

스위치(Switch)

2024.JAN.9

첫번째 이야기

케이블

컴퓨터와 인터넷 사이



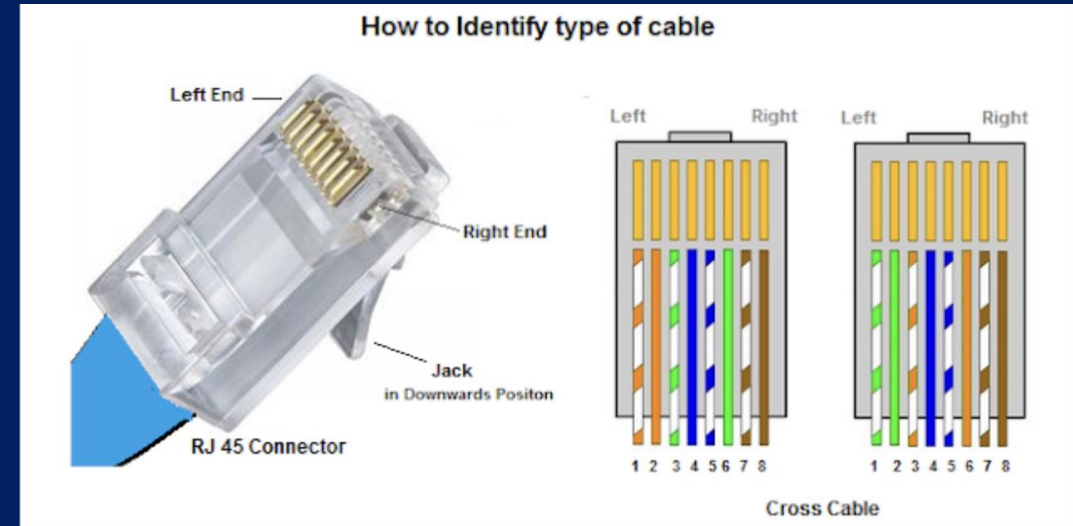
- PC와 인터넷 사이에 무엇이 있는지 알아 봅시다.

케이블 뒤의 세상



- PC의 네트워크 케이블을 따라가면...

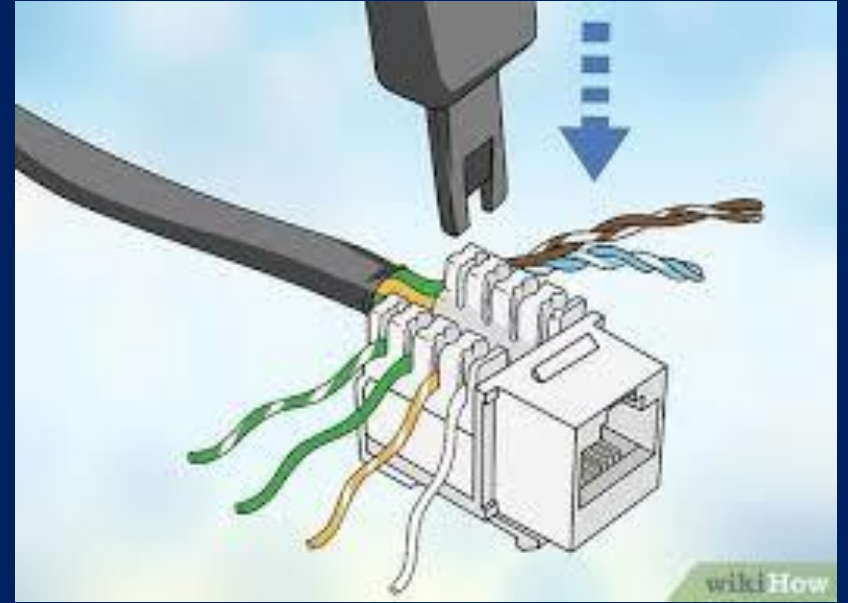
UTP(Unshielded Twisted Pair Cable)



- 가장 흔한 네트워크 케이블 조합 = UTP 케이블 + RJ45커넥터

바닥 혹은 벽 혹은 천장

UTP Outlet



- UTP Outlet = 건물 실내에 케이블 연결을 위한 공간
- 케이블이 그냥 널부러져 있기도...

바닥 혹은 벽 혹은 천장

UTP cable 포설

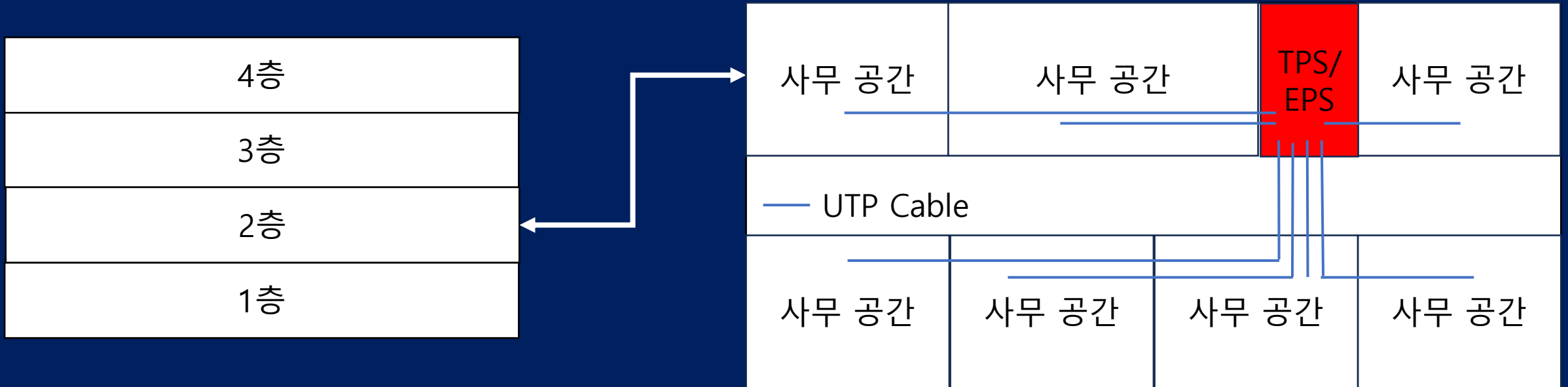


- 바닥을 열어보면 UTP 케이블이 매설 되어 있습니다.

케이블 중간 모음

MDF/TPS/EPS

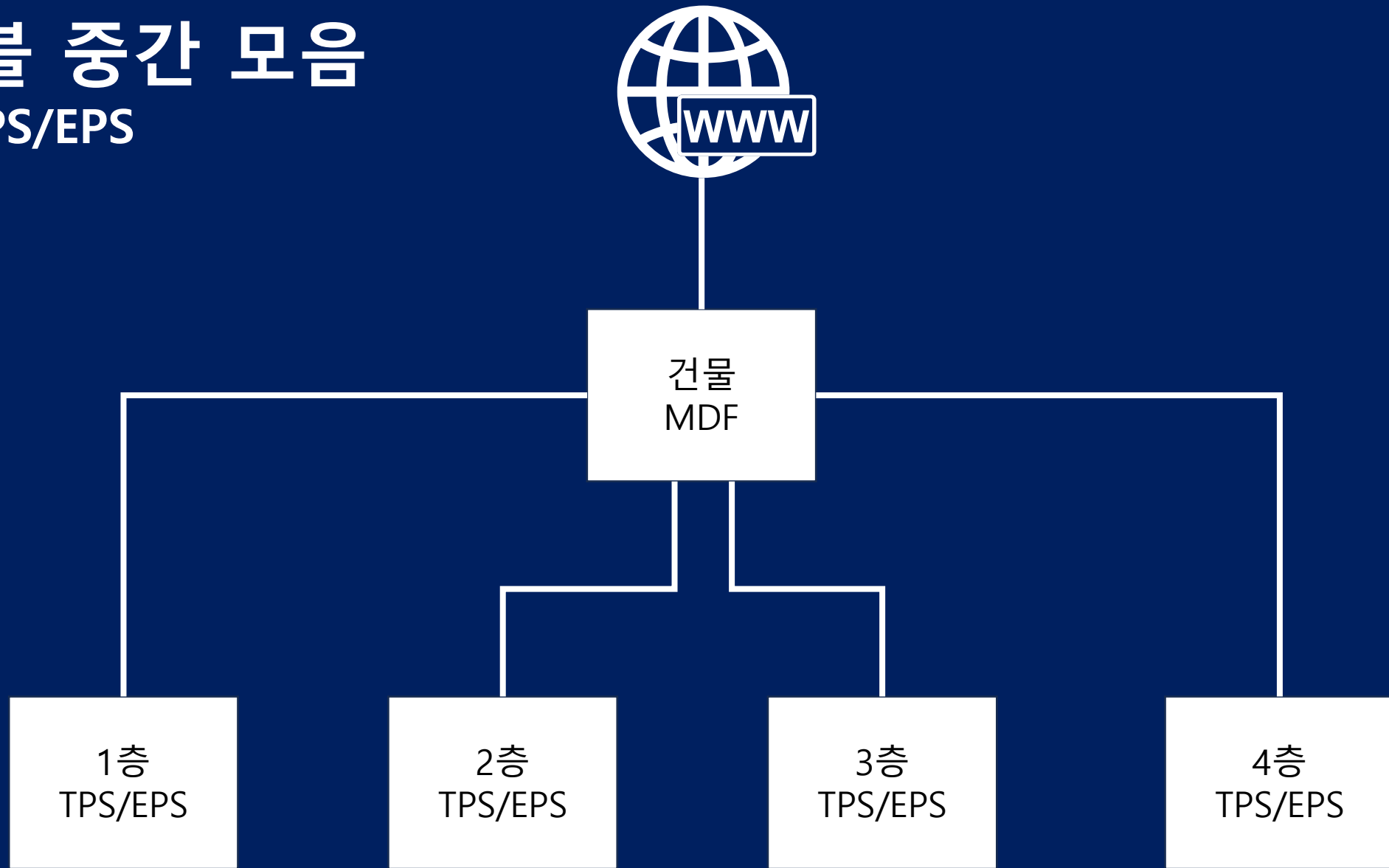
- MDF (Main Distribution Frame)
- TPS (Telecommunication Pipe Shaft)
- EPS (Electrical Piping Shaft)



- 층별 전원/네트워크 케이블이 모이는 곳 - TPS/EPS
- 건물 전체의 케이블이 모이는 곳 - MDF
- MDF/TPS/EPS -> 네트워크 장비가 사는 곳.

