

PART 06

스위치를 켜라

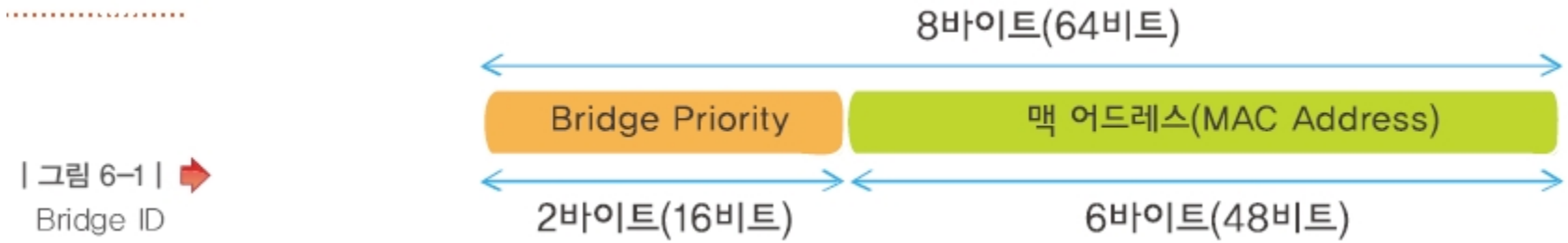


01 스위치와 브리지

- 스위치와 브리지의 차이
- 스패닝 트리 프로토콜(Spanning Tree Protocol)

02 스페닝 트리로 가는 첫번째 관문 두가지(I)

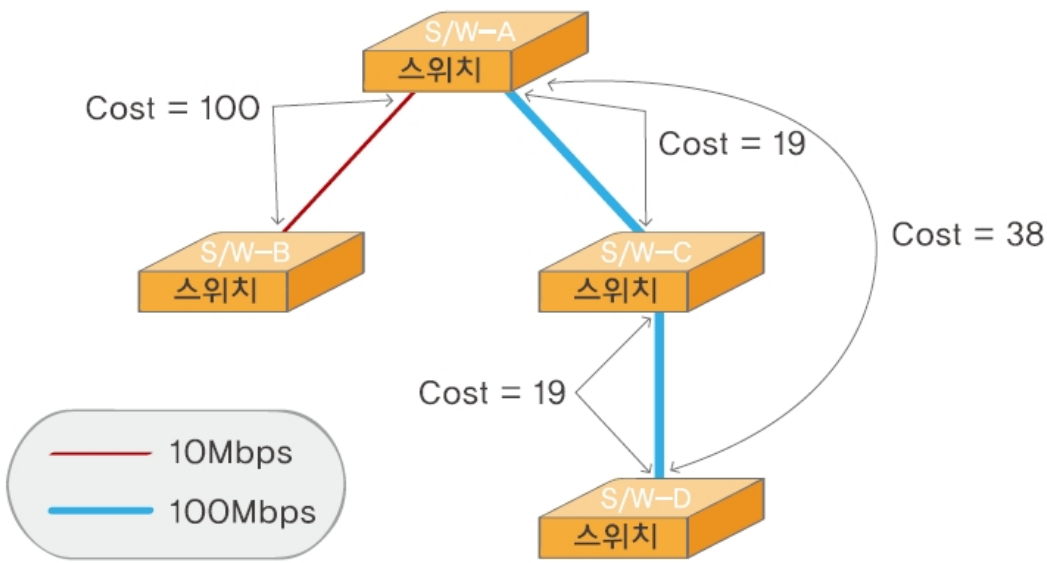
- Bridge ID : Bridge Priority + MAC Address
 - Bridge Priority 값 범위 : 0~65535
 - Bridge ID default : 32768



02 스페닝 트리로 가는 첫번째 관문 두가지(II)

- Path Cost : 스위치가 얼마나 가까이 빠른 링크로 연결되어 있는지 알아내기 위한 값
- STP : IEEE 802.1D 에 정의
 - Path Cost는 1000Mbps를 둘 사이의 링크대역폭으로 나눈 값으로 정의
 - 예 : 두 스위치가 10Mbps로 연결되어 있다면 path Cost 는 100

Bandwidth	STP Cost(PathCost)	Bandwidth	STP Cost(PathCost)
4Mbps	250	155Mbps	14
10Mbps	100	622Mbps	6
16Mbps	62	1Gbps	4
45Mbps	39	10Gbps	2
100Mbps	19		



| 그림 6-3 | ➡
스위치 사이의 Path Cost 계산

03 스페닝 트리를 잘하려면 세가지만 기억하세요!

○ STP 기본 동작

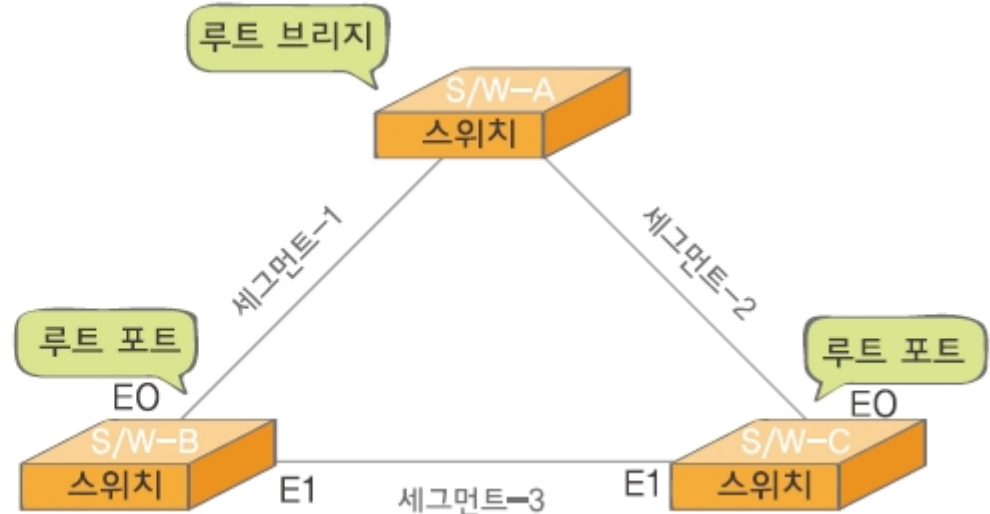
- 첫째 : 네트워크 당 하나의 Root Bridge를 갖는다.
- 둘째 : Root Bridge가 아닌 나머지 모든 브리지(Non Root Bridge)는 무조건 하나씩의 Root Port를 갖는다.
- 셋째 : 세그먼트당 하나씩의 Designated Port를 갖는다.

○ Root Bridge : STP를 수행할 때 기준이 되는 스위치

○ Root Port : Root Bridge로 가는 가장 가까운 포트

○ Designated Port(지정포트) : 스위치 간에 연결된 링크에는 반드시 하나의 Designated Port를 갖는다.

| 그림 6-4 |
스패닝 트리 프로토콜에서의 명칭



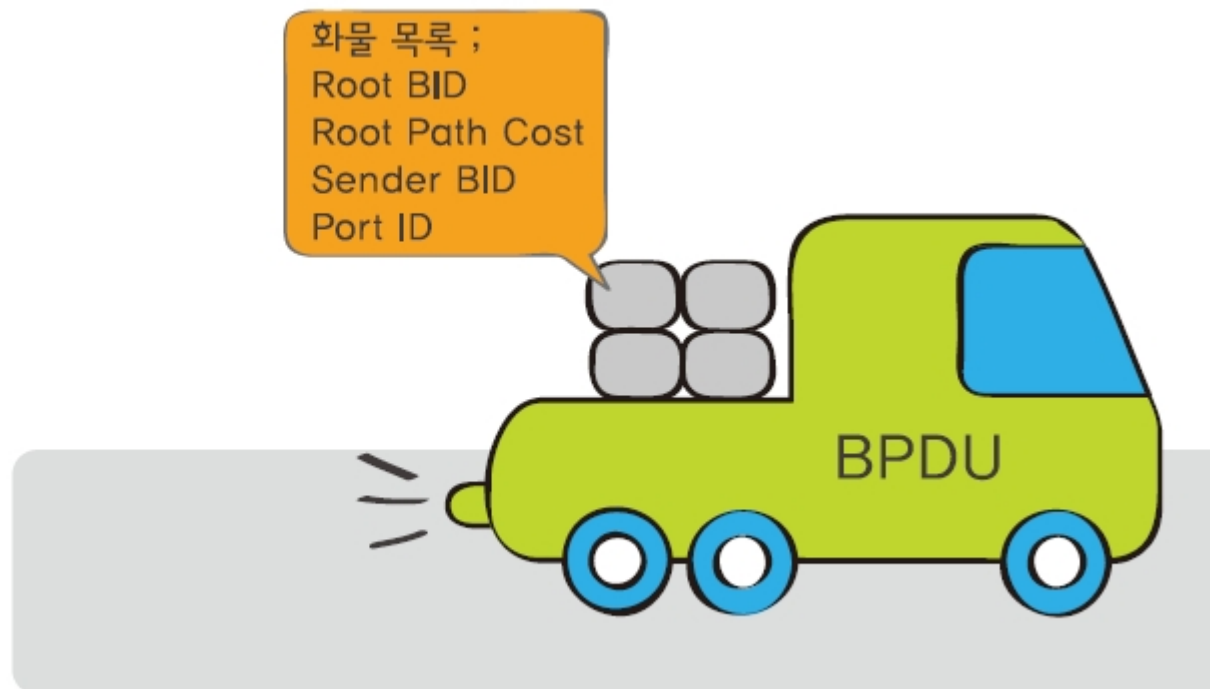
04 누가 누가 더 센가? STP에서 힘 겨루기

○ Root Bridge, Root Port, Designated Port 선정 단계

- 1단계 : 누가 더 작은 Port BID를 가졌는가?
- 2단계 : Root Bridge 까지 Path Cost 값은 누가 더 작은가?
- 3단계 : 누구의 BID(Sender BID)가 더 낮은가?
- 4단계 : 누구의 포트 ID가 더 낮은가?

