

OSI 7 Layer

Physical Layer

Data Link Layer



발표자 : 최정민

유레카 2기 AlgoCS 스터디

유튜브 'aws 강의실' <https://youtu.be/DufRXdDF9zI?si=wE6VV-Y6R-5mdeXH>

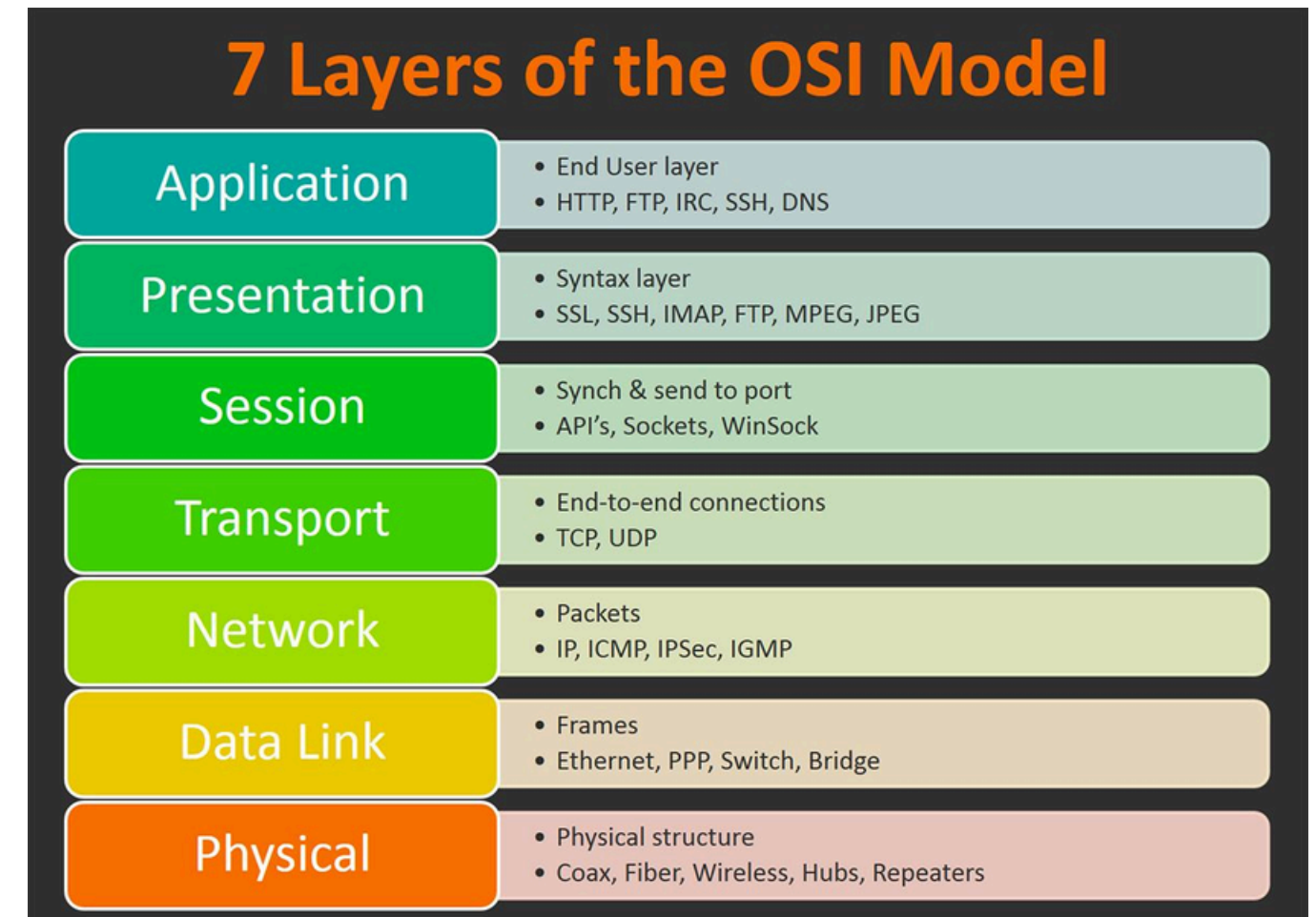
블로그 <https://velog.io/@likerhythm/OSI-7-Layer-Physical-Layer-Data-Link-Layer>

OSI 7 Layer??

계층을 나누면 구현의 복잡성이 줄어들고 유지보수하기 편하다

통신을 세부 과정으로 나누고 비슷한 역할을 하는
프로토콜들을 묶어서 하나의 계층을 형성.

총 7 계층을 **개념적으로 제시**함. 개념적(이론적)인 내용이기 때문에
실제로 이 같은 과정을 거치지 않는 시스템도 있지만
네트워크를 설계하거나 이해하는 데 도움이 됨.