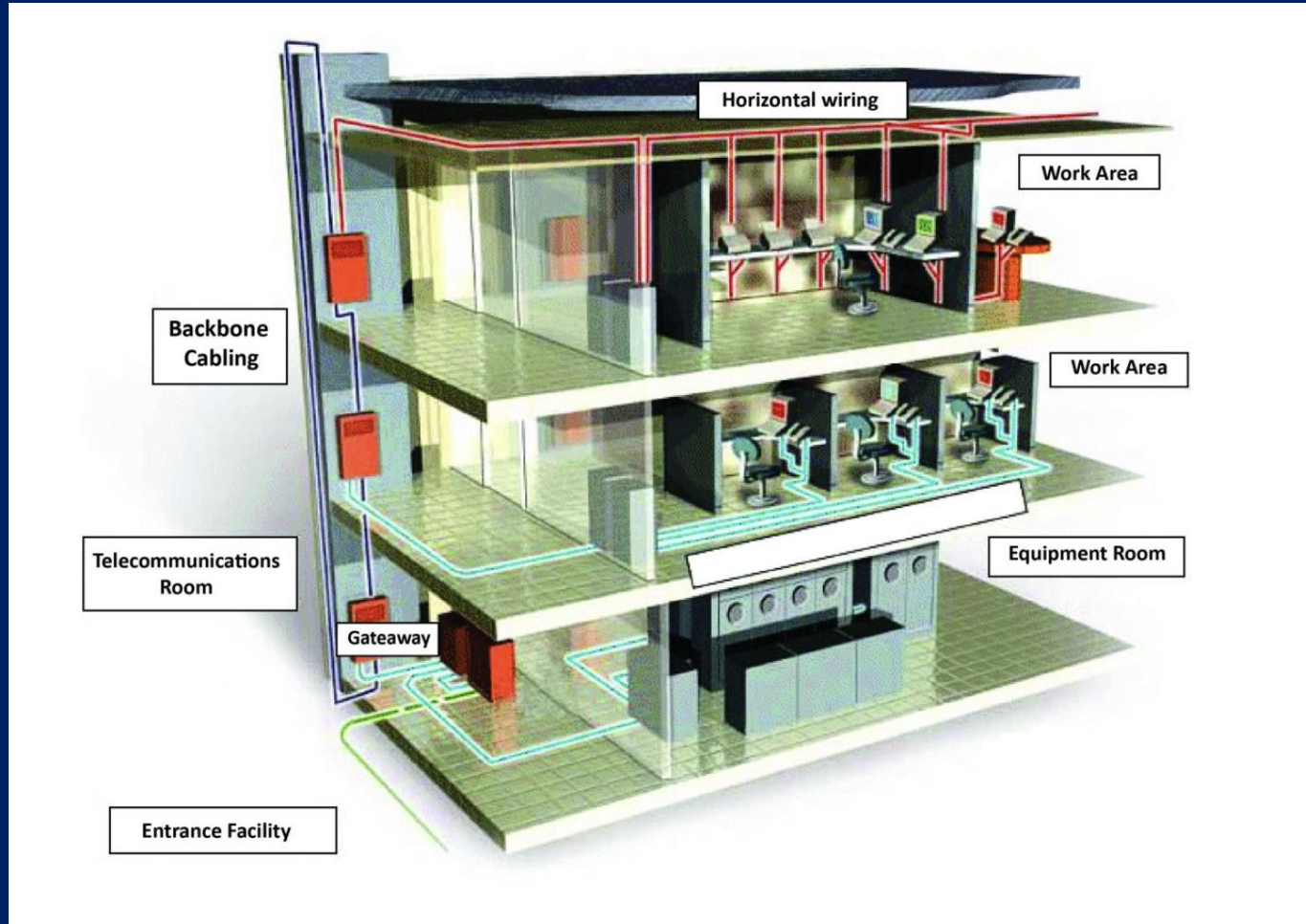
케이블 중간 모음

MDF/TPS/EPS



케이블 중간 모음

MDF/TPS/EPS



케이블 스위치 연결

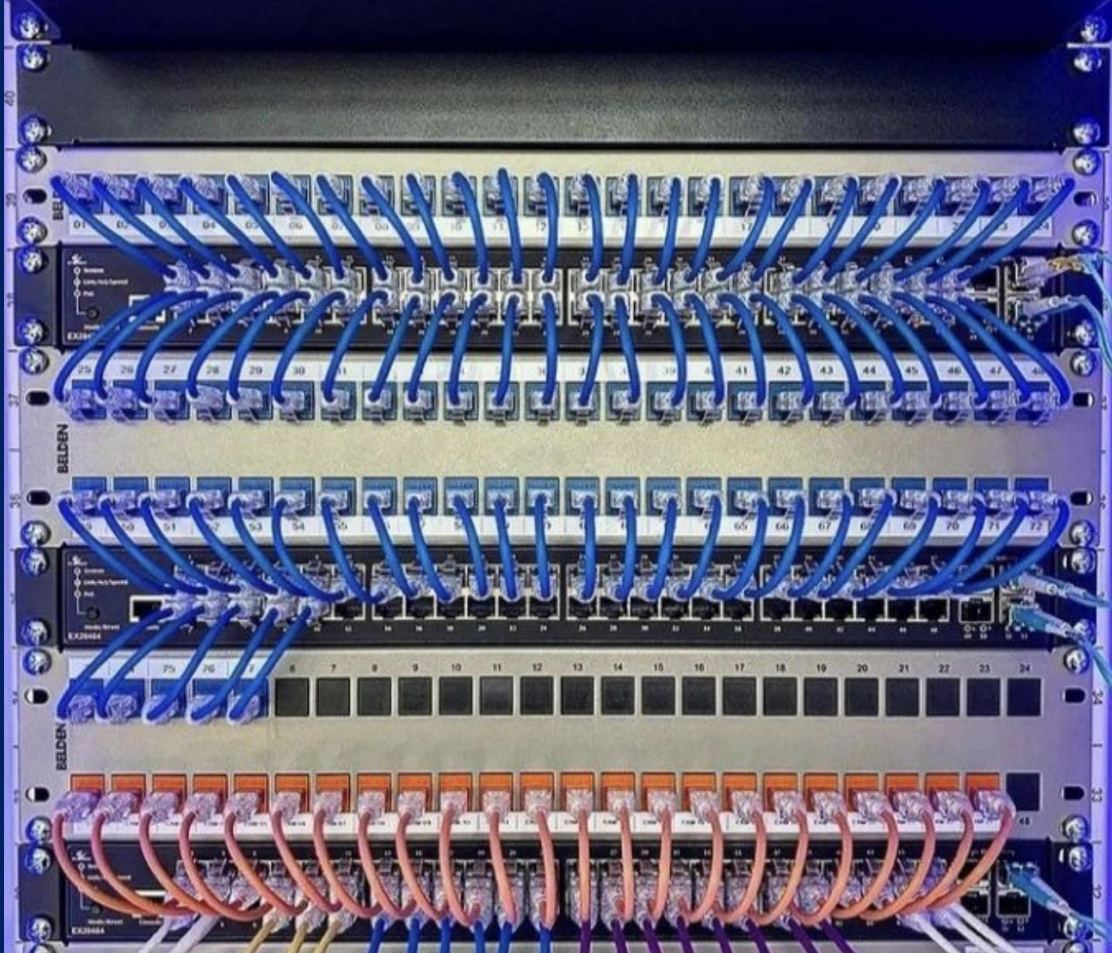
Patch panel



- MDF/TPS/EPS에 모인 케이블을 Patch panel로 다시 한번 정리.
- 정리 없이 네트워크 장비에 바로 연결 하기도...