○ BPDU(Bridge Protocol Data Unit)

- Root BID, Root Path Cost, Sender BID, Port ID 정보

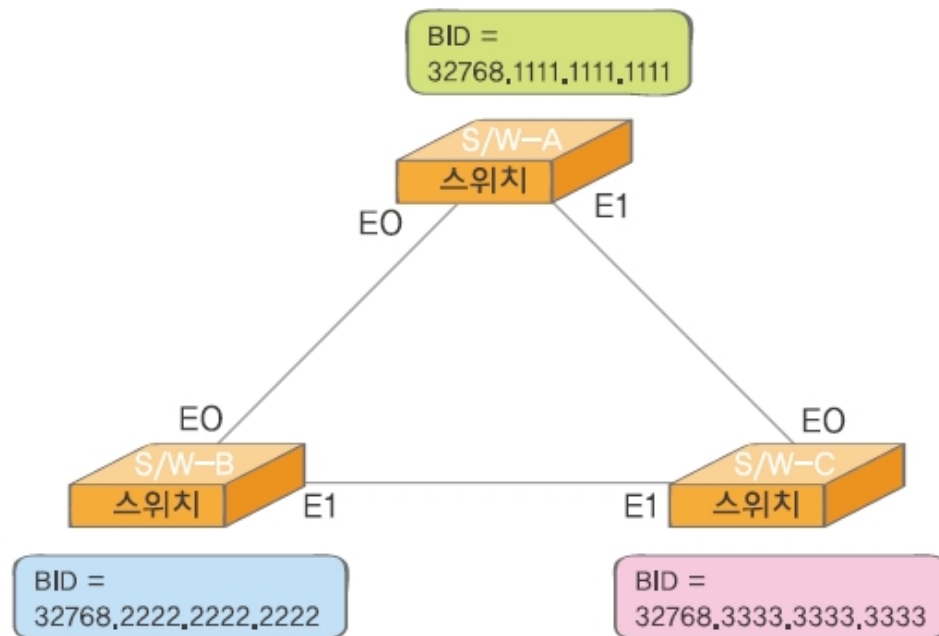


| 그림 6-5 | ➡
부지런히 스페닝 트리 정보를
실어나르는 BPDU

05 스위치에서 대장 브리지(Root Bridge) 뽑기(II)

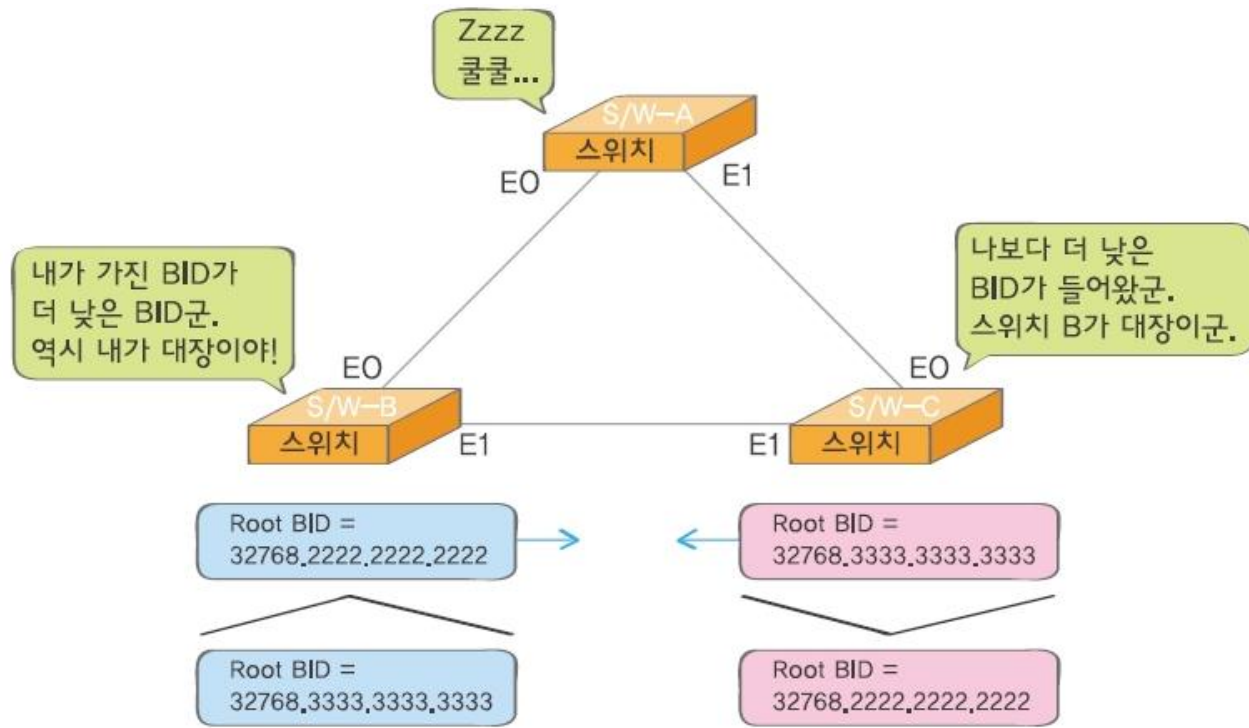
- Root Bridge 선정방법 : 가장 적은 BID를 갖는 스위치로 선정

| 그림 6-6 | ➡
3대의 스위치 연결에서
루트 브리지 선출하기



05 스위치에서 대장 브리지(Root Bridge) 뽑기(III)

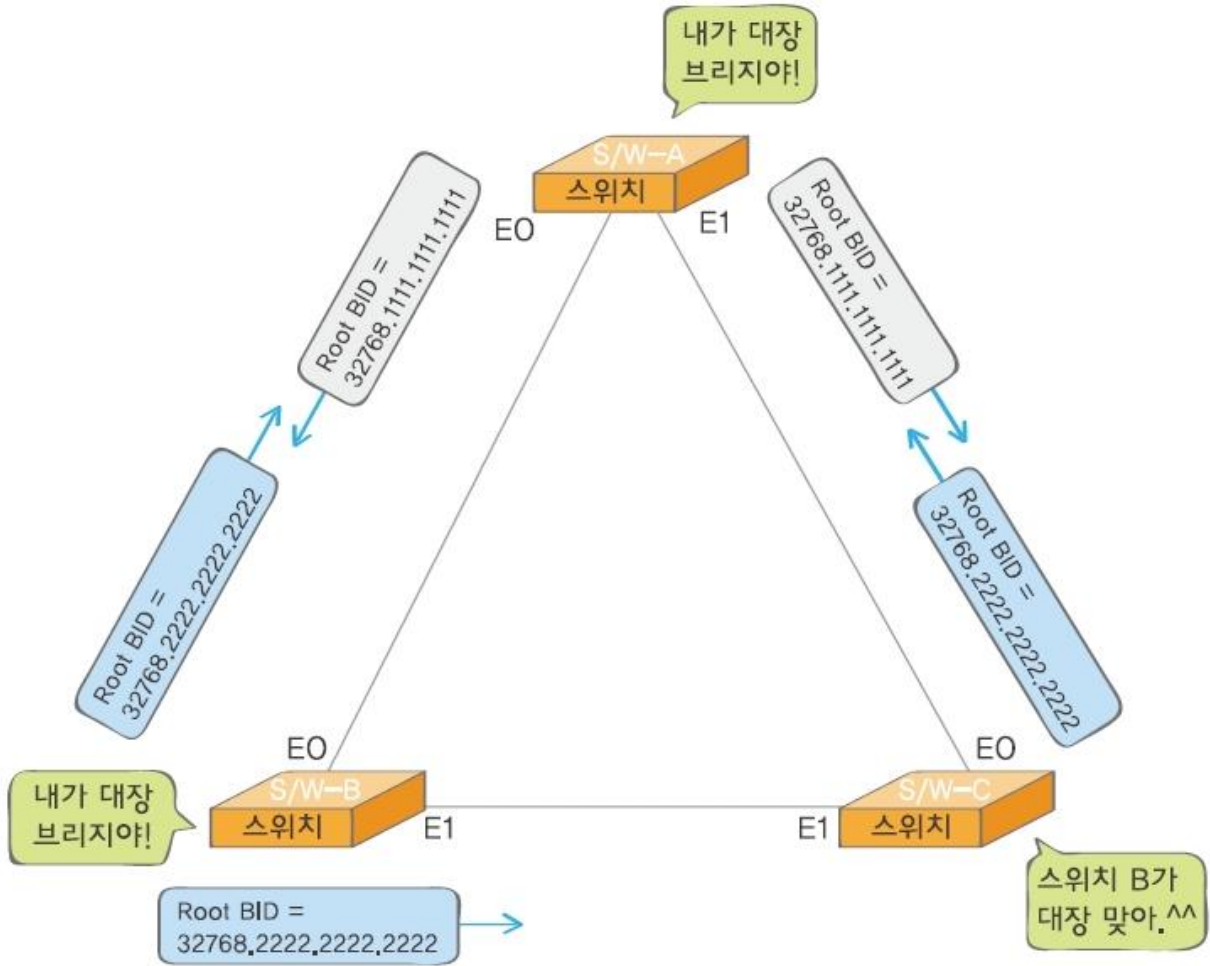
- 스위치 B와 스위치 C 간 Root Bridge 선정 절차
 - 우선 스위치 B와 스위치 C가 부팅을 시작하였다고 가정 (BPDU 2초 단위로 교환)
 - 각자 Root Bridge라고 설정하여 BPDU 송신
 - 스위치는 BID 비교하여 BID가 낮은 스위치(스위치 B)로 Root Bridge 선정
 - 스위치 C는 Root Bridge BID를 스위치 B의 BID로 바꾸어 BPDU 전송