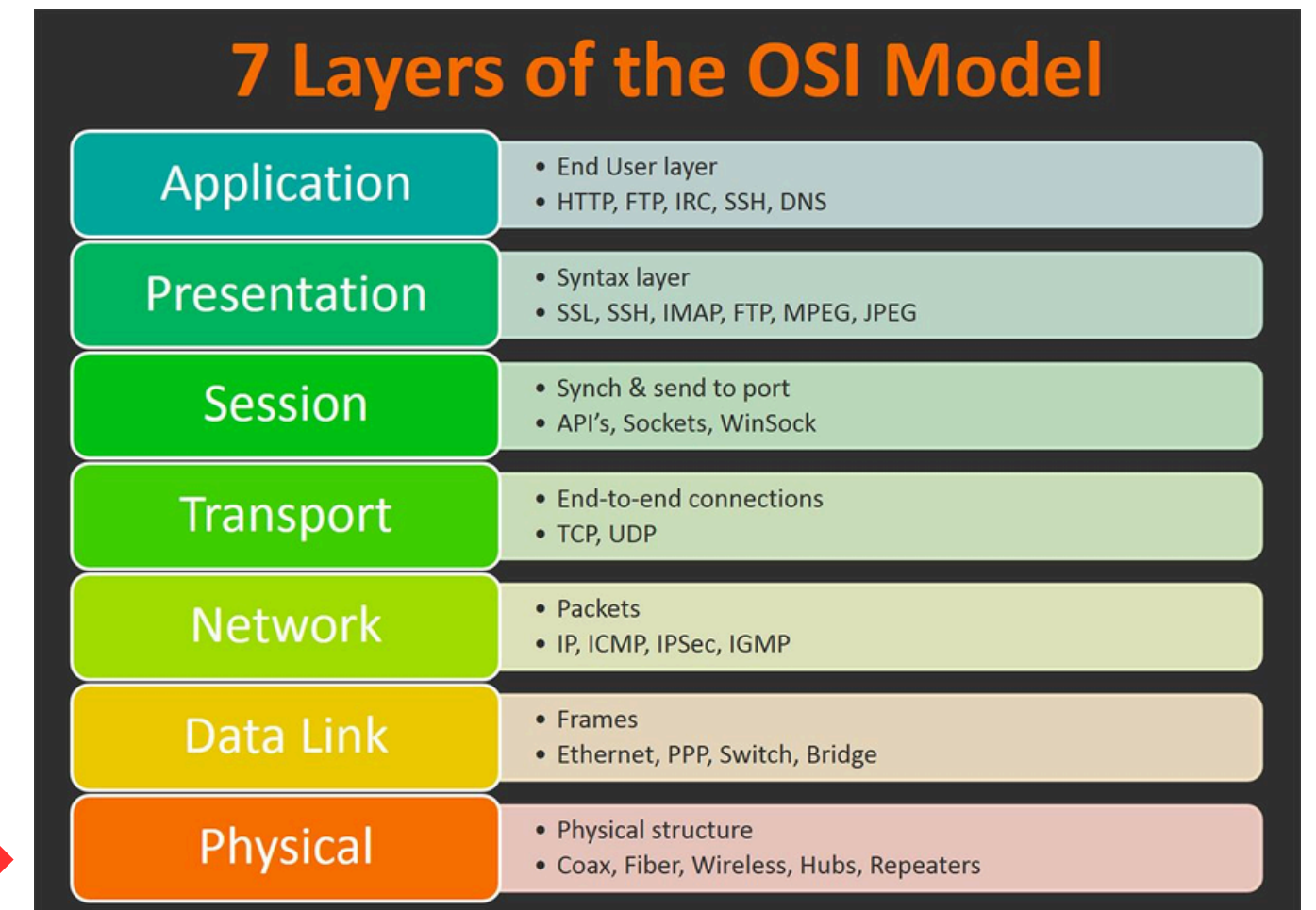
Physical Layer

Physical Layer의 역할

실제로 데이터를 전송하고, 전송 매체들의 물리적인 사항을 정의.
예를 들어 전선의 규격, 전송 종류(구리선, 전파 등), 전압 등이 이에 해당

주요 단위 - bit

물리 매체를 통해 실제 데이터가 신호 형태로 이동 하고,
수신측에서 이를 측정하여 0 또는 1의 bit로 저장한다.