케이블 스위치 연결

Patch panel to Switch



← Patch panel

← Switch

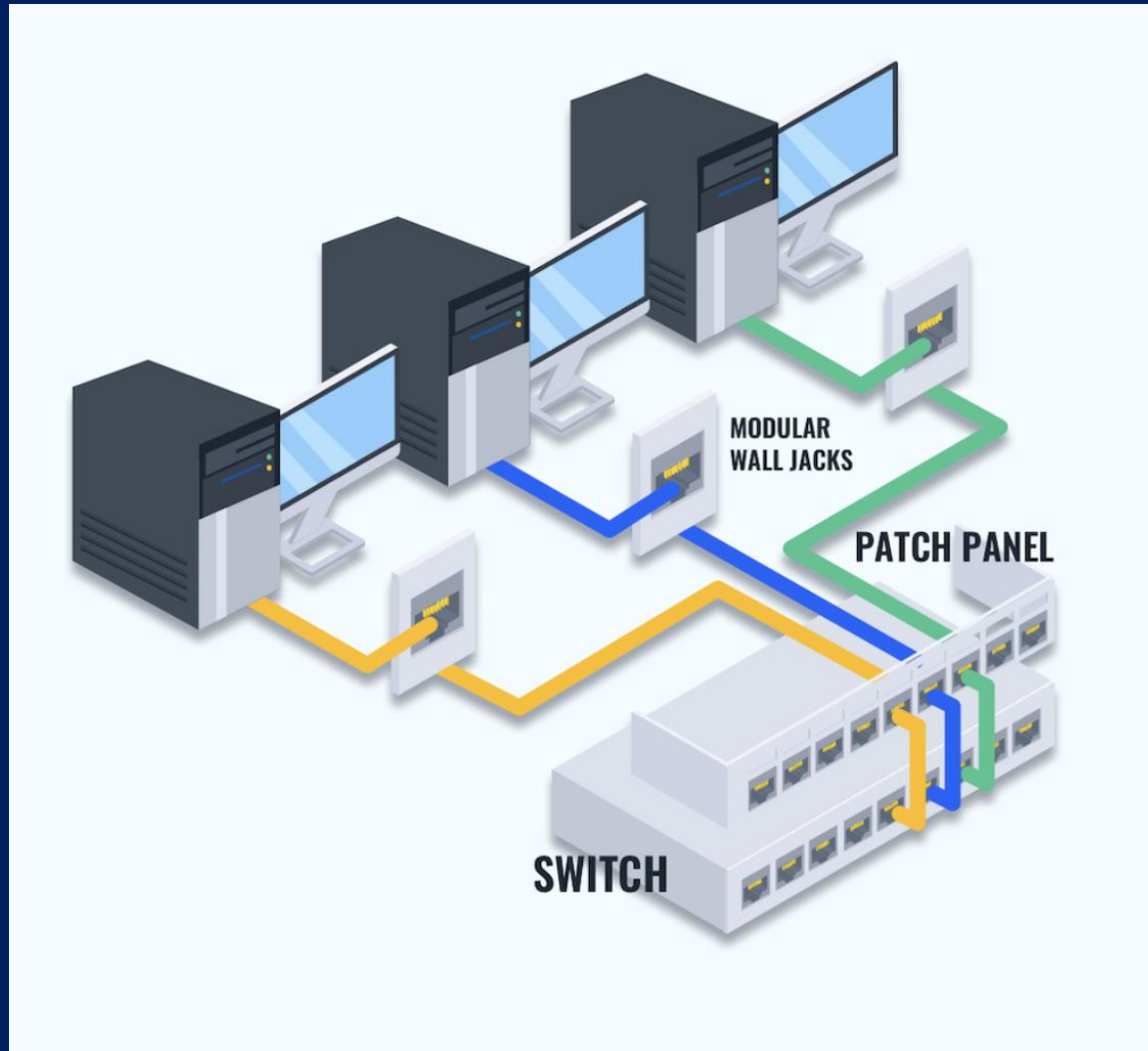
← Patch panel

← Switch

← Patch panel

← Switch

PC에서 Switch 까지



PC에서 Switch 까지 요약

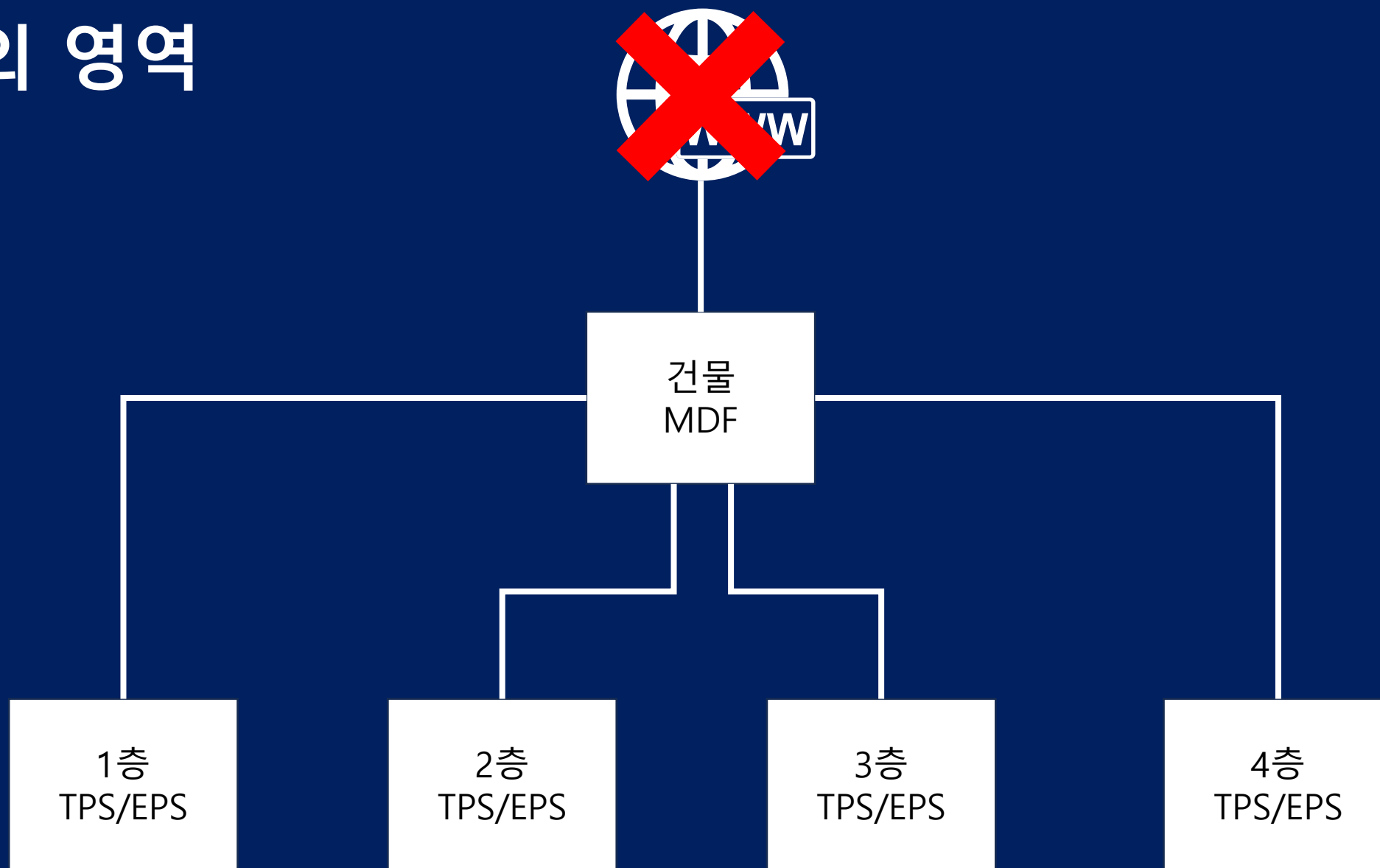


- PC는 네트워크 케이블을 통해 Switch에 연결 된다.

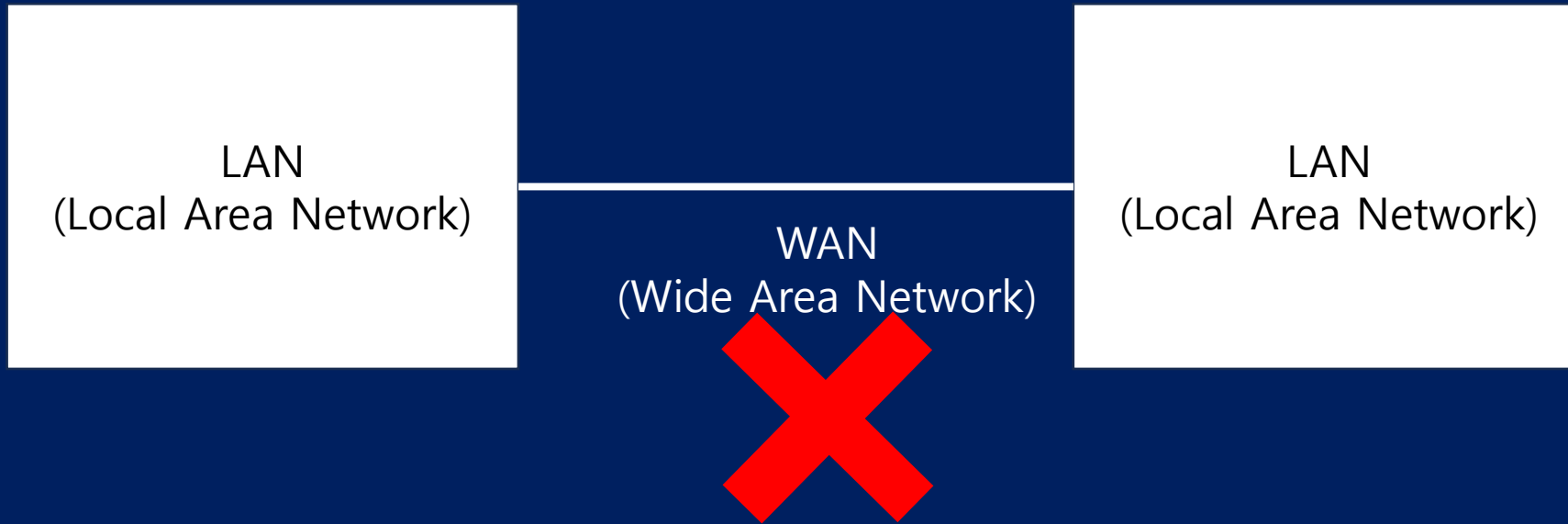
두번째 이야기

네트워크

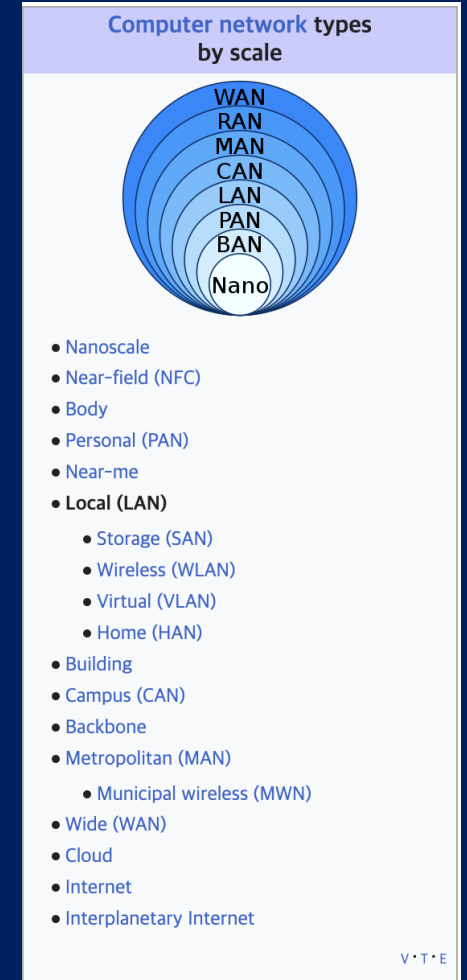
오늘의 영역



오늘의 영역



- LAN - 제한 된 영역의 컴퓨터 간의 통신을 위해 생성 된 computer network
- 예) 집, 학교, 도서관, 대학교 캠퍼스, 빌딩 등.



Computer network



- Computer간의 정보를 교환하고 공유하기 위해 network node를 통해 제공 되는 시스템.

NIC

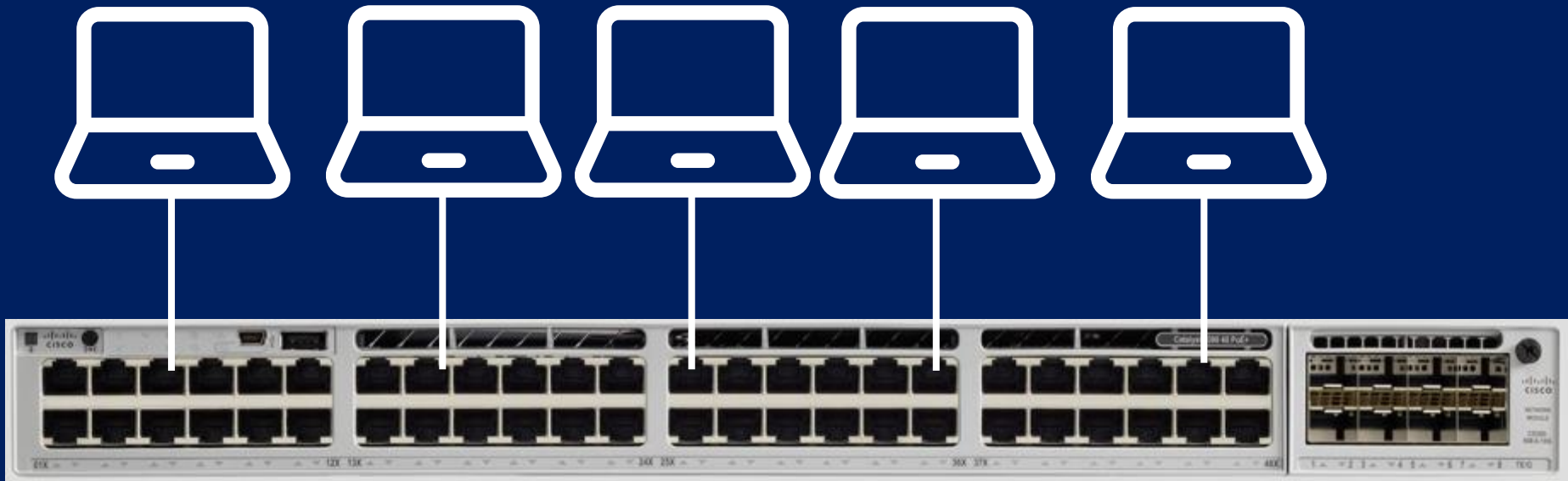


Computer hardware includes the physical parts of a [computer](#), such as the [case](#), [central processing unit](#) (CPU), [random access memory](#) (RAM), [monitor](#), [mouse](#), [keyboard](#), [computer data storage](#), [graphics card](#), [sound card](#), [speakers](#) and [motherboard](#).



- Computer는 Network Interface Card를 통해 네트워크와 연결 됩니다.