| 그림 6-8 |
평화가 찾아온
스위치 B와 스위치 C

05 스위치에서 대장 브리지(Root Bridge) 뽑기(III)

- 스위치 A 스위치 B 스위치 C 간 Root Bridge 선정 절차
 - 스위치 A가 부팅을 시작하였다고 가정
 - 스위치 A는 자신의 BPDU에 Root Bridge BID에 자신의 BID를 실어 스위치 B,C에 전송
 - 스위치 A,B,C 모두 BID가 낮은 스위치 A로 Root Bridge 선정

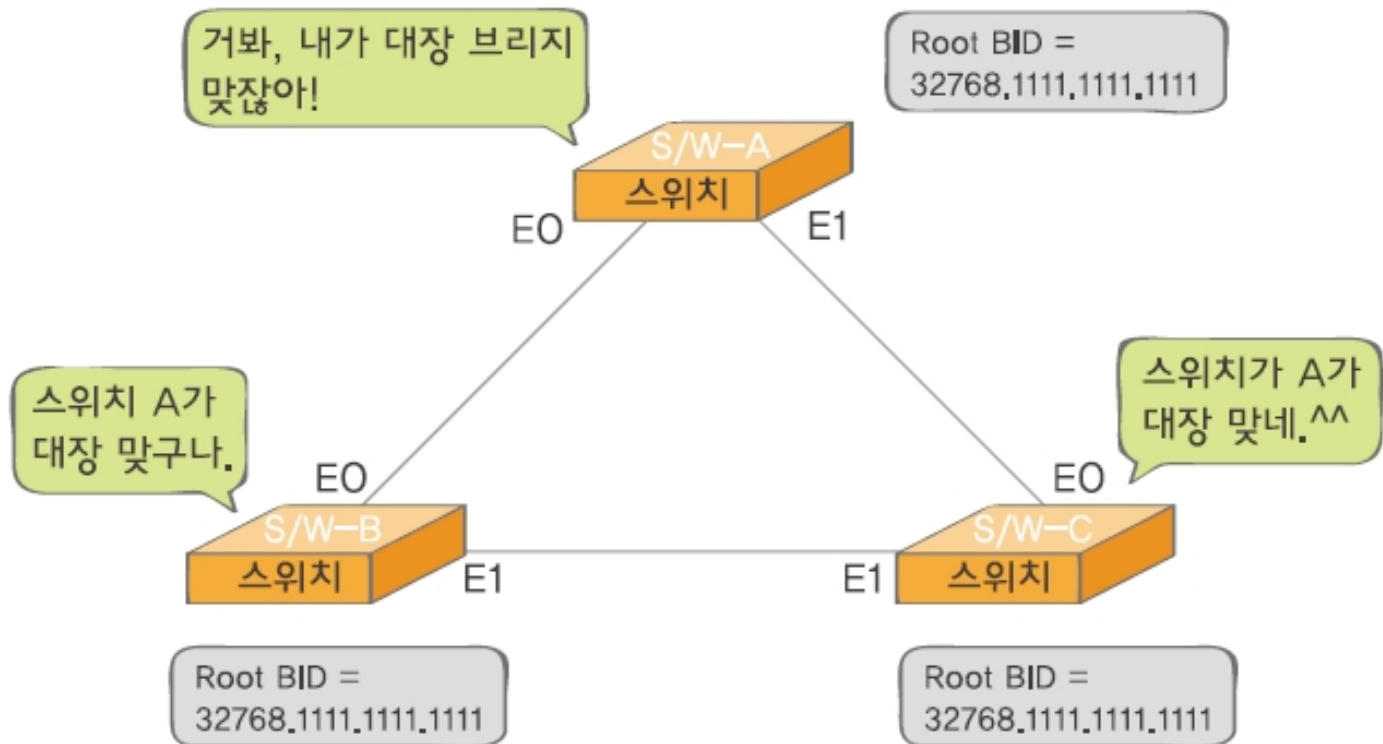


| 그림 6-9 |
스위치 A 부팅 후 BPDU를
주고받는 3대의 스위치들

05 스위치에서 대장 브리지(Root Bridge) 뽑기(IV)

○ 스위치 C 를 Root Bridge로 만드는 방법?

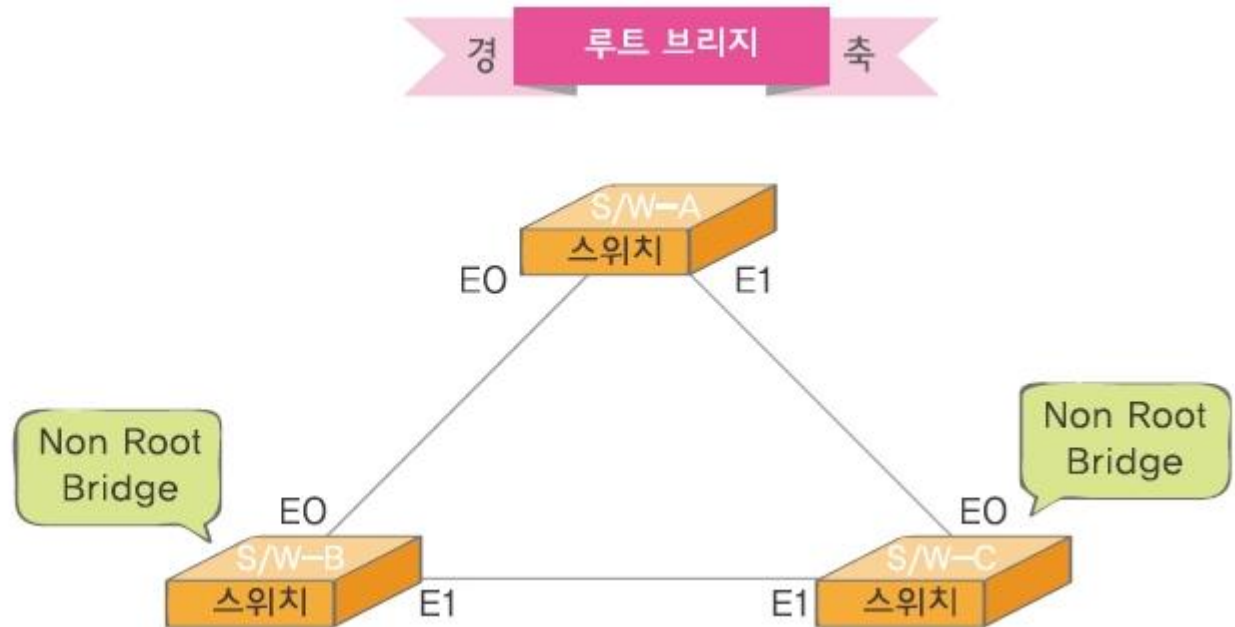
- Bridge Priority 를 변경
- 변경하는 명령 : `spanning-tree vlan 1 priority 100`
- 변경확인 명령 : `show spanning-tree`