Physical Layer

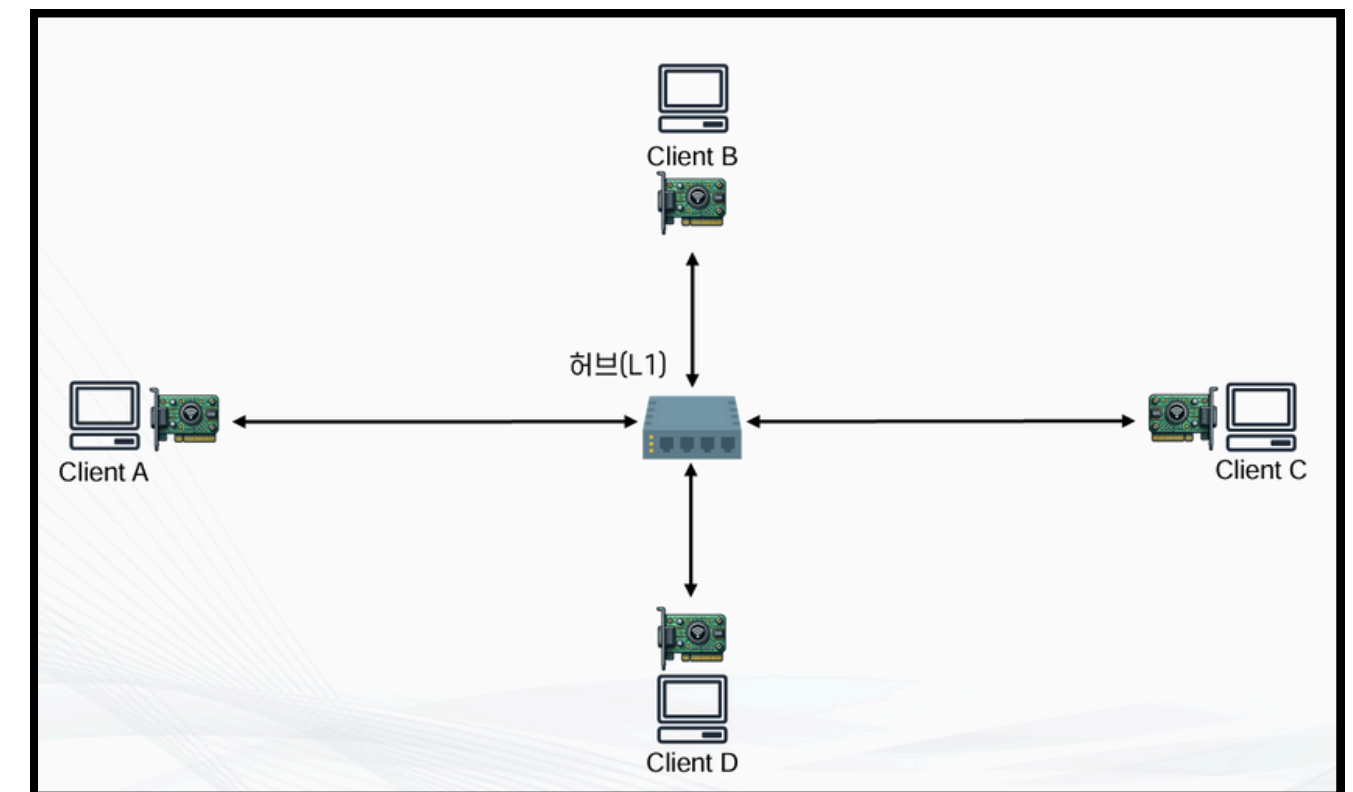
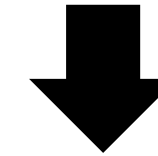
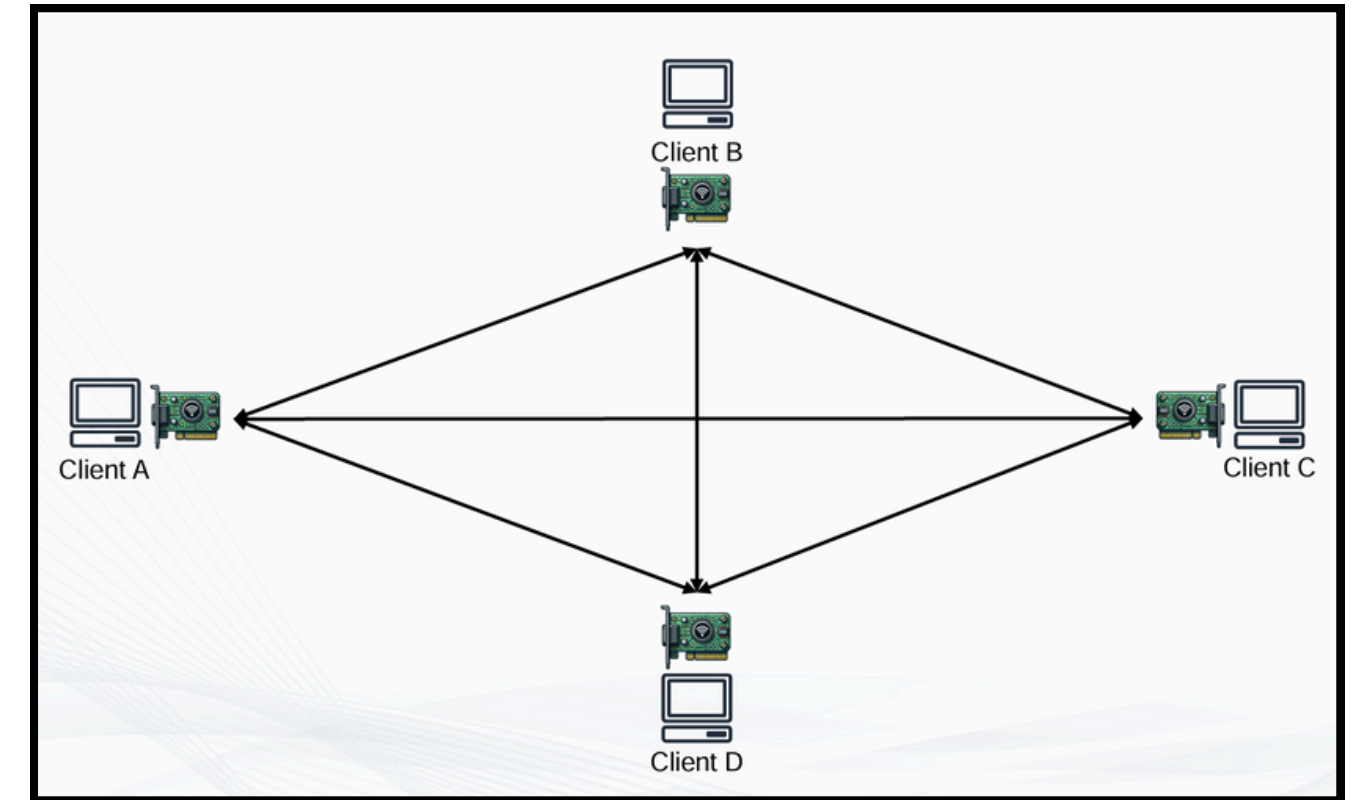
허브 - L1 장비(Physical Layer를 이해하는 장비)

허브의 필요성: 여러 장치가 서로 데이터를 주고 받기 위해서는 서로 다른 두 장치를 연결하는 전송 매체가 필요한데, 장치가 많아질 수록 비용이 급증한다.

이를 해결하기 위해 허브를 사용한다. 허브는 장치로부터 받은 데이터를 다른 장치에게 전달한다.

허브의 한계: 장치로부터 받은 내용을 무조건 broadcast 방식으로 전달하며, 그 과정에서 에러, 충돌, 장치 별 제어는 **수행하지 않는다**.

=> 데이터를 '제어'하고 싶을 땐?



Physical Layer

상위 계층의 필요성

1. 허브가 broadcast하는 과정 중에 다른 장치가 데이터를 보낸다면 충돌이 발생할텐데?
2. broadcast 방식이 아니라 unicast 방식을 사용하고 싶다면?

=> 데이터를 제어하는 계층을 두자!

그냥 Physical Layer에서 데이터 제어를 하면 안되나?

해도 된다. 앞서 설명했듯이 OSI 7 Layer는 개념적인 내용일 뿐 무조건 따라야 하는 것은 아니다.
OSI 7 Layer는 비유를 하자면 여행을 갔을 때 들여다 보는 '여행 가이드 북' 같은 것이라고 보면 된다.