Switch



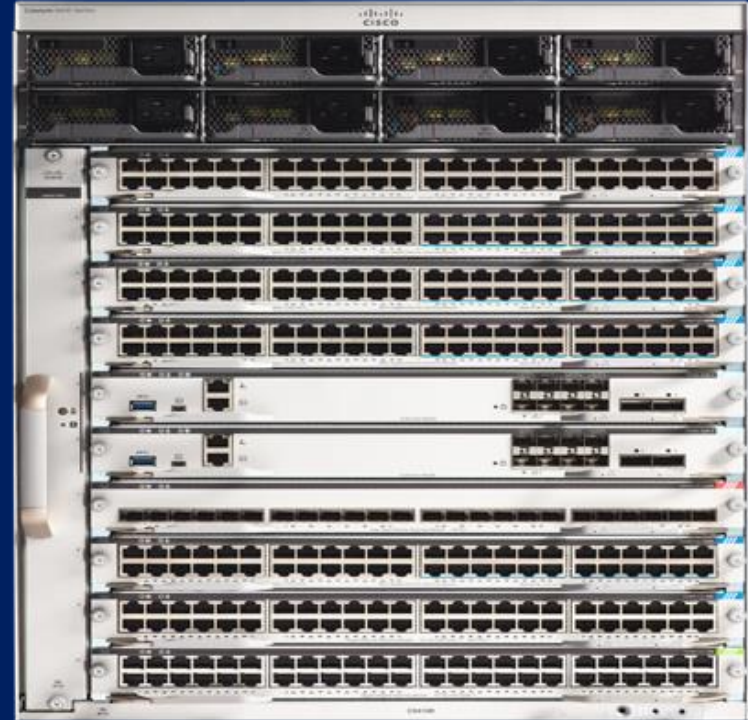
<Cisco Catalyst 9300 switch>

- 많은 수의 Network interface를 가진 네트워크 장비 Switch를 통해 다수의 Computer가 연결 됩니다.

Switch



- 1RU - 8/12/24/48 port switch



- 모듈형 스위치

RU?



- 1 RU - 장비 수납을 위한 Rack의 1칸.

Network 구성



48 port switch

$$= \text{Laptop icon} \times 48$$

$$? = \text{Laptop icon} \times 80$$

Network 구성



x 40



x 40

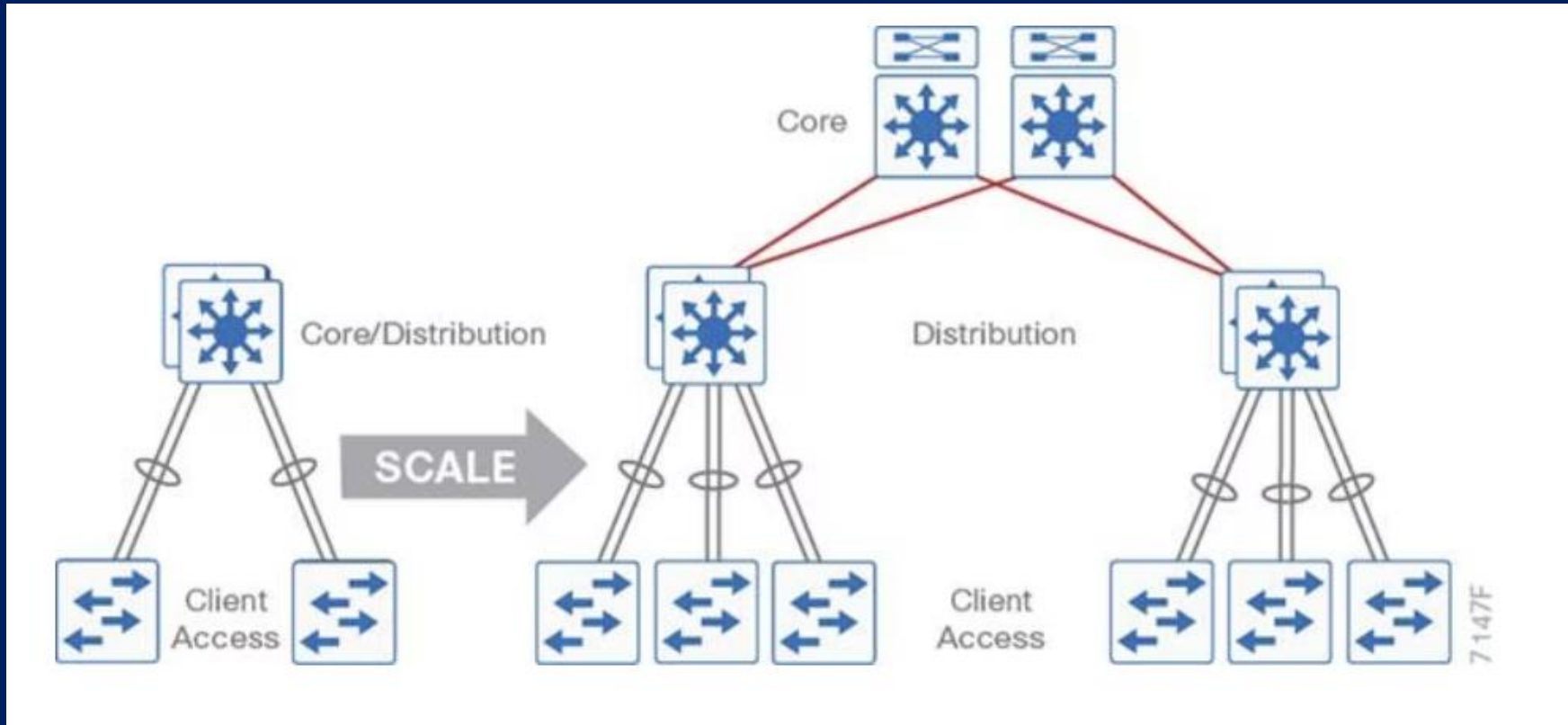
Network 구성



- Downlink
- Computer 연결
- 일반적으로 1Gbps

- Uplink
- 장비간 연결
- 10Gbps 이상

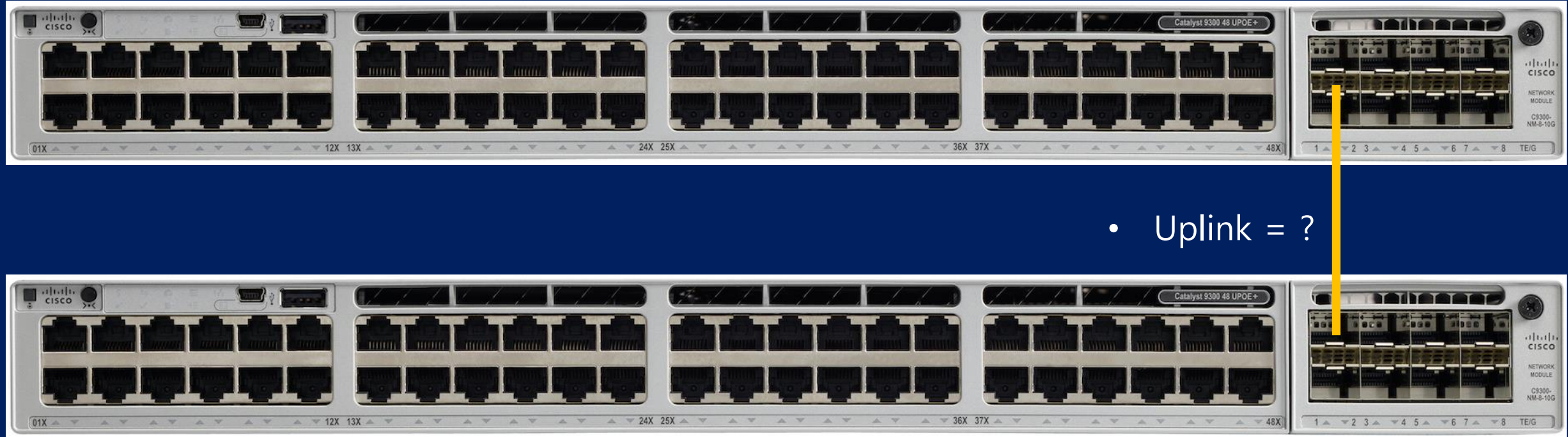
Network 계층 구성



- 2 Tier 구조

- 3 Tier 구조

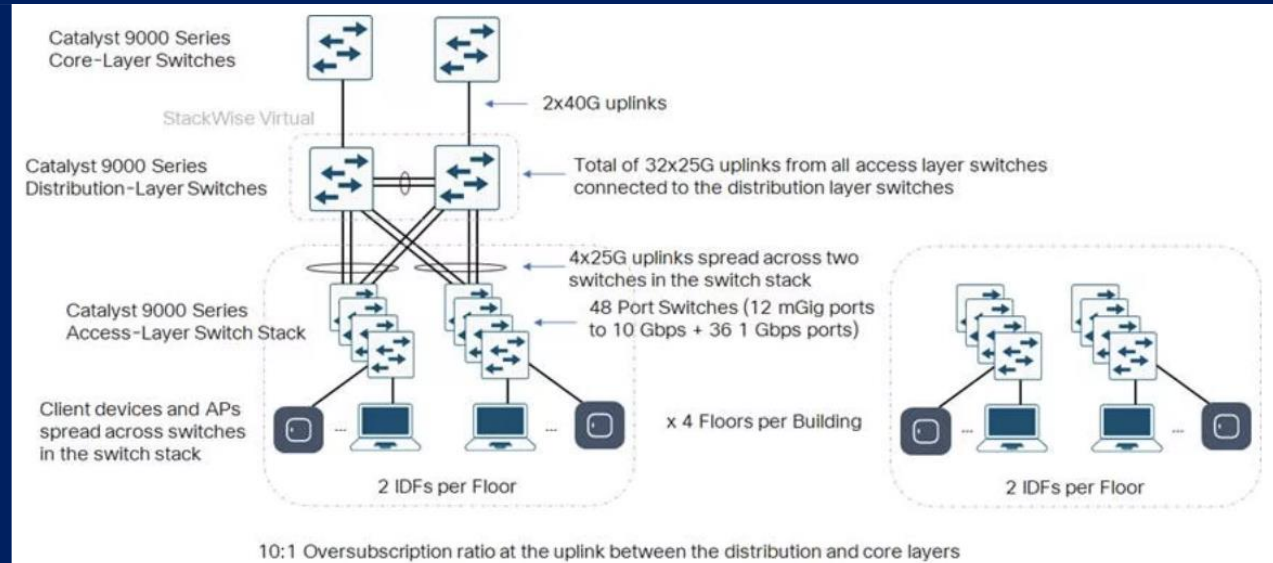
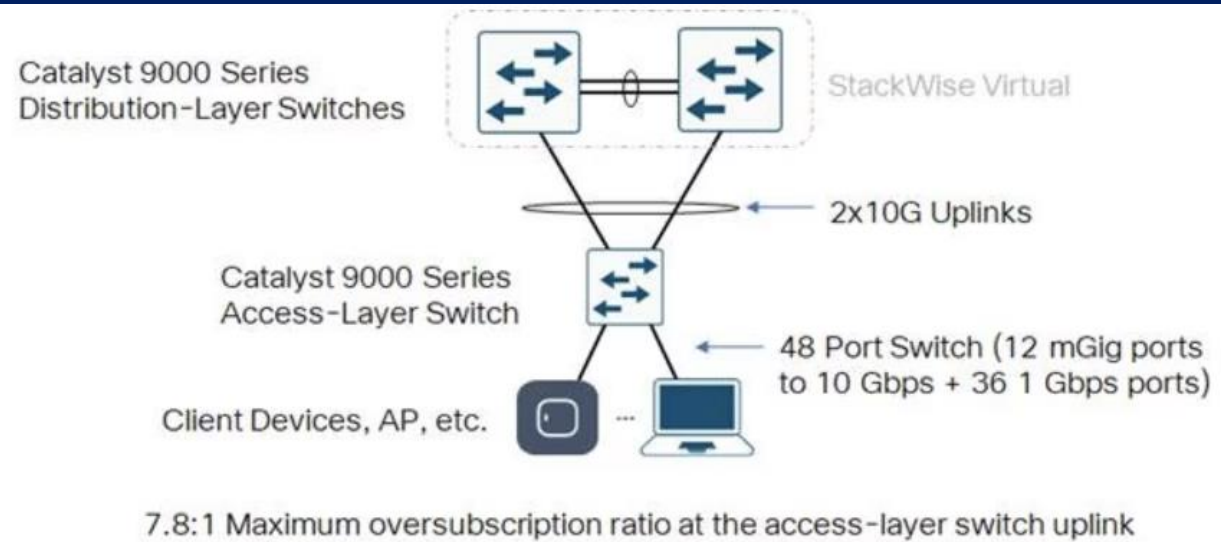
Oversubscription



• Uplink = ?