06 졸병 브리지(Non Root Bridge)의 루트 포트 선출기(I)

○ Root Port

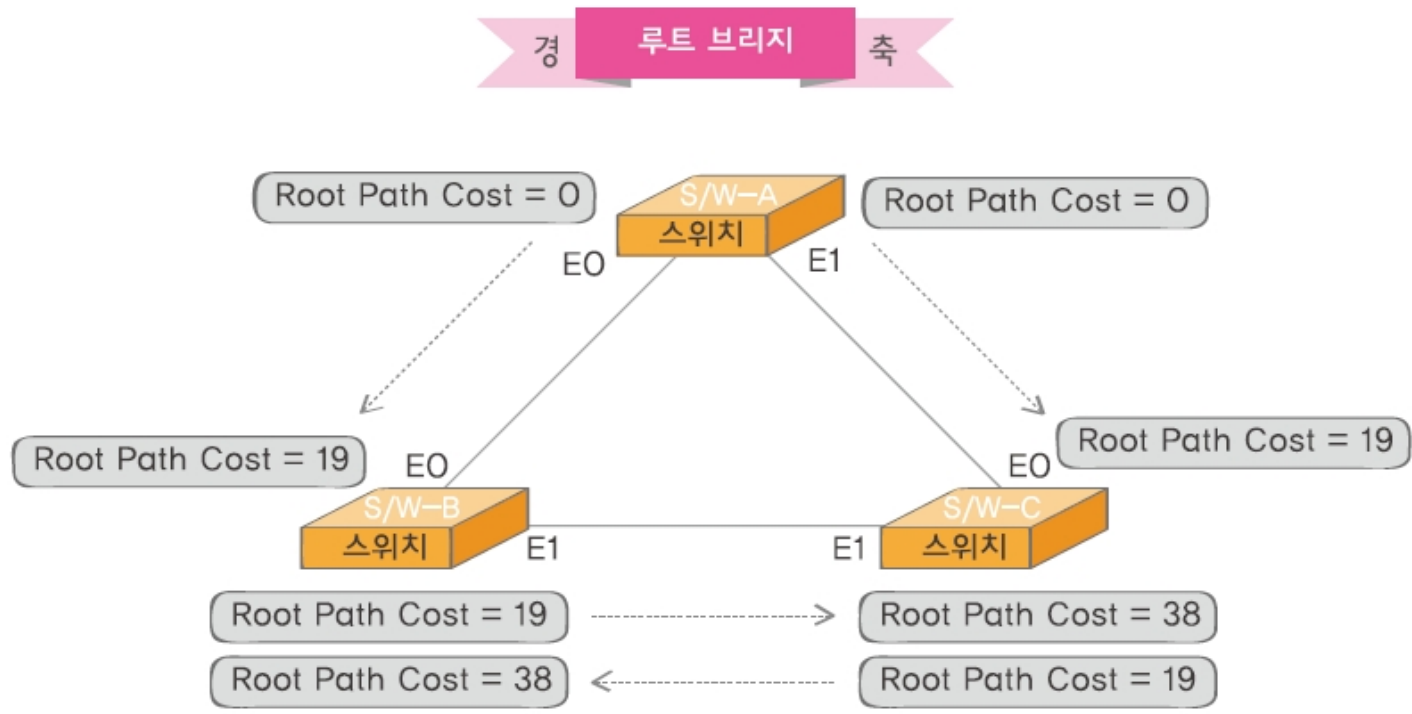
- 루트 브리지에 가장 가까이 있는 포트
- Path Cost가 가장 적게 드는 포트



| 그림 6-11 | ➡

Root Bridge와
Non Root Bridge

06 질병 브리지(Non Root Bridge)의 루트 포트 선출기(III)

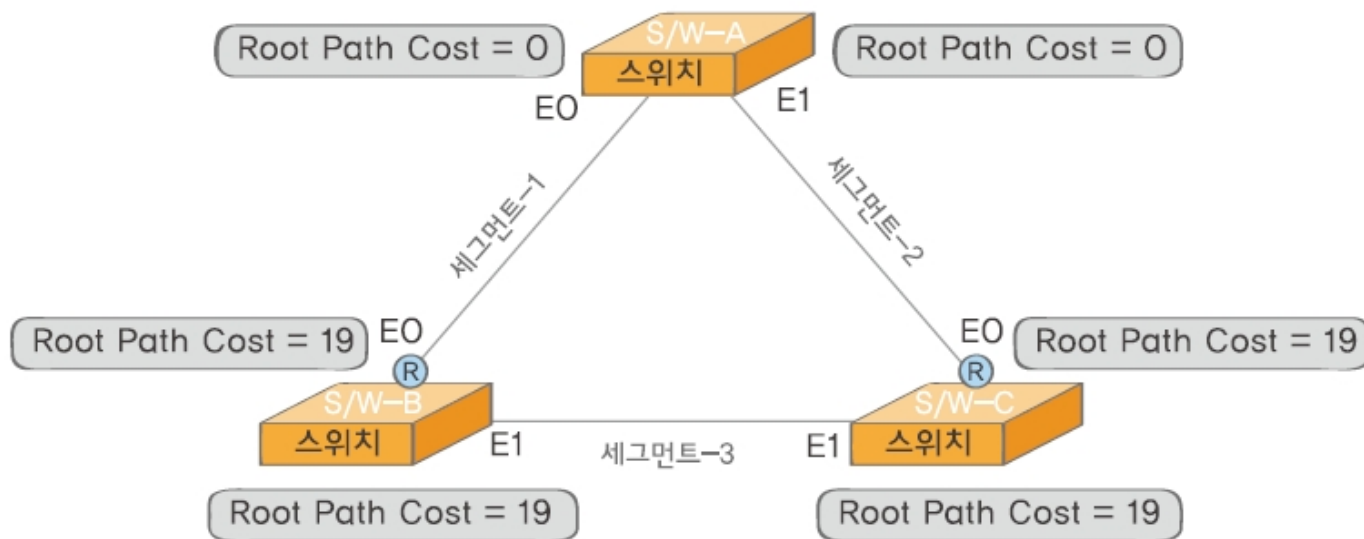


| 그림 6-12 |
각 브리지 포트에서의
Root Path Cost

07 스페닝 트리의 마지막 단계 Designated Port 뽑기(I)

○ Designated Port - 세그먼트 1과 세그먼트 2

- 세그먼트당 하나씩의 Designated Port 를 갖는다.
- Root Bridge 까지의 Path Cost, 즉 세그먼트상에서 Root Path Cost를 서로 비교하여 더 작은 Root Path Cost 를 갖는 포트가 Designated Port로 선출



| 그림 6-14 | ➡

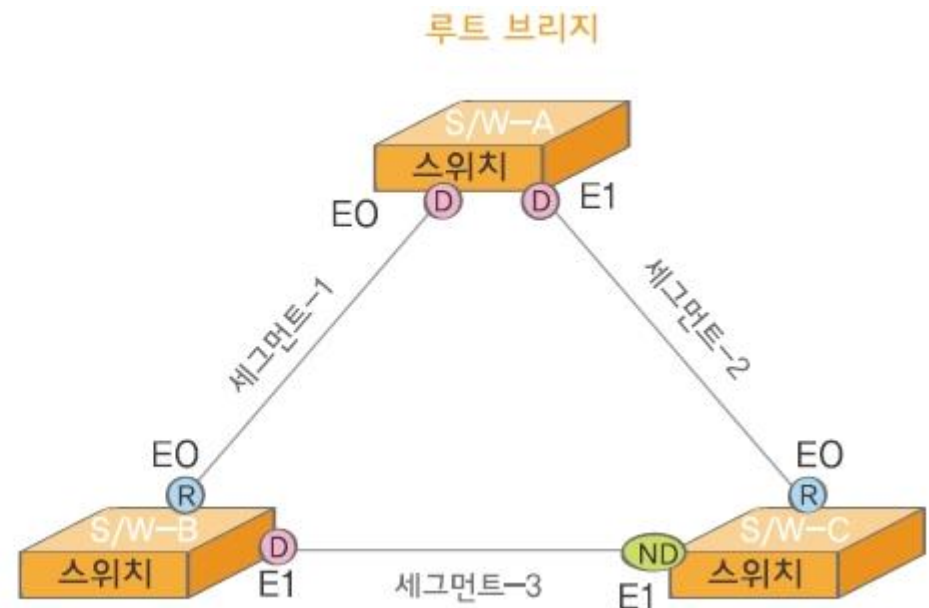
데지그네이티드 포트 찾기

07 스패닝 트리의 마지막 단계 Designated Port 뽑기(III)