Data Link Layer

Data Link Layer의 역할

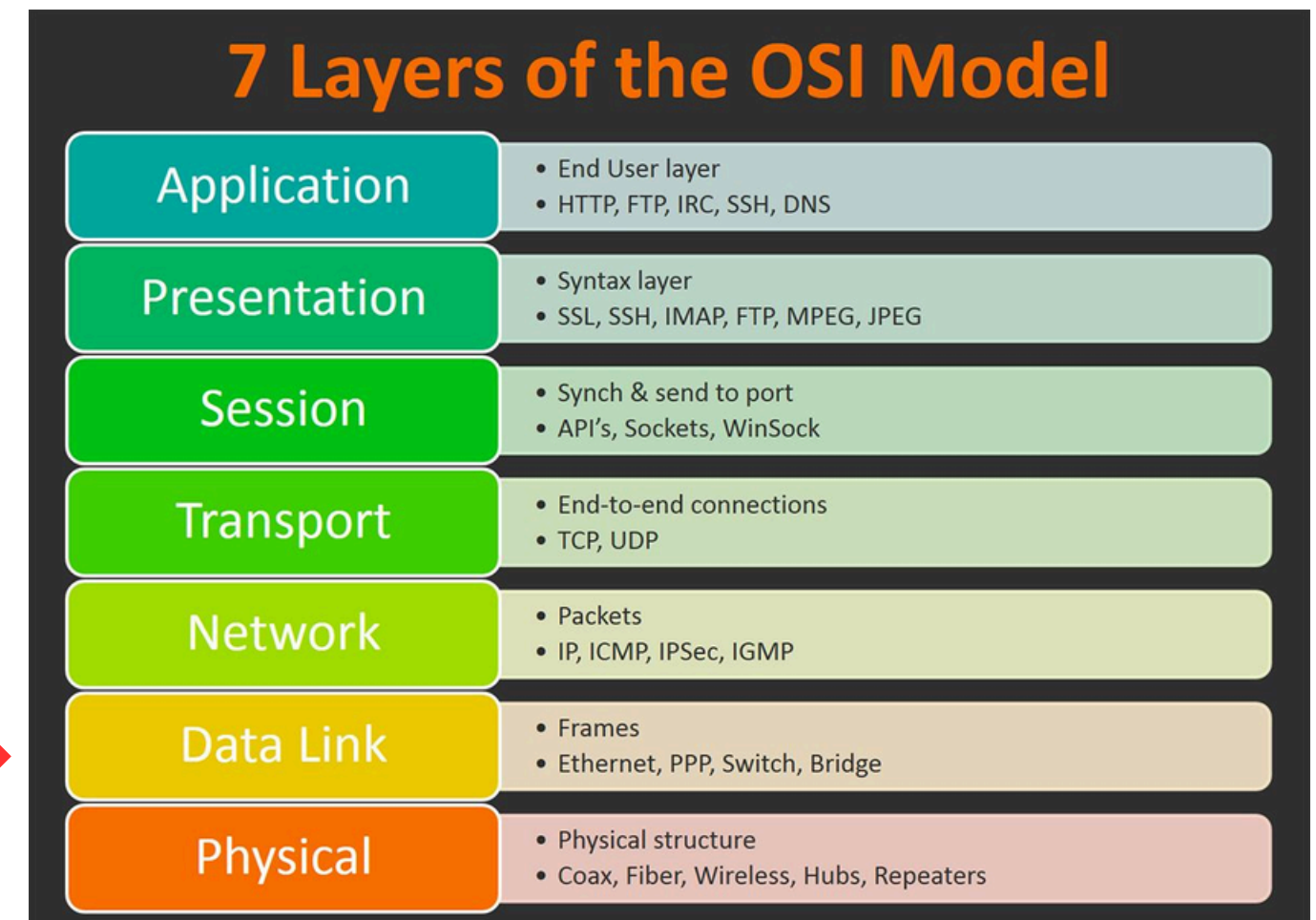
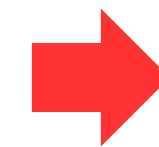
물리적인 통신을 제어함으로써 장치 간의 통신을 안정화

주요 단위

Frame

알아볼 내용

MAC Address, CSMA/CD, Frame, Switch



Data Link Layer

MAC Address란?

MAC Address와 IP Address가 헷갈리기 쉬운데, MAC Address는 ‘주민등록번호’이고 IP Address는 ‘집주소’라고 생각하면 된다.

MAC Address는 장치를 구별하기 위한 주소다. 그래서 장치마다 부여된 MAC Address는 바뀌지 않지만 IP Address는 바뀔 수 있다.

MAC Address는 6바이트로 이루어져 있다. 처음 세 바이트는 OUI(Organizationally Unique Identifier)로써 장치를 만든 제조사에 부여된 고유 식별자이고 나머지 세 바이트는 NIC(NEtwork Interface Controller)로써 제조사가 같더라도 다른 값을 가진다.