- Downlink = $1\text{ Gbps} \times 48 = 48\text{ Gbps}$
- Downlink total $>$ Uplink total \Rightarrow Oversubscription

Oversubscription



- 상황에 맞게 적절한 선택

세번째 이야기

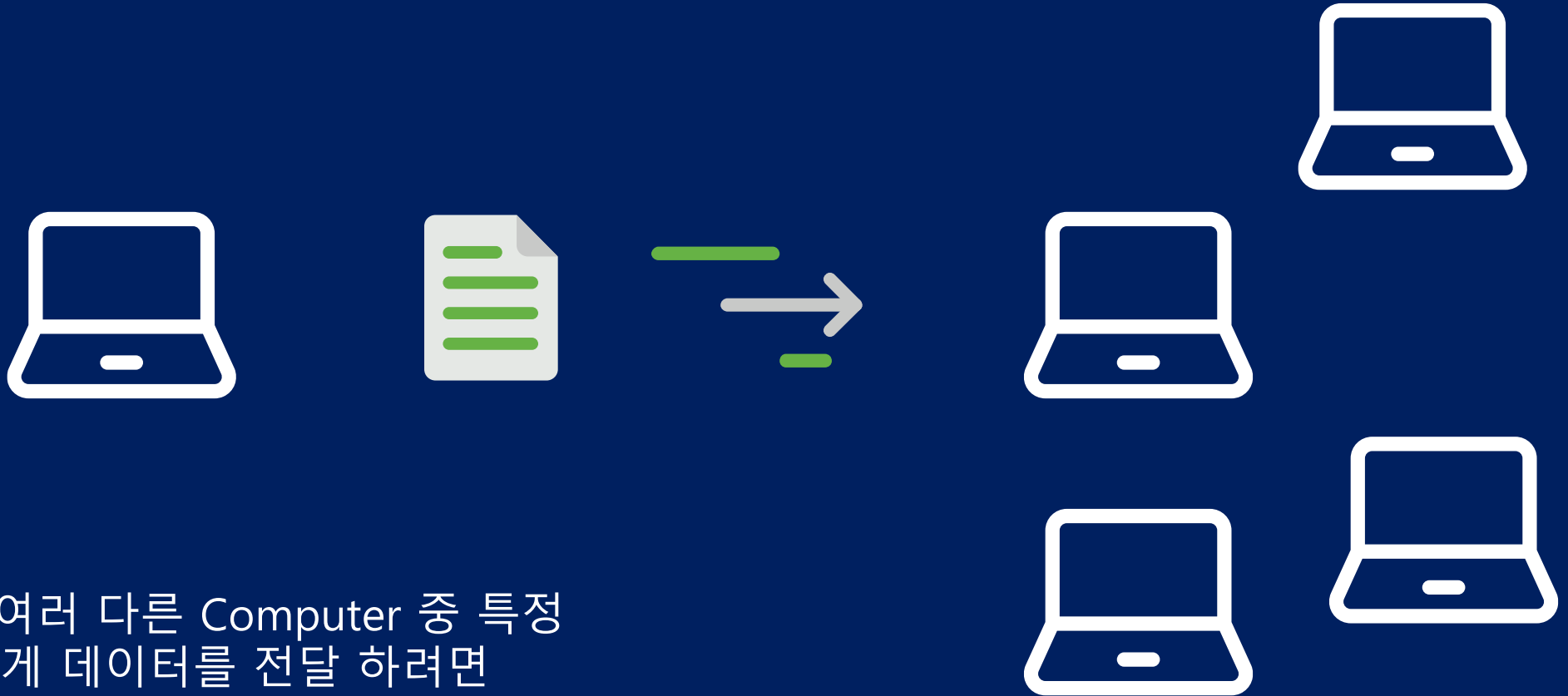
스위치

Switch 기본 동작



- Switch 특징 = 전원만 켜주면 통신이 된다.
 1. Switch 전원 연결
 2. PC 케이블 연결
 3. PC 간 통신 가능

Switch 데이터 전달 하기 전...



- 네트워크의 여러 다른 Computer 중 특정 Computer에게 데이터를 전달 하려면
- 목적지 Computer의 주소가 필요 합니다.

Switch 데이터 전달 하기 전...



데이터

+ IP Address

주소 1

+ MAC Address

주소 2

- Computer는 정확한 목적지로 데이터를 전달 하기 위해 두가지 주소를 사용 합니다.
- IP address, MAC address

Switch 데이터 전달 하기 전...



데이터

+ IP Address

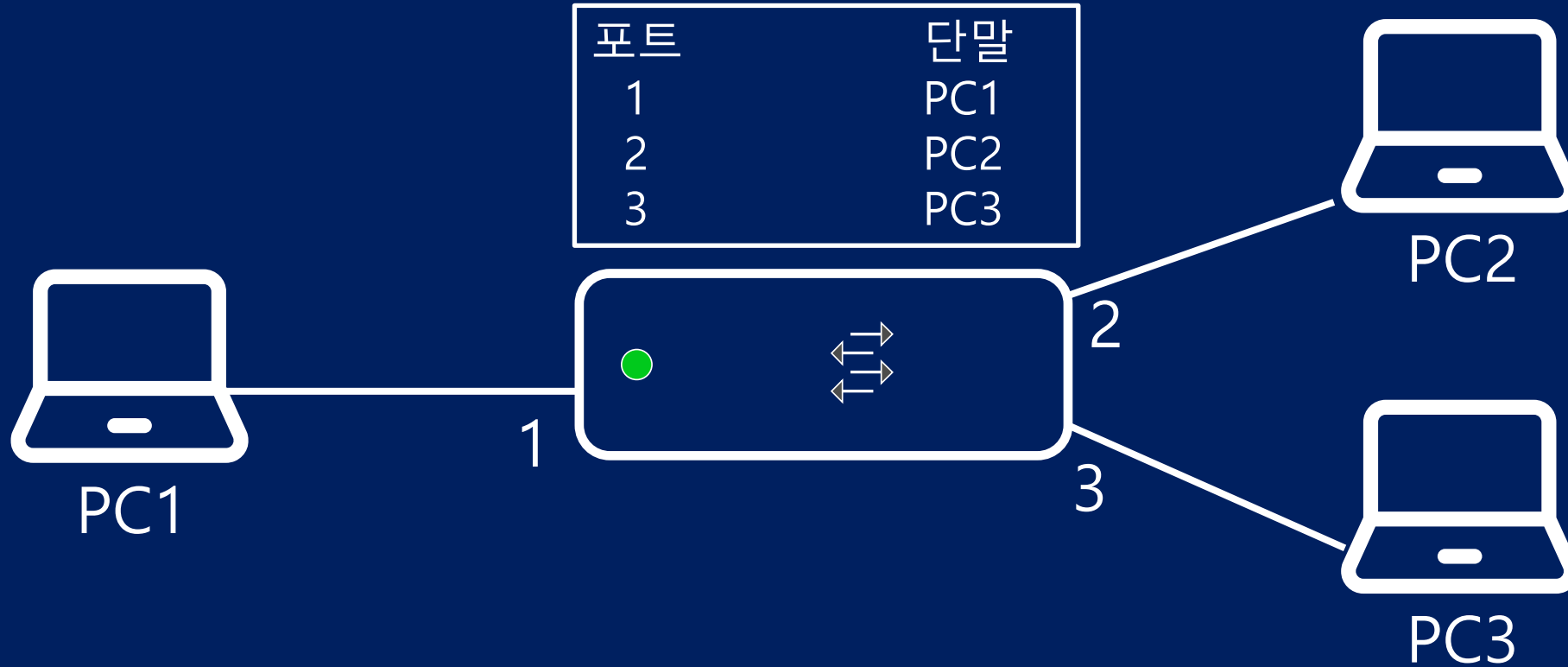
주소 1

+ MAC Address

주소 2

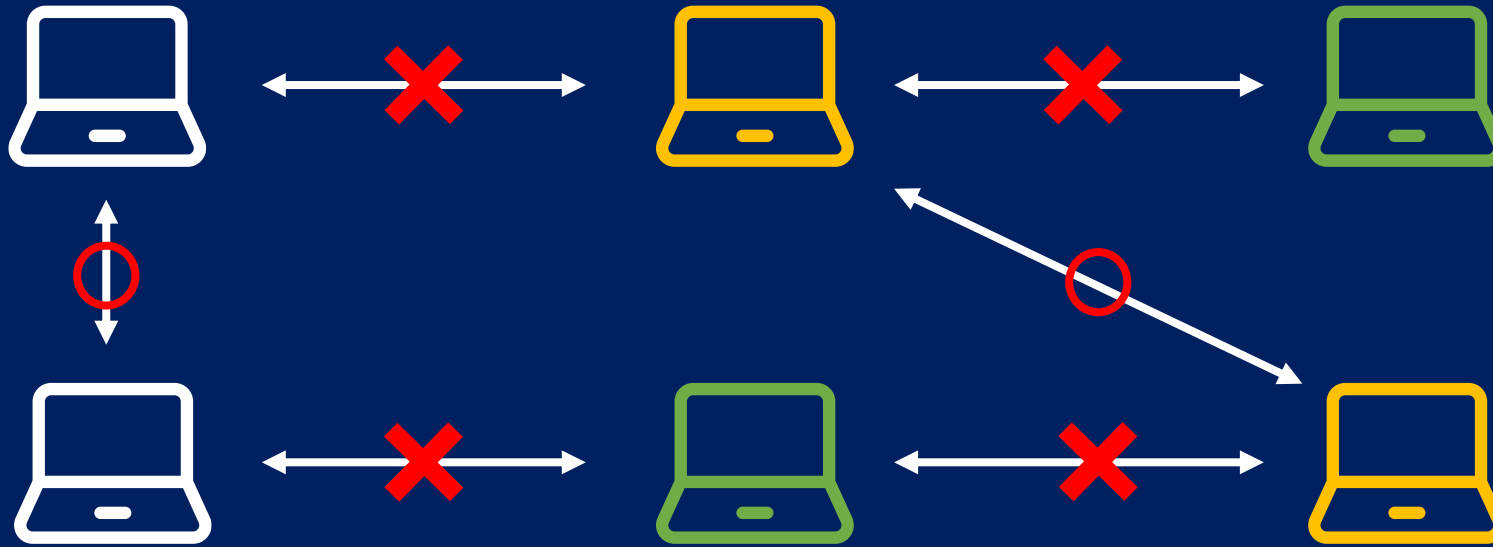
- IP address, MAC address는 Computer의 NIC에 입력 됩니다.
- NIC이 두개 라면 address도 두개.