○ Designated Port – 세그먼트 3

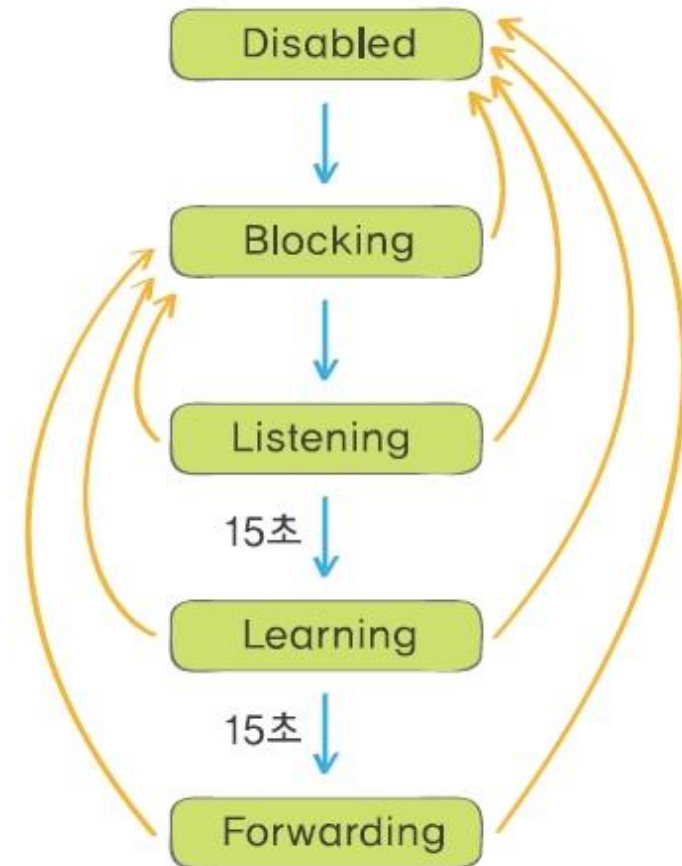
- Root Path Cost 가 동일한 경우 다음의 단계를 거침
 - 1단계 : 누가 더 작은 Root BID를 가졌는가? 동일한 Root BID 가짐(32768.1111.1111.1111)
 - 2단계 : 루트 브리지까지의 Path Cost 값은 누가 더 작은가? 동일한 Path Cost 가짐
 - 3단계 : 누구의 Sender BID가 더 낮은가? B의 Sender BID가 낮음
 - 4단계 : 누구의 포트 ID 가 더 낮은가?

| 그림 6-15 | ➡
데지그네이티드 포트 찾기 완료

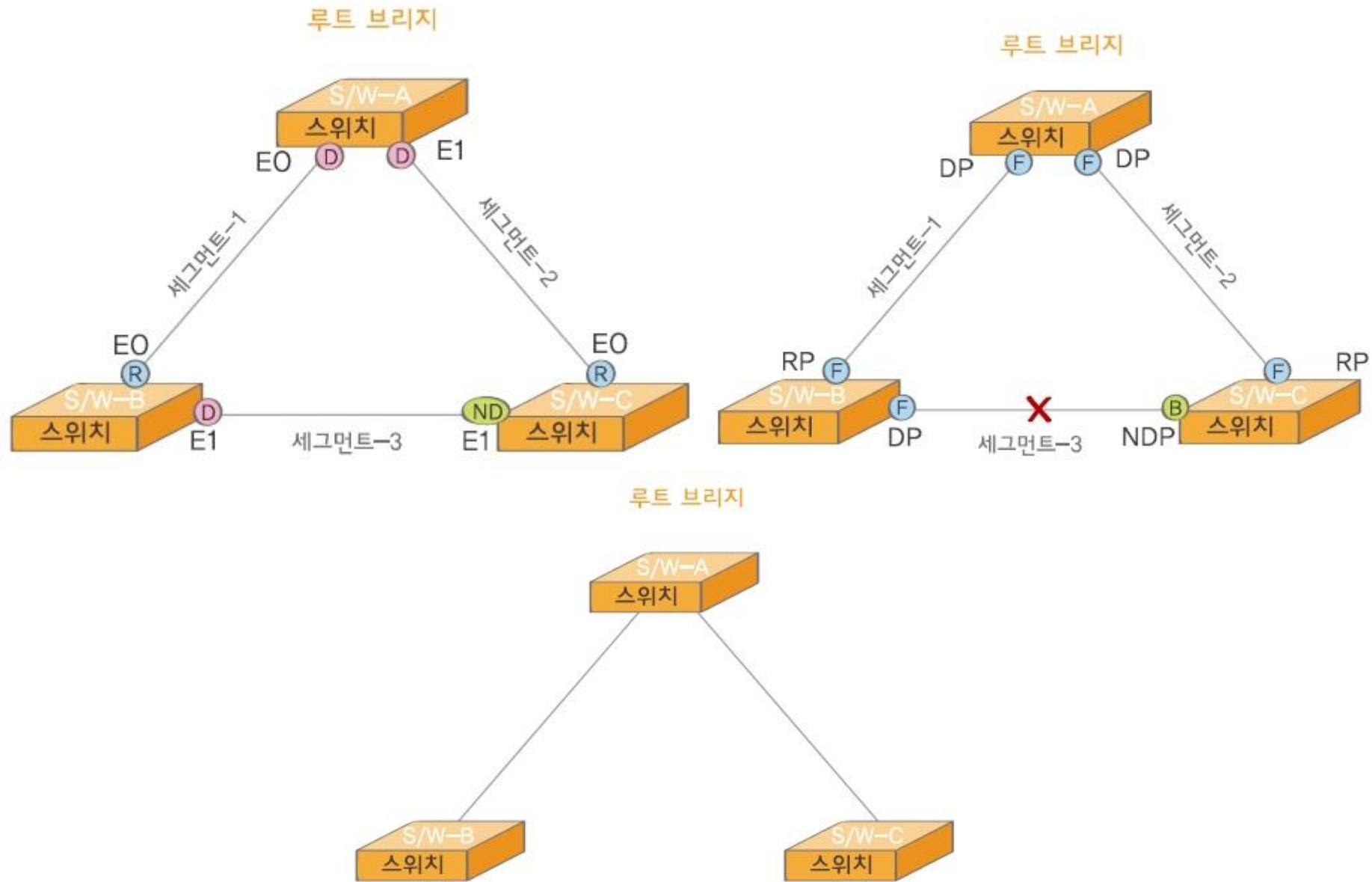


08 스패닝 트리 프로토콜의 5가지 상태 변화

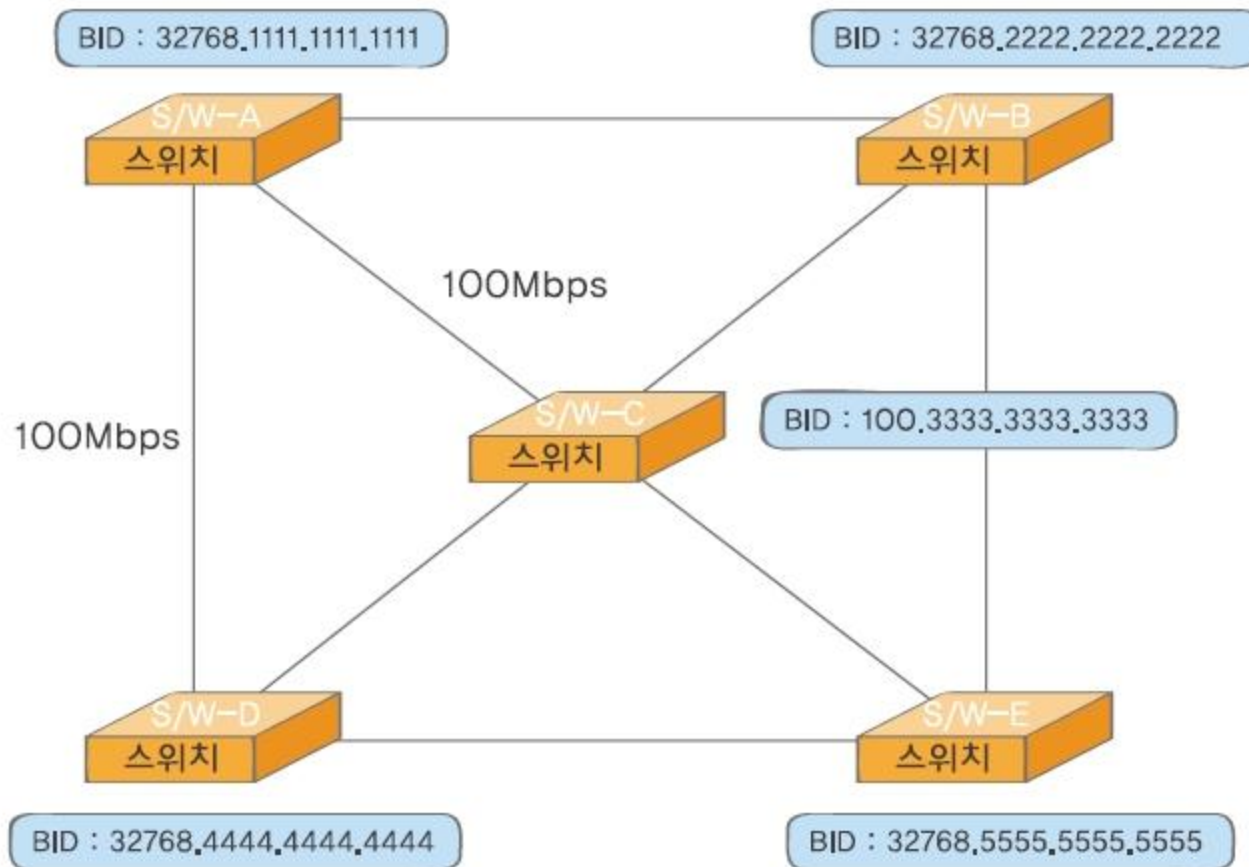
- Disabled : 포트가 고장나거나 네트워크 관리자가 일부러 Shut Down 시켜놓은 상태
 - 데이터 전송 안됨
 - MAC Address 학습 안됨
 - BPDU전송 안됨
- Blocking : 스위치를 켜거나 Disabled Port를 살릴 때 Blocking 상태로 감
 - 데이터 전송 안됨
 - MAC Address 학습 안됨
 - BPDU전송 됨
- Listening : 블로킹 상태의 포트가 루트 포트나 데지그네이티드 포트로 선정될 때
 - 데이터 전송 안됨
 - MAC Address 학습 안됨
 - BPDU전송 됨
- Learning : 리스닝 상태에서 포워딩 딜레이 15초 동안 상태를 유지하면 Learning 상태로 넘어감
 - 데이터 전송 안됨
 - MAC Address 학습 시작
 - BPDU전송 됨
- Forwarding : 러닝 상태에서 포워딩 딜레이 15초 동안 상태를 유지하면 Forwarding 상태로 넘어감
 - 데이터 전송 시작
 - MAC Address 학습을 통해 브리지 테이블 만듦
 - BPDU전송