00:1A:2B:3C:4D:5E

OUI

NIC

```
관리자: C:\Windows\system32\CMD.exe
C:\Users\kim.hyoungbo> ipconfig/all

Windows IP 구성

호스트 이름 . . . . . : LGES5R08Y094
주 DNS 접미사 . . . . : CLOUDPC.LGE.NET
노드 유형 . . . . . : 혼성
IP 라우팅 사용 . . . . : 아니요
WINS 프록시 사용 . . . : 아니요
DNS 접미사 검색 목록 . : CLOUDPC.LGE.NET
                        : LGE.NET

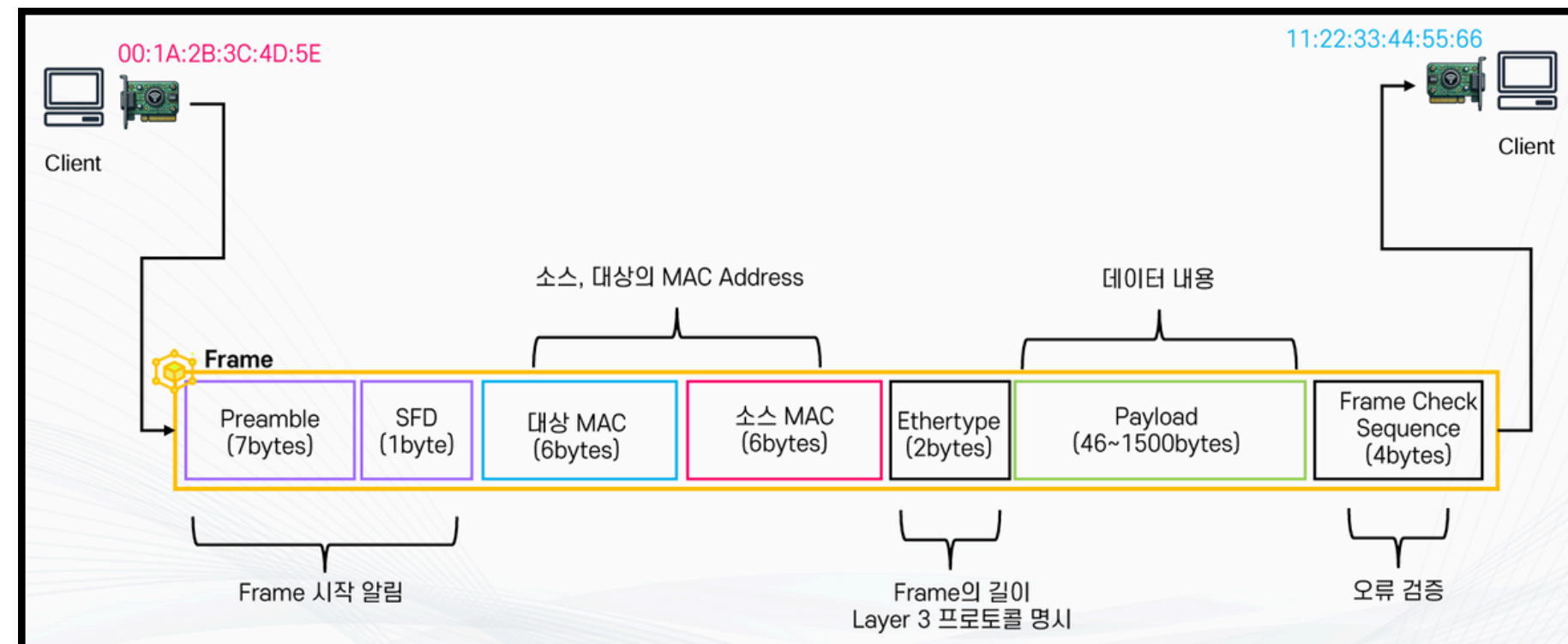
이더넷 어댑터 이더넷 3:

연결별 DNS 접미사 . . : 
설명 . . . . . : Microsoft Hyper-V Network Adapter #3
물리적 주소 . . . . . : 00-1D-D8-B9-C5-A1
사용 구성 사용 . . . . : 예
IPv4 주소 . . . . . : 10.222.29.137(기본 설정)
서브넷 마스크 . . . . : 255.255.255.0
기본 게이트웨이 . . . . : 10.222.29.1
DNS 서버 . . . . . : 10.223.130.200
                        : 10.223.130.201
```


Data Link Layer

Frame

Data Link Layer의 주요 단위로서 출발 장치의 MAC 주소와 도착 장치의 MAC 주소를 가지고 있다. 다른 데이터도 가지고 있지만 여기선 이렇게만 알아두자.



Data Link Layer

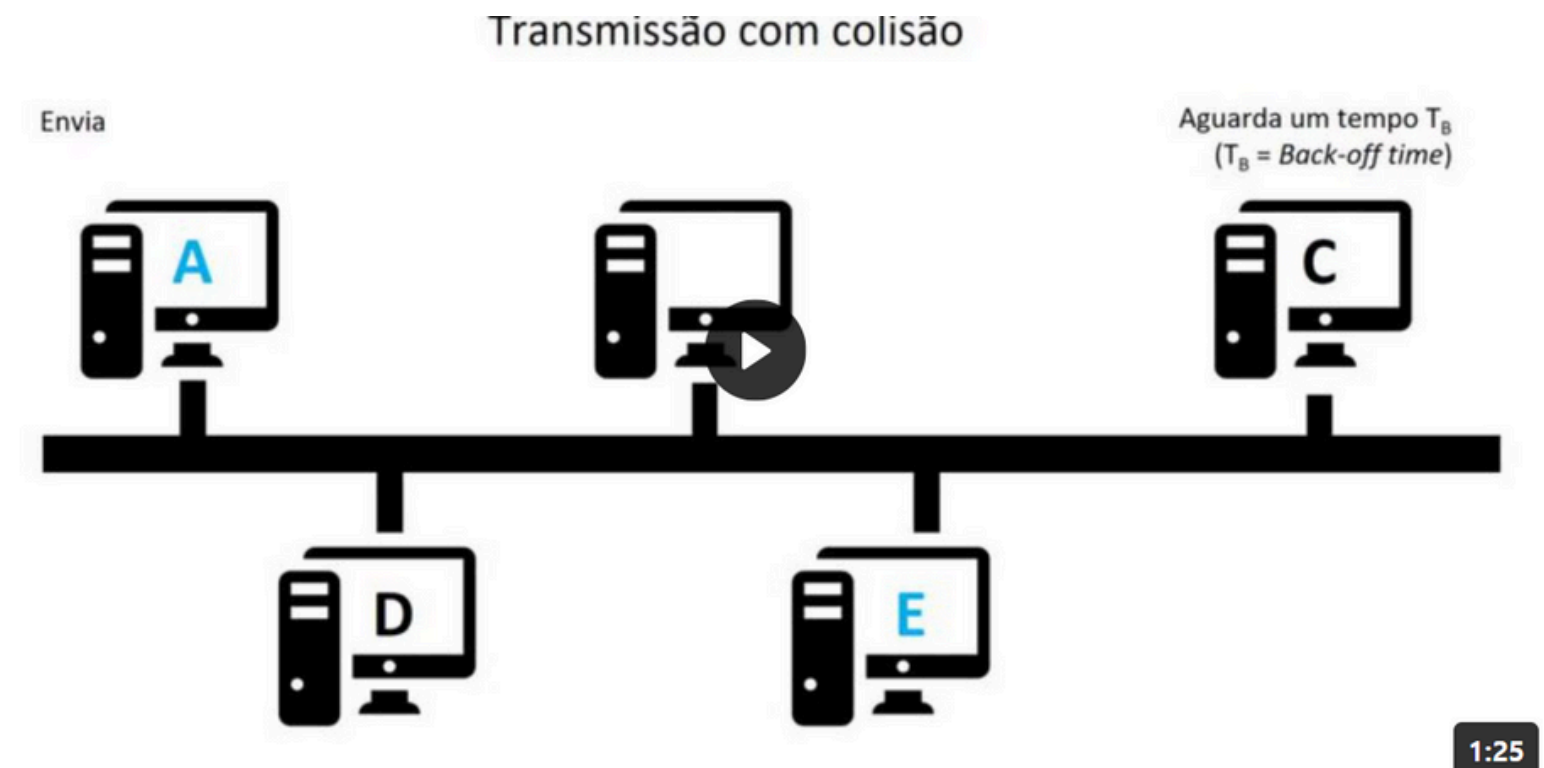
CSMA/CD??