Switch 데이터 전달



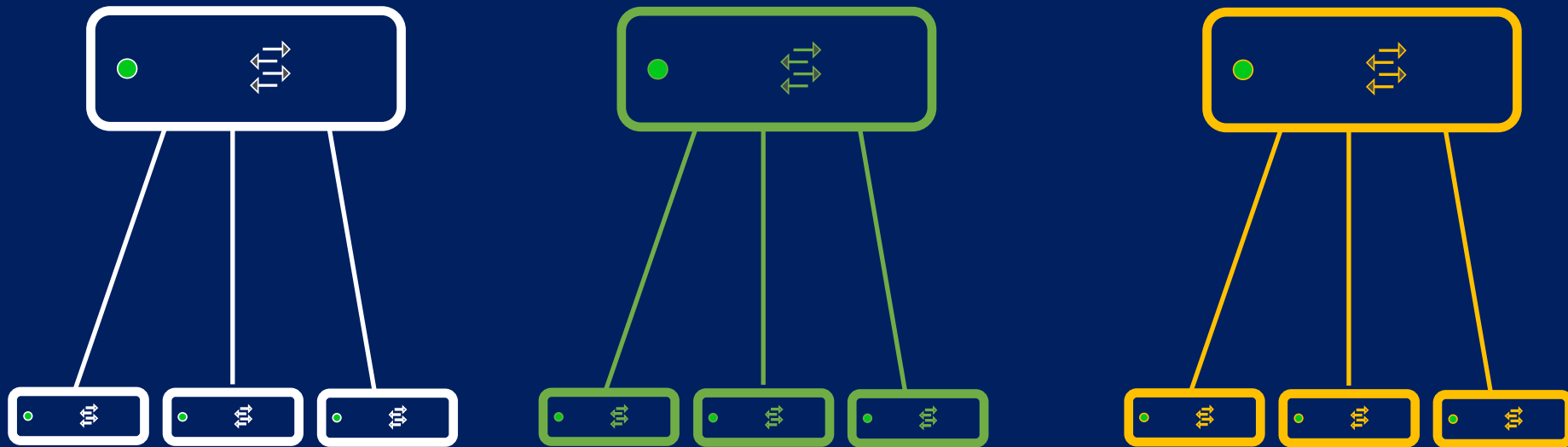
- Switch는 데이터의 전달을 위해 MAC address를 확인 하여 전달 합니다.
- Switch는 스스로 단말의 MAC address와 연결 된 포트 정보를 생성 합니다.

네트워크 분리



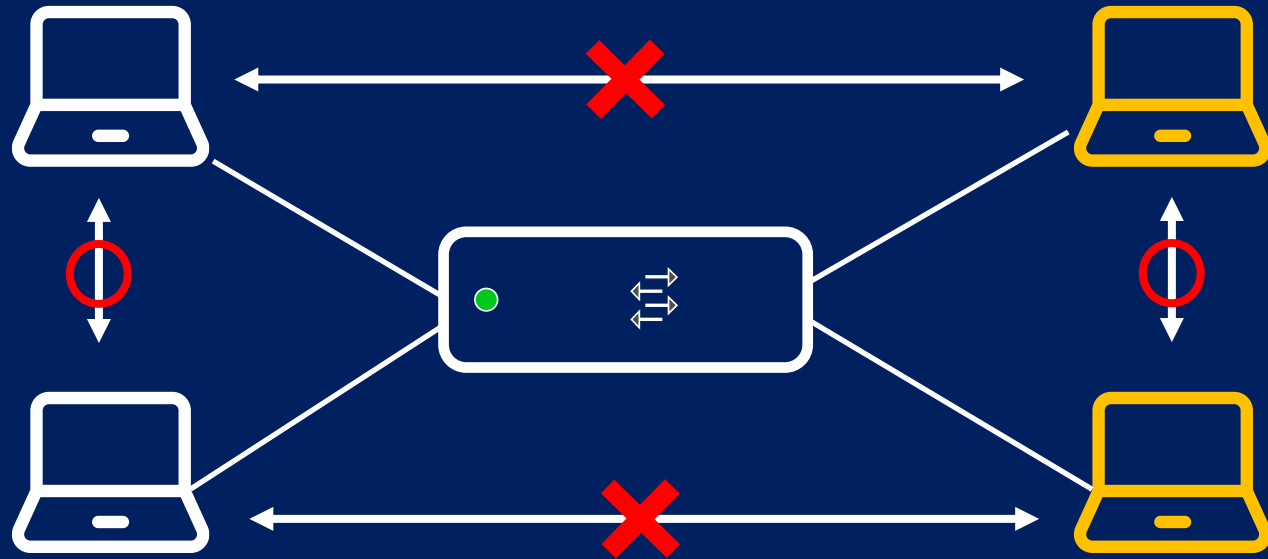
- 여러 가지 이유로 (주로 보안적인 이유로) 동일 건물내의 컴퓨터 간의 통신을 분리해야 하는 경우가 있습니다.

네트워크 분리 - 물리적



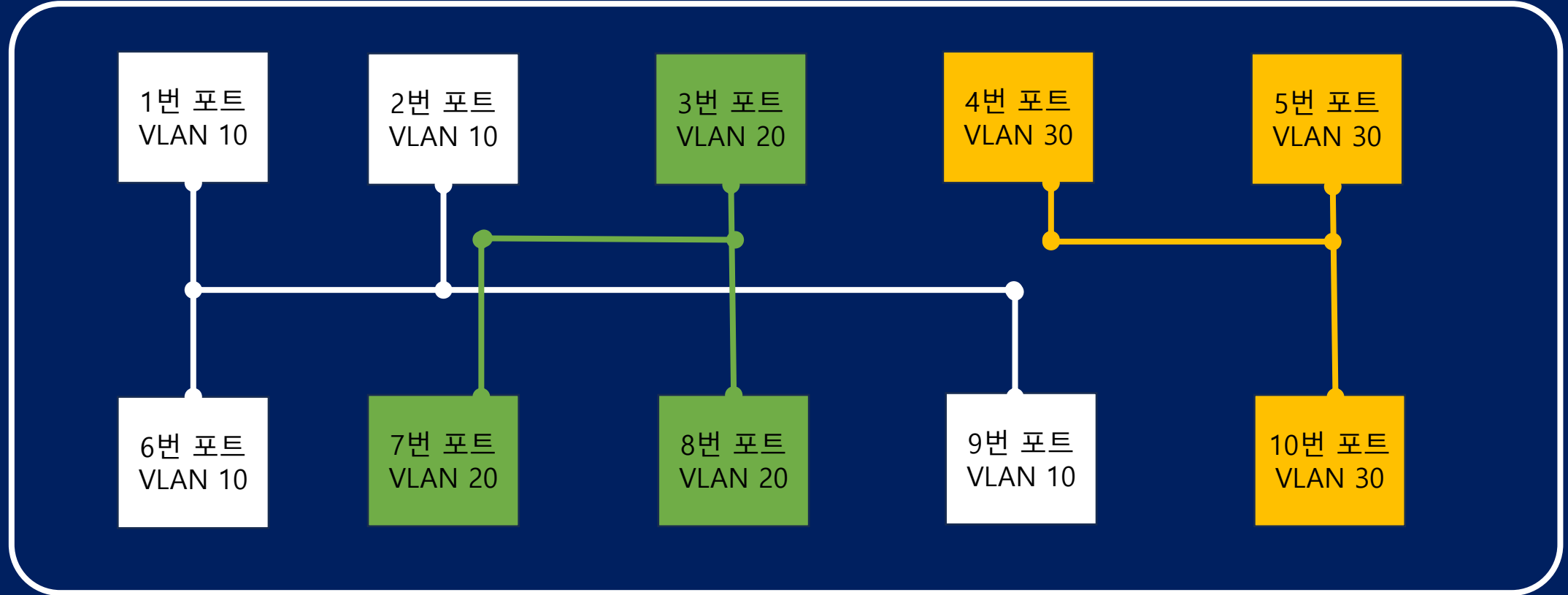
- 가장 간단 하고 확실한 방법은 물리적으로 구분 하는 것입니다.
- 하지만 이런 구성은 비용, 확장성, 유연성 측면에서 많은 제약이 있습니다.

네트워크 분리 - 논리적(VLAN)



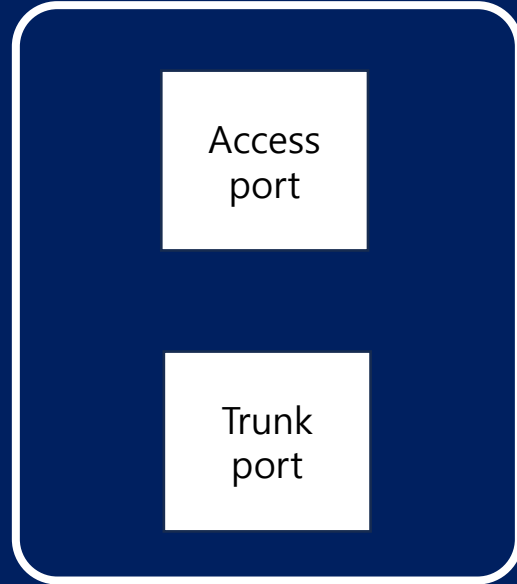
- 하나의 물리적인 Switch를 논리적인 구성을 통해 분리 합니다.
- 이러한 구성을 Virtual LAN = VLAN 이라 합니다.

네트워크 분리 - 논리적(VLAN)



- VLAN은 Switch의 Port 단위로 구성되며 서로 다른 VLAN이 할당 된 Port 간에는 논리적으로 통신이 허용 되지 않습니다.