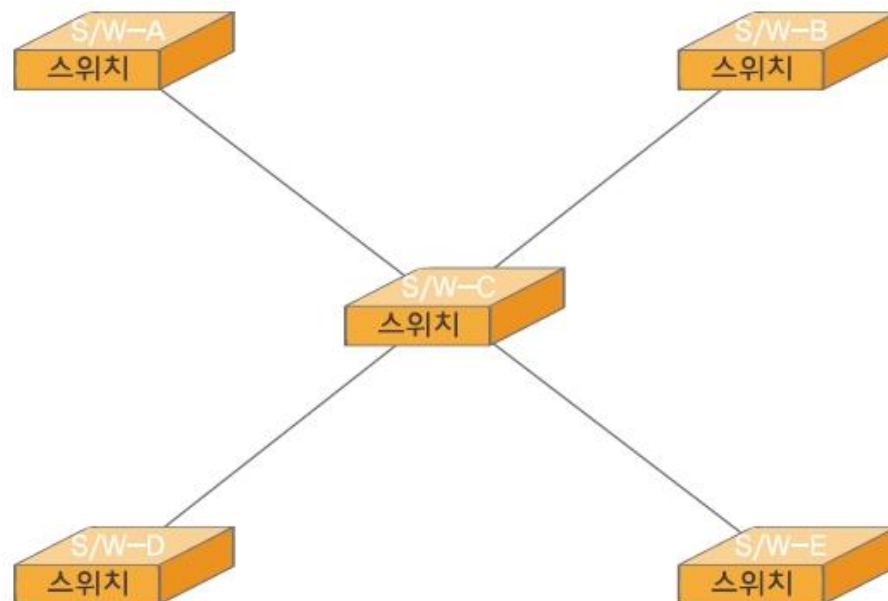
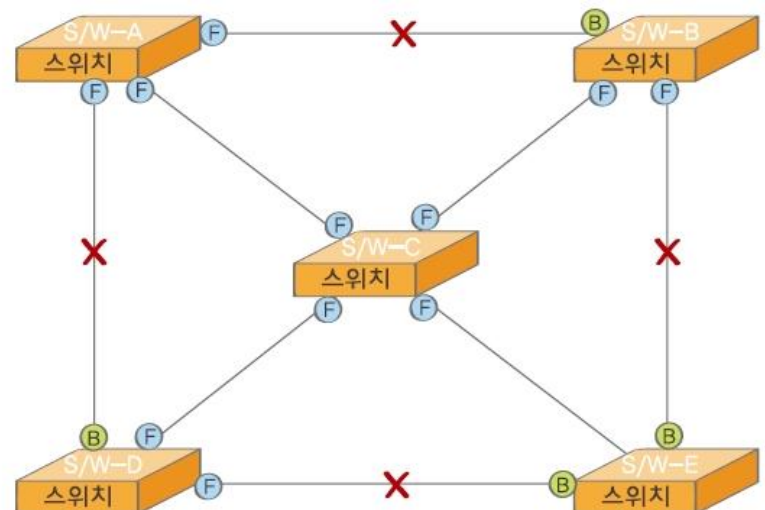
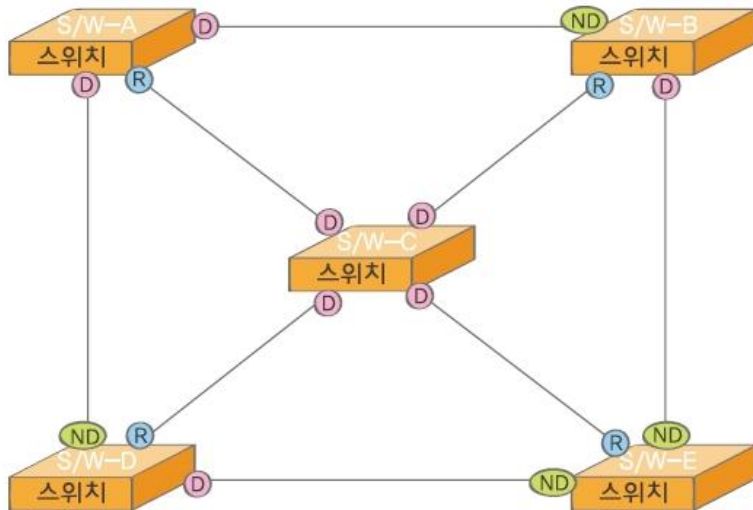
09 배운 거 써먹기(I)



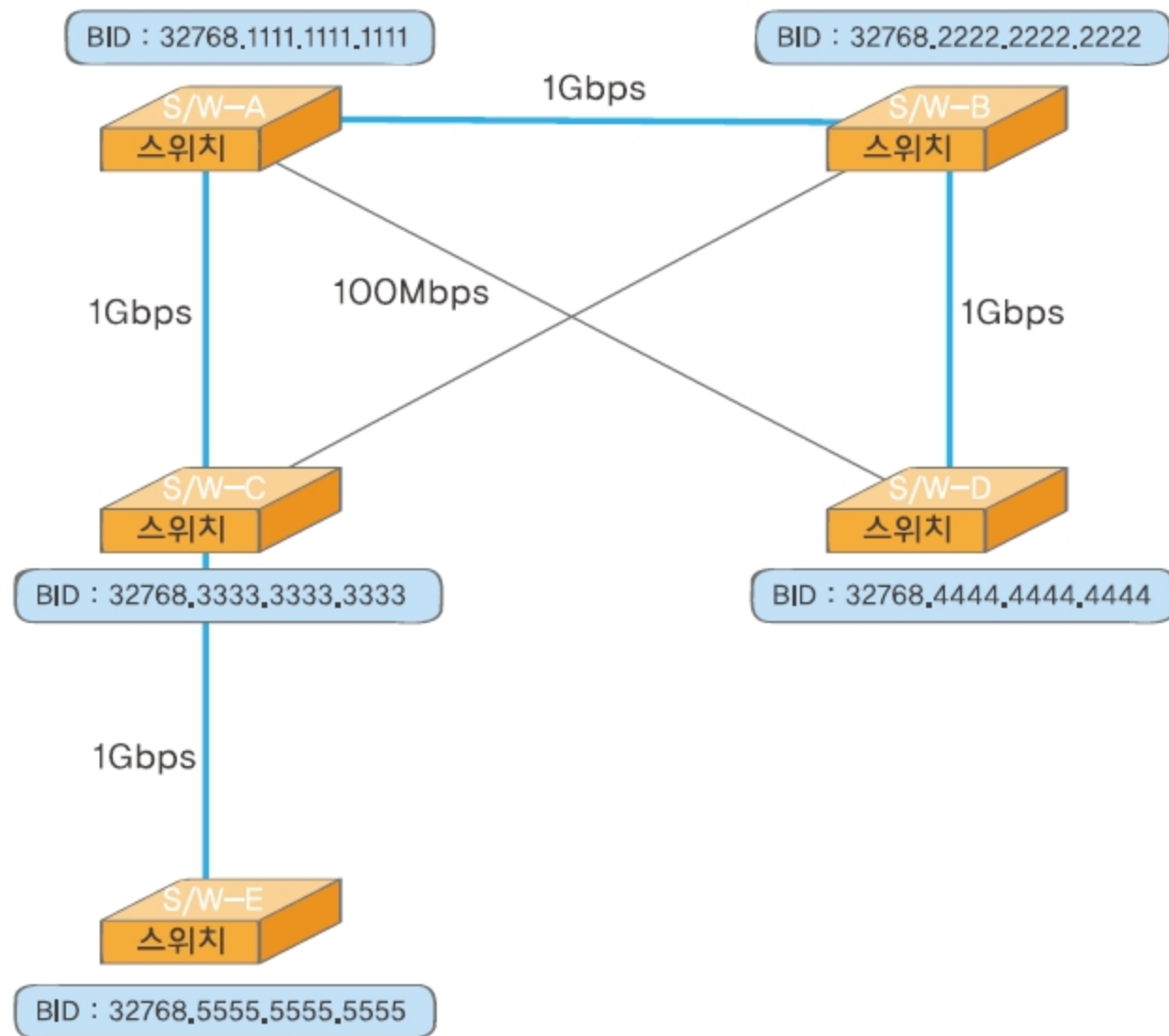
09 배운 거 써먹기(III)