장치들이 공유 회선을 사용할 경우 현재 다른 장치가 회선을 점유 중인지 확인한 후 데이터를 보내는 통신 프로토콜. 만약 두 대 이상의 장치가 회선이 점유되지 않은 상태임을 동시에 확인하고 데이터를 송신한다면 충돌이 발생한다. 이 경우 랜덤 시간을 기다린 후에 재전송한다.

공유 회선 사용 시 문제점

회선을 공유하는 장치가 많아질수록 회선이 점유 중일 확률이 높아지므로 각 장치가 데이터를 보내기 어려워진다.

=> switch 사용!



Data Link Layer

Switch

Switch는 Data Link Layer를 이해하고 있는 장비이다. 여기서 '이해하고 있는'의 뜻은 CSMA/CD와 같은 프로토콜을 수행할 수 있음을 의미한다.

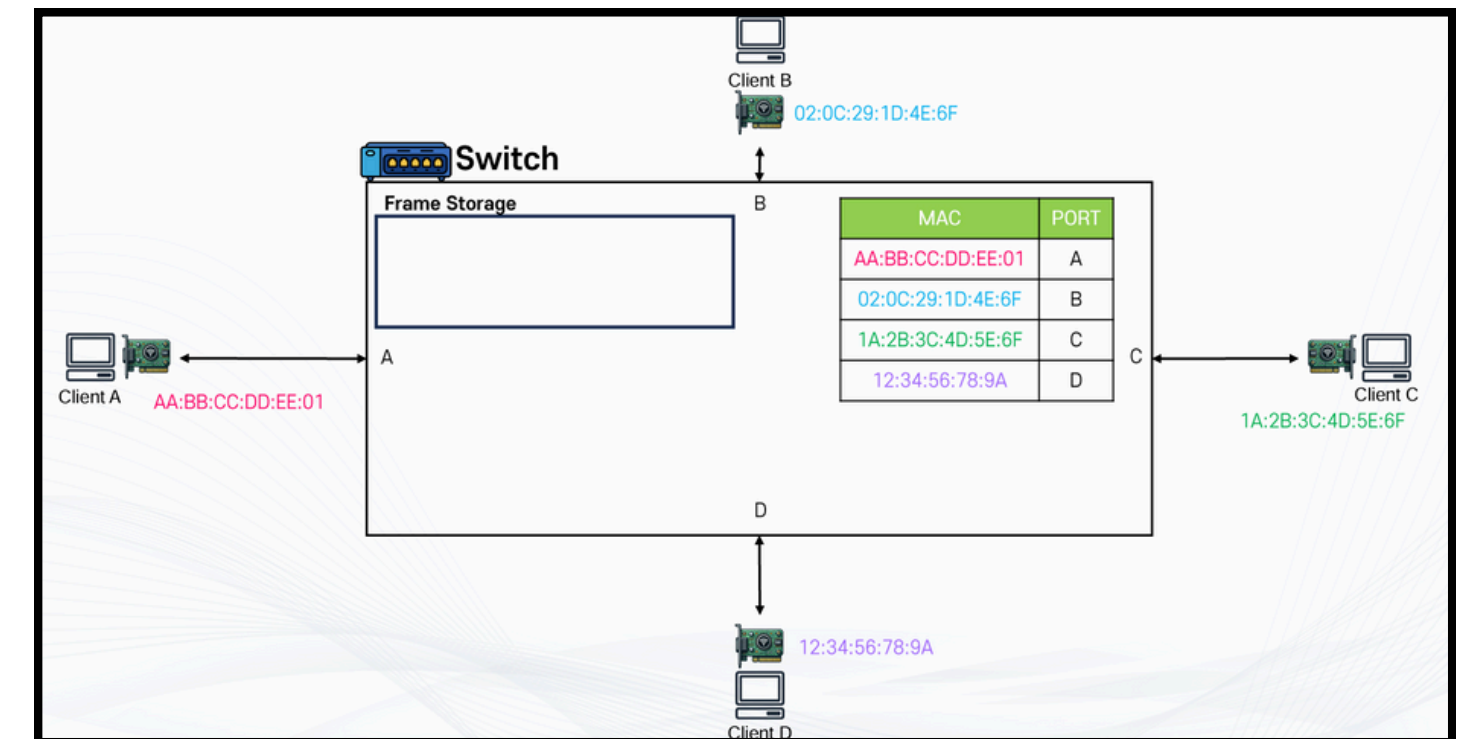
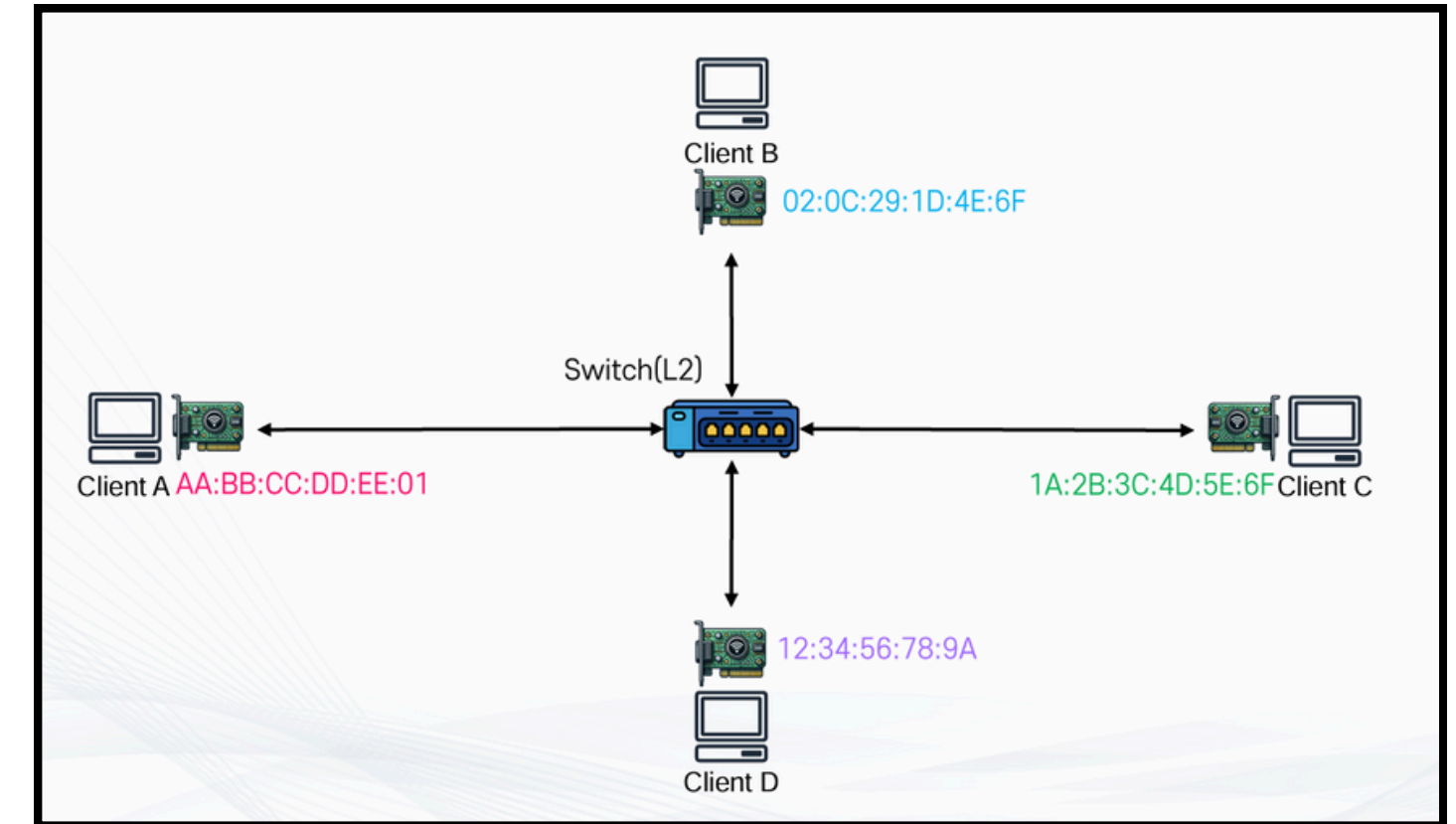
Frame을 받아서 Frame에 적힌 도착지 MAC 주소를 보고 데이터가 올바른 장치로 이동할 수 있게 해준다.