Switch port type



- Access port - 하나의 VLAN 허용
- Trunk port - 여러개의 VLAN 허용

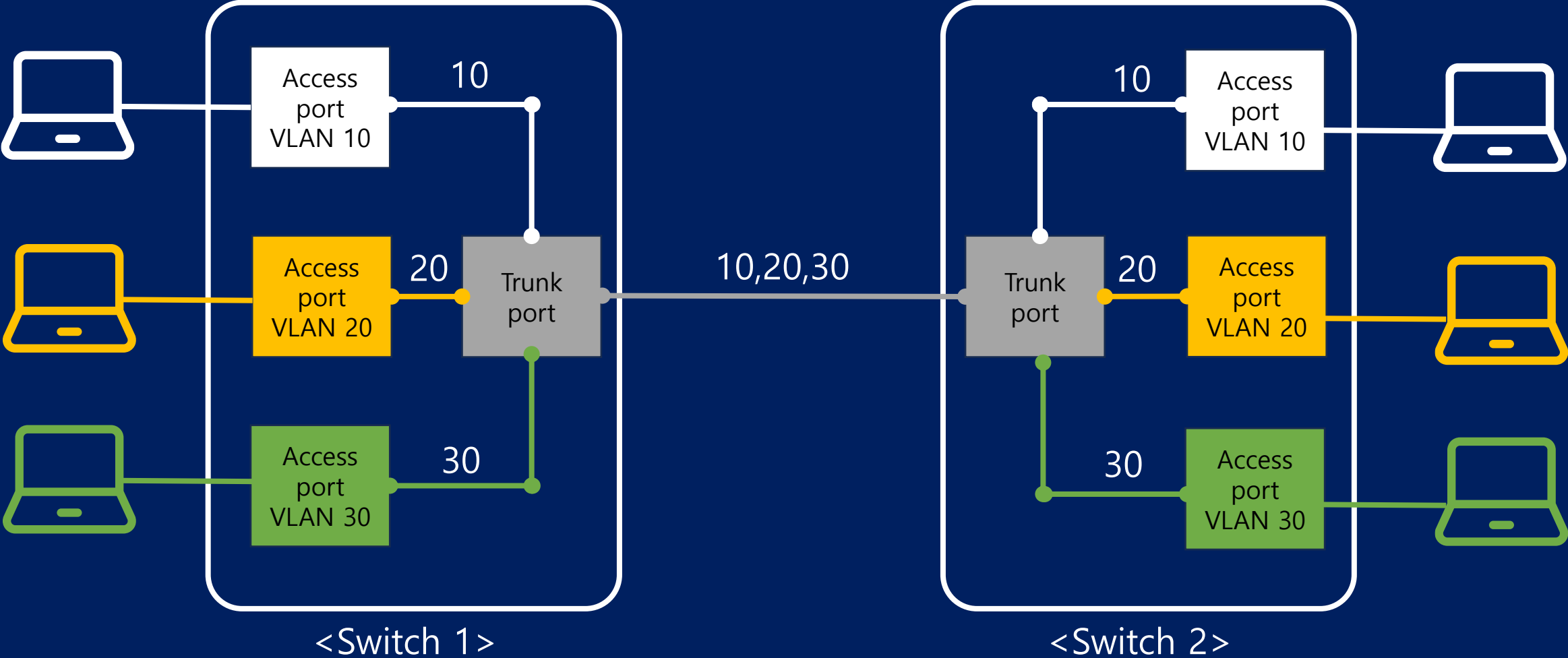
- Switch의 port는
- 하나의 VLAN 만 허용하는 Access port
- 여러개의 VLAN을 허용하는 Trunk port
- 두가지 Type 으로 구분 됩니다.

Switch port type

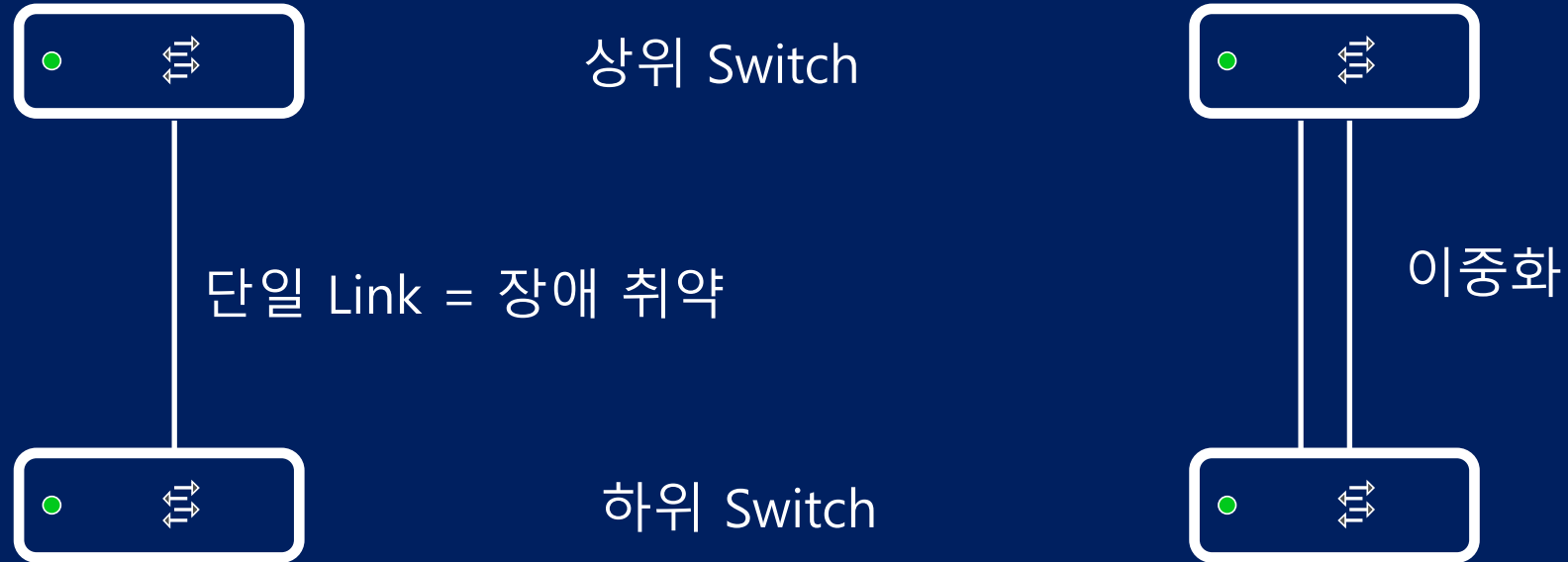


- Access port에는 일반적으로 Computer 등의 단말이 연결 됩니다.
- Trunk port의 경우에는 일반적으로 Switch 등의 네트워크 장비가 연결 됩니다.

Switch port type



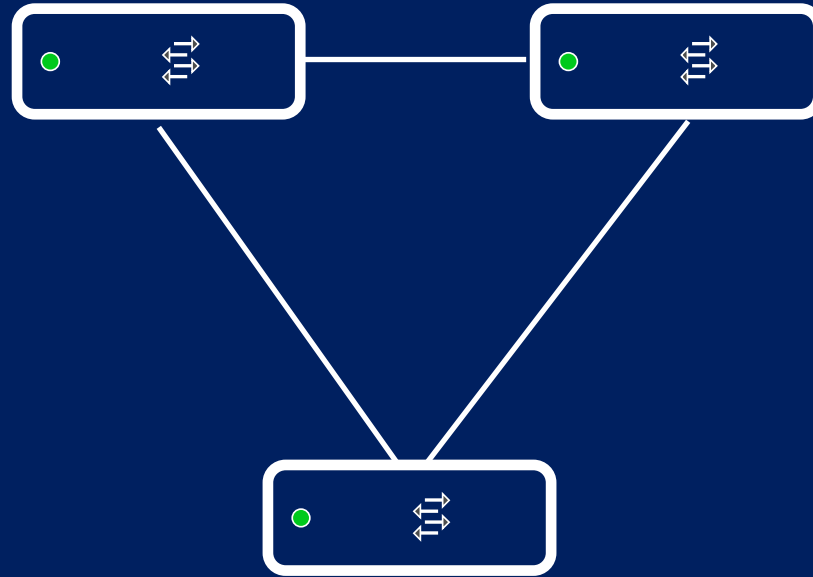
Link 이중화



- 하위 Switch와 상위 Switch의 Link 장애를 대비하여 두 개 이상의 Link를 이용하여 이중화 구성을 합니다.

Switch 이중화

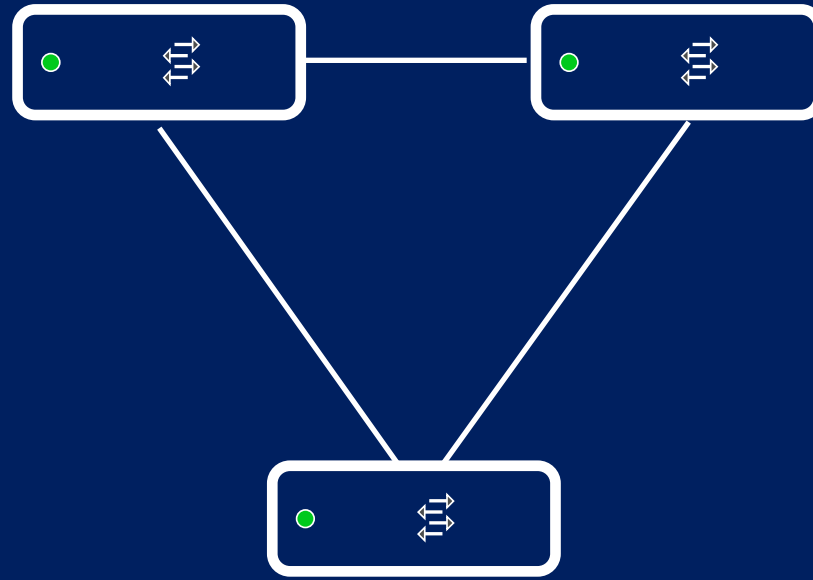
상위 Switch



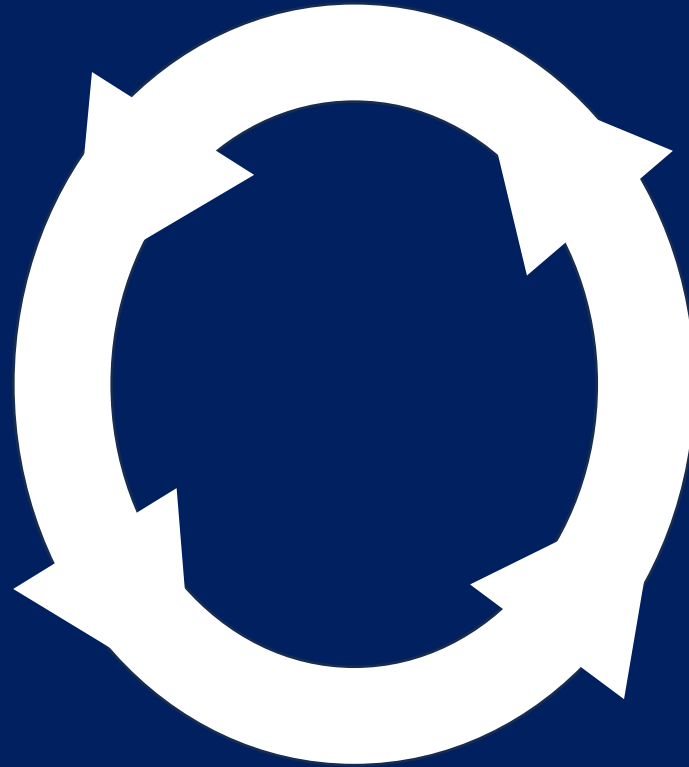
하위 Switch

- 상위 Switch 장애를 대비하여 상위 Switch를 이중화 구성 합니다.