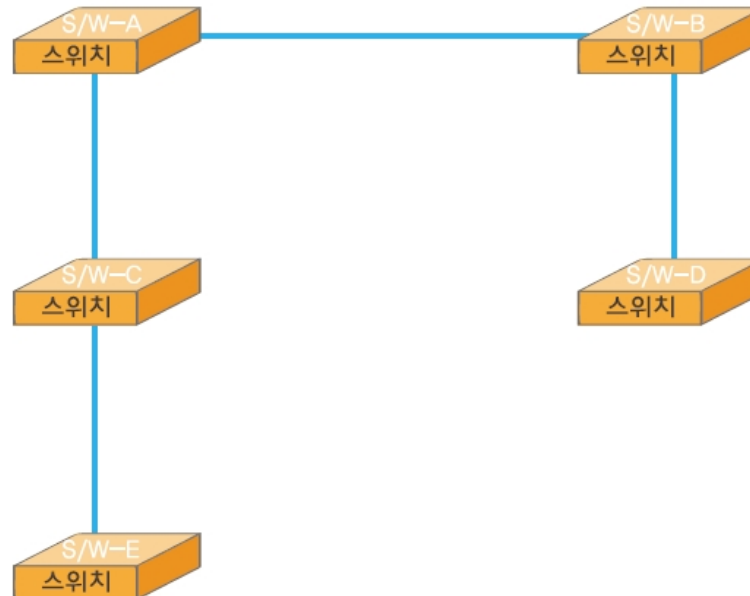
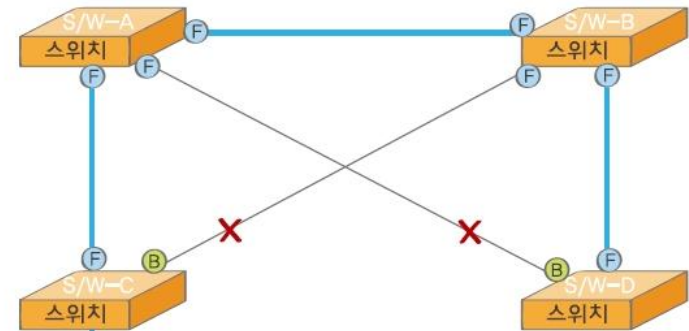
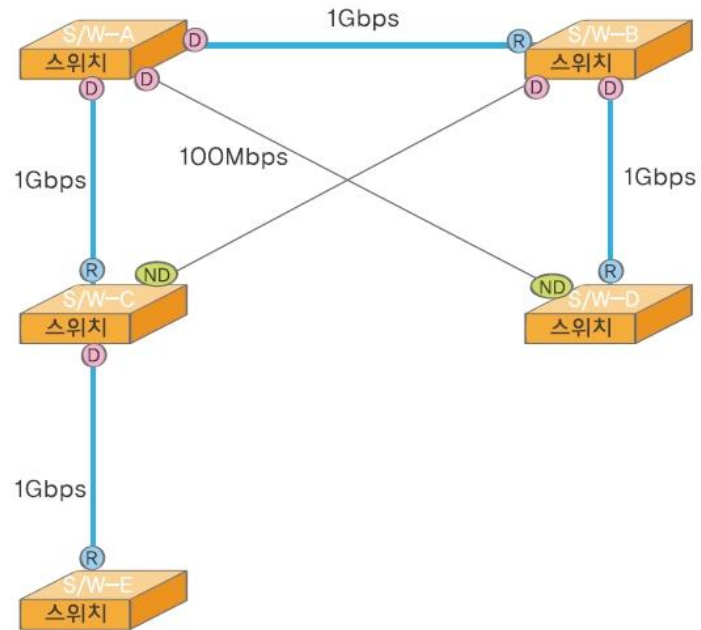
09 배운 거 써먹기(III)



09 배운 거 써먹기(IV)

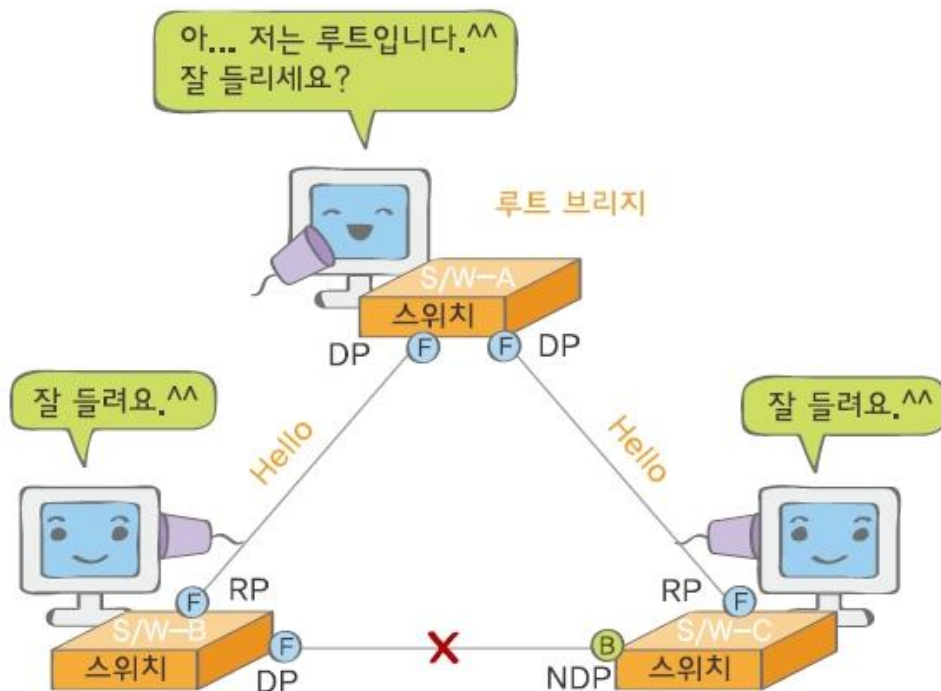


09 배운 거 써먹기(V)



10 스페닝 트리에 변화가 생기던 날()

- Hello Time : Root Bridge 가 Hello BPDU를 보내는 시간간격 (default 2초)
- Max Age : Hello 패킷을 못 받으면 Max Age 시간 동안 기다린 후 스페닝 트리 구조 변경 시작 (default 20초)
- Forwarding Delay : 브리지 포트가 블로킹 상태에서 포워딩 상태로 넘어갈 때 까지 걸리는 시간



10 스페닝 트리에 변화가 생기던 날(II)