Switch는 데이터 전송을 '제어'한다.

Switch 내부

Switch 내부에는 Frame Storage와 MAC-PORT 테이블이 존재한다.

MAC-PORT 테이블을 바탕으로 Frame을 원하는 장치로 보낼 수 있다.
Frame Storage는 다음 페이지에서 알아보자.



Data Link Layer

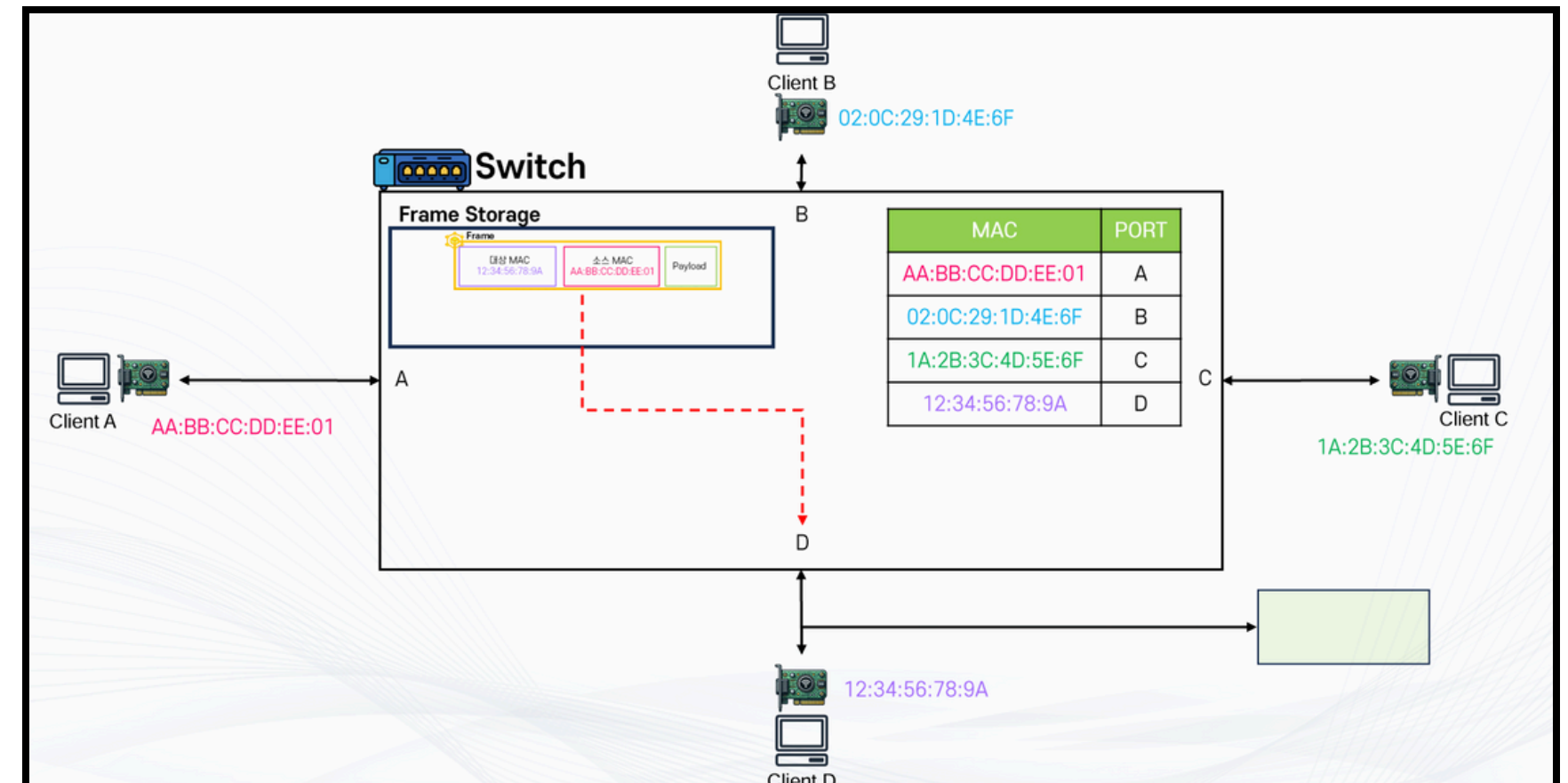
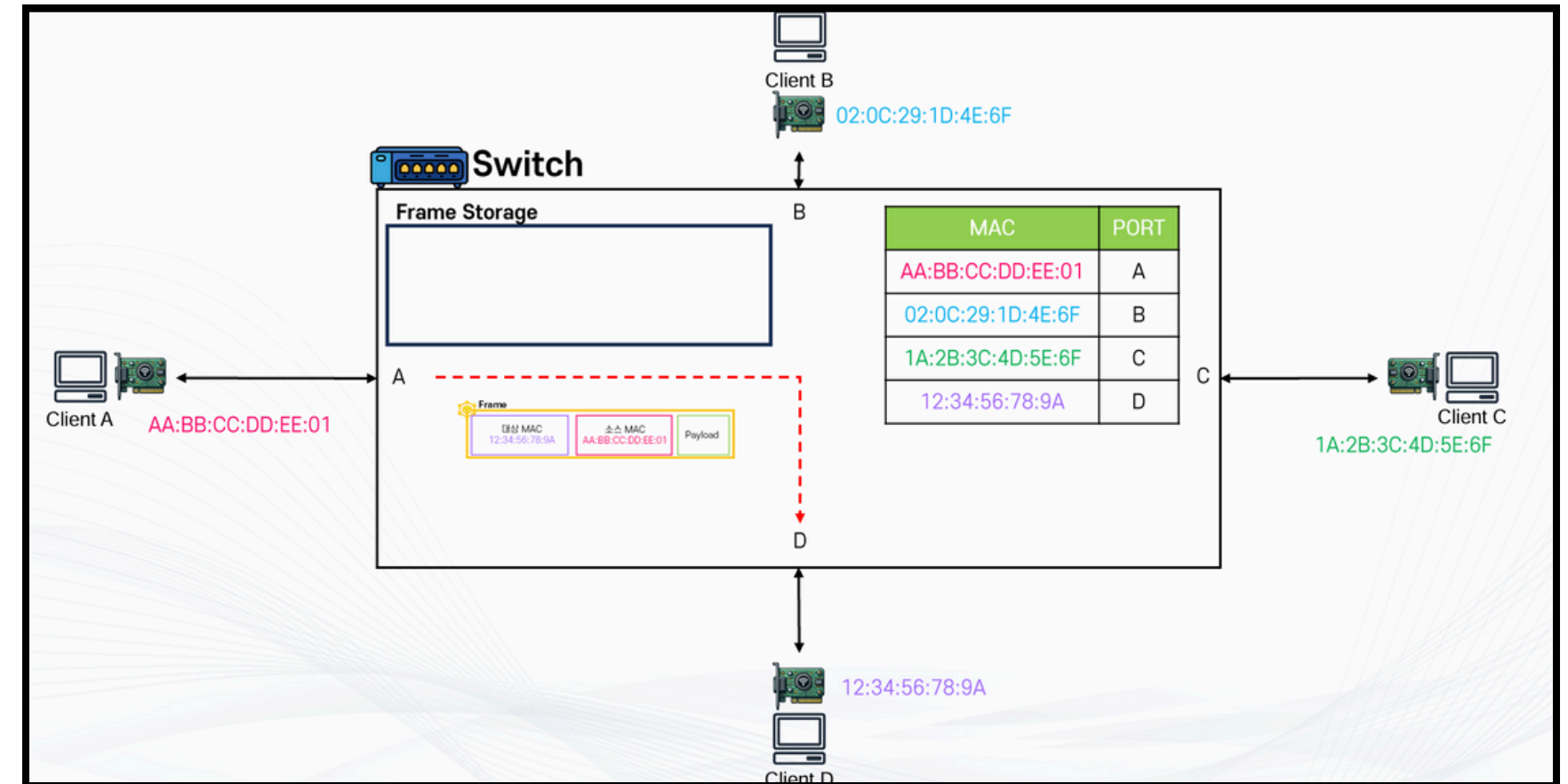
Switch의 Frame Storage

Frame을 PORT로 내보냈는데 충돌이 발생한 경우 해당 Frame을 Frame Storage에 저장하고 랜덤 시간 이후에 재전송한다.

그래서 Switch가 필요한 이유는?

Switch를 두는 것으로 각 장치는 스위치와의 통신만 신경쓰면 되고 Switch와 장치 사이의 데이터 충돌에만 영향을 받게 되어 장치는 비교적 자유롭게 데이터를 전송할 수 있다.

즉, 데이터 제어에 대한 부담을 Switch에게 상당 부분 전가함으로써 장치의 성능이 향상된다.



Data Link Layer

Switch의 한계

서로 다른 Switch에 연결된 장치끼리의 통신은 불가능하다.

이를 해결하기 위해 **Network Layer**가 필요하며, **IP Address**를 사용하여 이를 해결한다.

Q & A