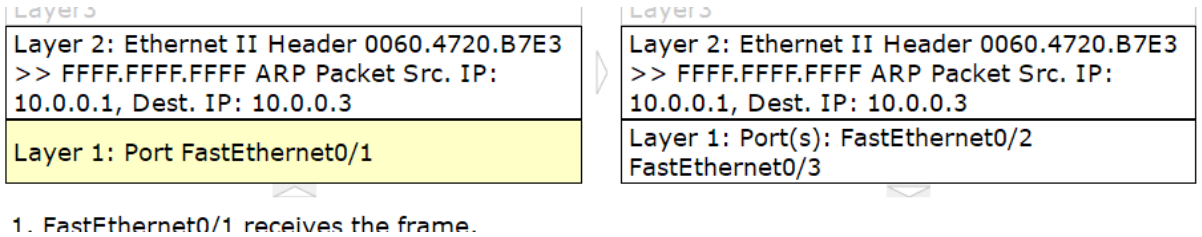
UAA(Universally Administered Address): 제조사에 의해 부여된 고유한 값

최초의 MAC 주소를 알아오는 것을 ARP라고 부른다.

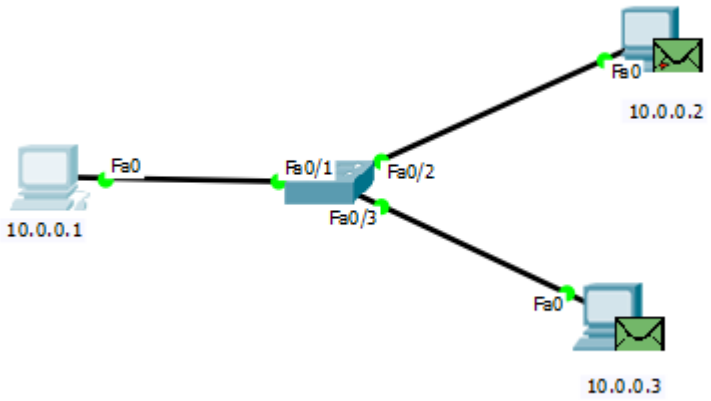


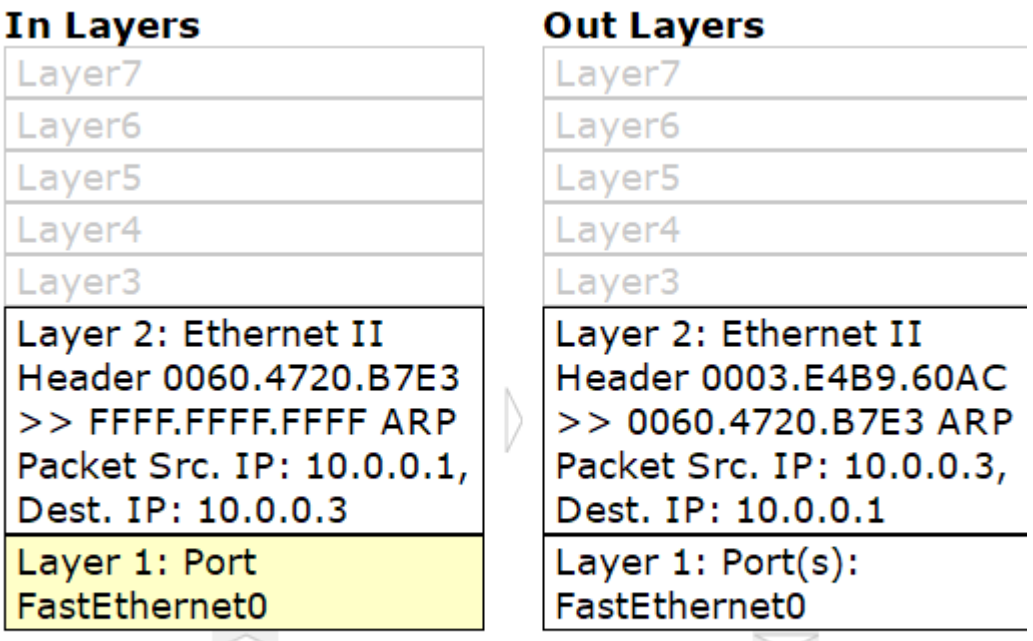
최초에는 맥주소를 모르기 때문에 F 로 채워둔다. 출발지는 호스트 IP이고

목적지는 10.0.0.3



스위치는 맥주소를 모른다. 전부 F로 되어있기 때문에





10.0.0.2의 PC는 본인호출이 아니기 때문에 버리고 10.0.0.3은 본인 IP를 호출하였기 때문에 답장을 해야한다. 본인의 맥주소를 담은 답장을.

이렇게 한번 학습하면 다음부터는 이 ARP 과정을 또반복할 필요가 없다.
맥 주소를 알았기 때문이다. 스위치 역시 데이터가 오고가야 주소를 알 수가 있다.