이중화 구성의 문제점



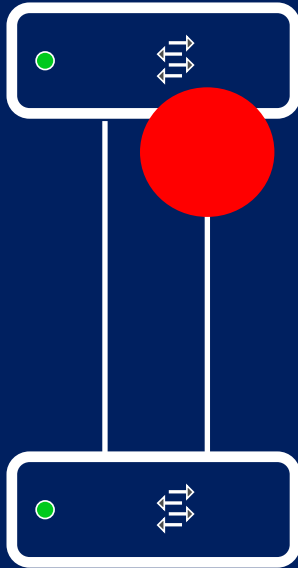
이중화 구성의 문제점



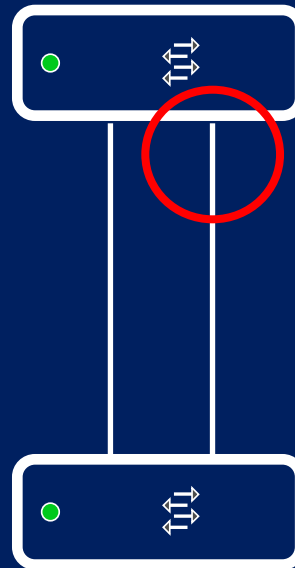
- 데이터가 돌고 도는 구조 = Loop 구조 = 통신 장애

STP (Spanning-Tree Protocol)

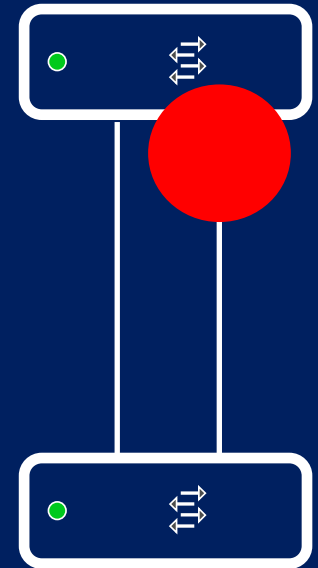
평상시 = 논리적으로 포트 차단



링크 장애시 = 포트 오픈



링크 복구시 = 포트 다시 차단



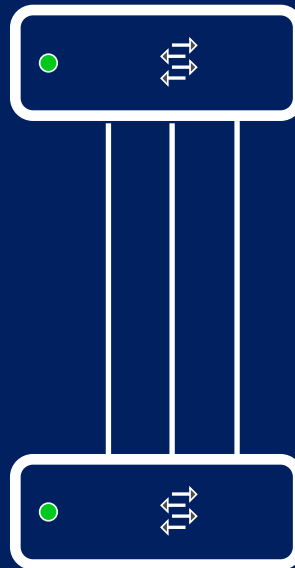
- 네트워크 Loop의 가능성을 탐지하여 Loop를 차단, 장애 발생 시 이를 감지하여 대체 포트를 오픈, 복구 시 다시 차단.
- 이런 동작을 Switch에서 자동으로 수행 하기 위한 Protocol이 STP 입니다.

STP의 문제

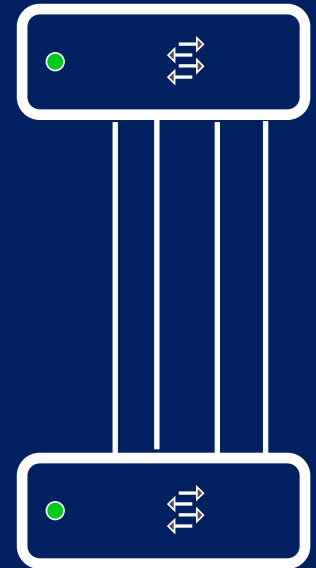
10G x 2 = 10G



10G x 3 = 10G



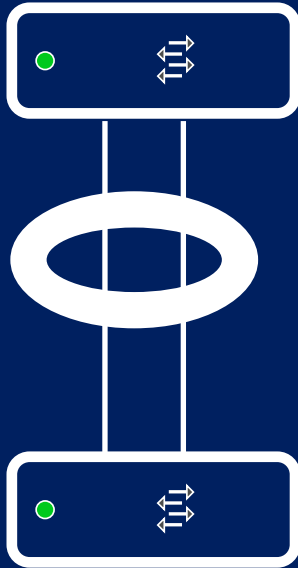
10G x 4 = 10G



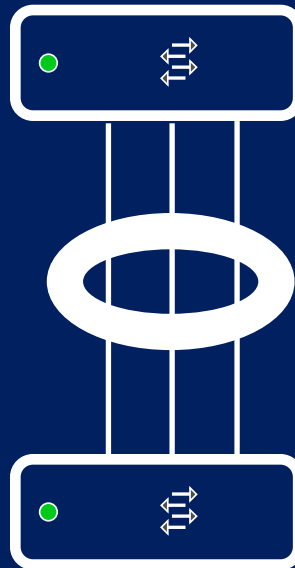
- Switch 간의 두개 이상의 포트는 Loop의 가능성이 있으므로 STP를 통해 논리적으로 차단 됩니다.
- 따라서 Switch 간의 Link를 아무리 늘려도 대역폭이 증가 하지 않습니다.

Link aggregation

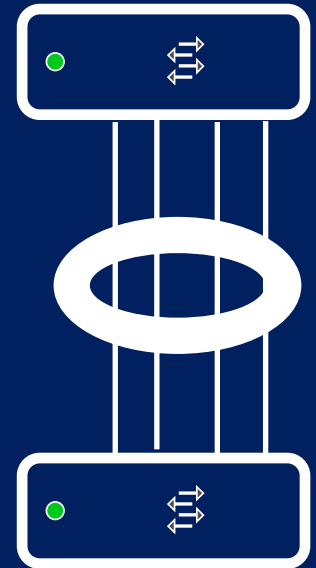
$10\text{G} \times 2 = 20\text{G}$



$10\text{G} \times 3 = 30\text{G}$

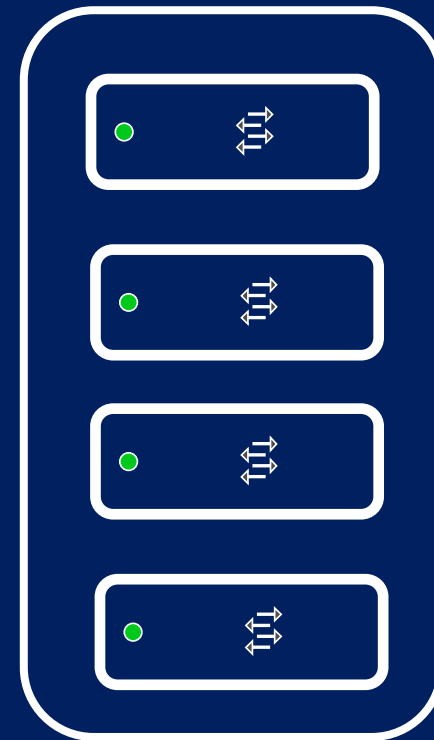
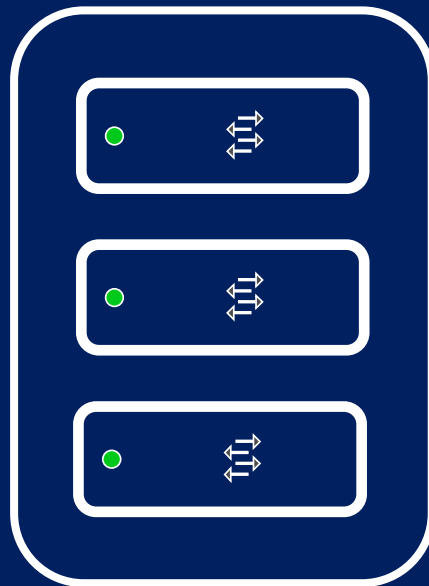
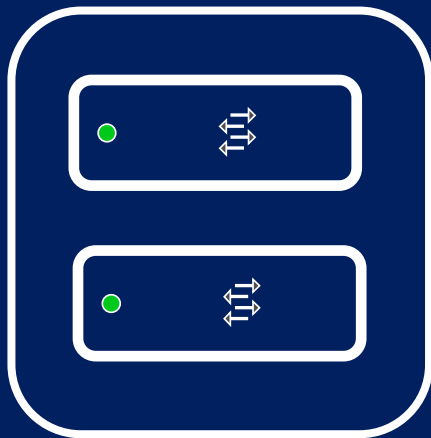


$10\text{G} \times 4 = 40\text{G}$



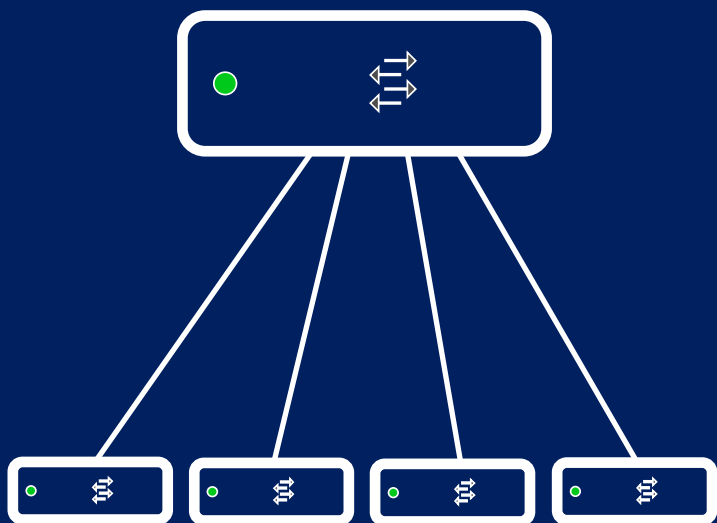
- 물리적인 개별 포트를 하나의 논리 포트로 통합 하면 Loop의 문제를 해결 하며, Link 이중화가 가능합니다.

Switch aggregation = Stacking

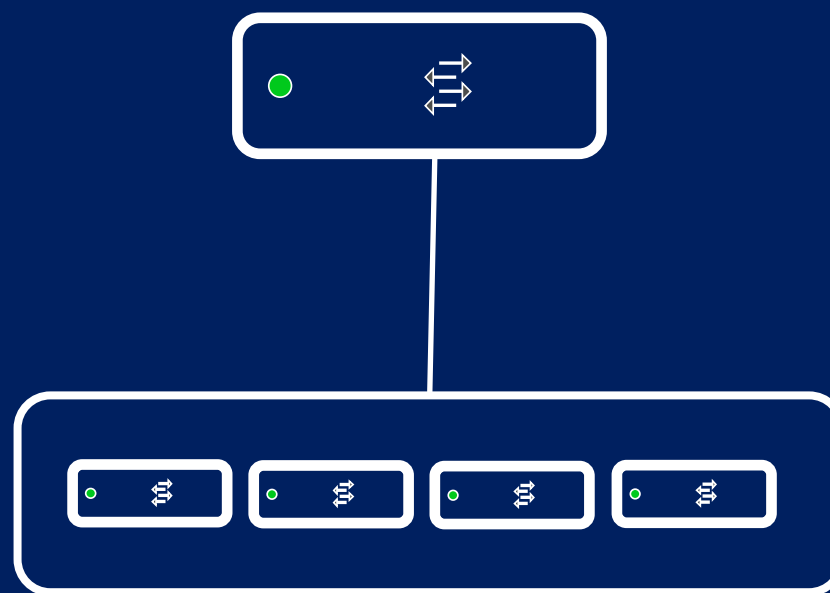


- 여러 대의 물리적인 Switch도 하나의 가상 Switch로 구성이 가능 합니다.

Stacking 활용



- without stacking



- with stacking

네번째 이야기

공부

문서

- Configuration guide
 - 네트워크 장비의 동작과 설정을 다루는 문서
- Release note
 - 네트워크 장비의 신규 기능과 업데이트 내용을 다루는 문서
- CVD (Cisco Validated Designs)
 - Cisco가 검증한 네트워크 디자인 가이드 문서

동영상

- Cisco Live (www.ciscolive.com)
 - 매년 진행 되는 Cisco 세미나
- Youtube

\$\$\$

- Cisco Digital Learning (www.digital-learning.cisco.com)
 - Cisco 공식 교육 사이트