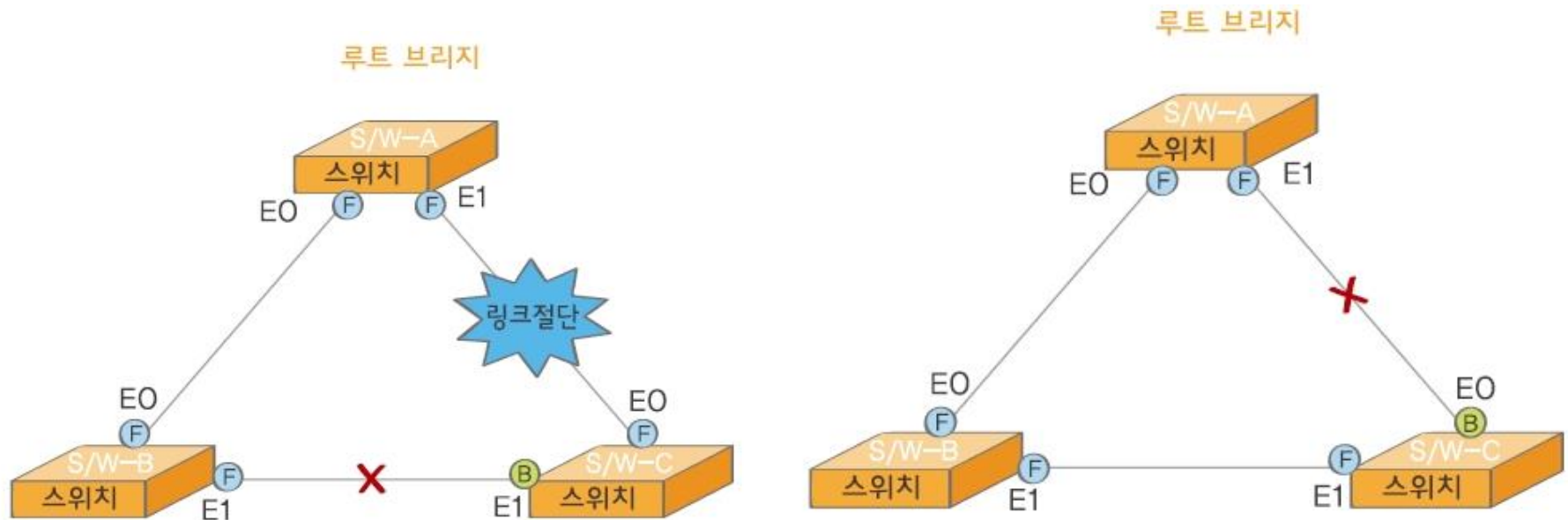
○ 변화 내용

- 스위치 C에 헬로패킷이 들어오지 않기 시작
- 스위치 C는 20초(Max Age) 동안 기다리지만 헬로 패킷이 들어오지 않음
- 스위치 C는 스위치 B에서 전달해준 헬로패킷을 자신의 E1포트로 받고 E1포트를 루트포트로 설정
- 스위치 C의 E1포트는 디폴트 포워딩시간 15초를 리스닝 상태에서 기다리고 다시 러닝 상태 15초를 기다린 후 포워딩 상태로 넘어감
- 기존의 루트포트였던 스위치 C의 E0포트는 블로킹 됨

○ 링크가 끊어지고 STP를 적용하여 다른 경로를 살리는데 소요되는 시간

- 약 50초 (20초 + 15초 + 15초)

○ RSTP (Rapid STP)



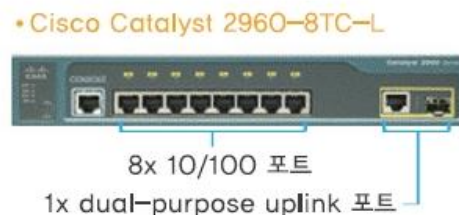
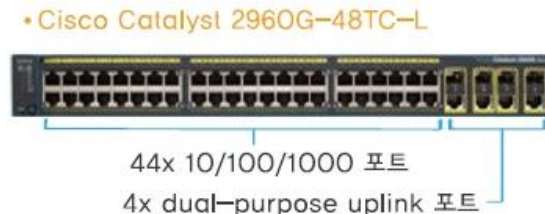
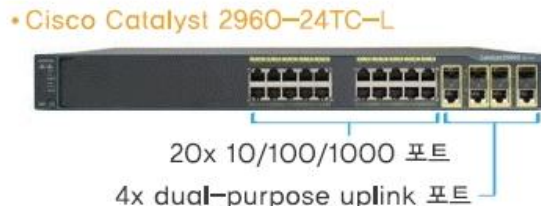
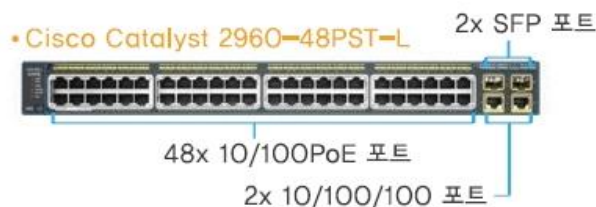
11 카타리스트 스위치 바라보기(I)

○ Catalyst 2960-48PST-L

- 48 ports
- P : PoE(Power over Ethernet) 이더넷 케이블에 데이터 뿐 아니라 전원까지 같이 실어서 보냄
- S : SFP(Small Form Factor Pluggable) 광케이블 접속하기 위한 접속방식, 1Gbps지원
- T : TP(Twisted Pair) UTP 방식

○ Catalyst 2960-24PC-L

- 24 ports
- P : PoE
- C : dual purpose uplink , SFP 2포트, 10/100/1000 base T 2포트를 가지고 2방식 중 선택하여 사용

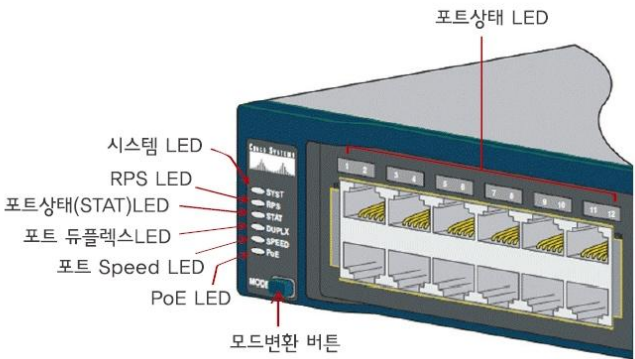


11 카타리스트 스위치 바라보기(III)

○ Catalyst 2960 LED

- 시스템 LED : 전원을 제대로 공급 받는지, 장비에 이상은 없는지 판단

LED 색깔	시스템 상태
꺼짐	전원이 공급되고 있지 않은 꺼진 상태
초록색	시스템이 정상적으로 동작 중
주황색(노란색)	전원은 공급되나 비정상적으로 작동 중



- RPS LED : Redundant Power Supply, 무정전전원공급기

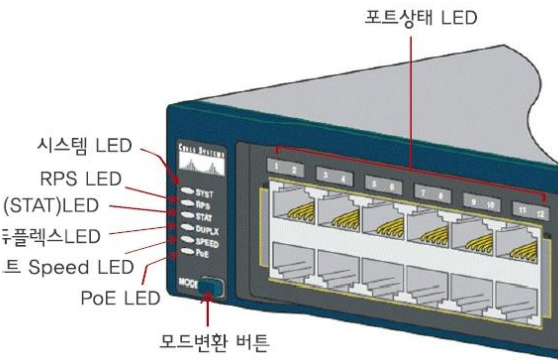
LED 색깔	RPS 상태
꺼짐	RPS가 꺼져있거나 제대로 연결되어 있지 않다.
초록색	RPS가 연결되어 있고 정상 작동 중이다.
초록색으로 깜빡임	RPS가 연결되어 있으나, 현재 다른 스위치에 전원을 공급 중이어서 현재 스위치에 전원공급이 불가능하다.
주황색(노란색)	RPS가 대기 모드에 있거나 고장이다. 이때 RPS에 있는 Standby/Active 버튼을 눌러주면 LED는 녹색으로 바뀐다. 그러나 만약 녹색으로 바뀌지 않는다면 RPS고장이다.
주황색으로 깜빡임	스위치의 내부 전원고장으로 RPS로 부터 전원을 공급받아 동작 중이다.

11 카타리스트 스위치 바라보기(III)

○ Catalyst 2960 LED

- 포트 모드 LED : 각 포트의 상태 표시

포트모드 LED	포트모드	포트상태 LED 표시
STAT	Port Status	각 포트의 상태를 표시(디폴트)
DUPLX	Port Duplex Mode	각 포트의 듀플렉스 모드 표시(Half/Full)
SPEED	Port Speed	각 포트의 스피드(10/100/1000)표시
PoE	PoE Port Power	포트별 PoE의 상태 표시



- 포트상태 LED

포트모드 LED	포트상태 LED 램프	스위치 상태
STAT (port status)	꺼짐	링크 연결이 안됨
	초록색	링크 연결됨
	초록색으로 깜빡임	링크가 살아 있고 데이터 송수신 중
	주황색과 초록색으로 번갈아 깜빡임	링크 에러 발생
	주황색(노란색)	포트 Disabled 또는 Blocking
DUPLX (Duplex)	꺼짐	포트는 Half Duplex 모드로 동작 중
	초록색	포트는 Full Duplex 모드로 동작 중

11 카타리스트 스위치 바라보기(IV)

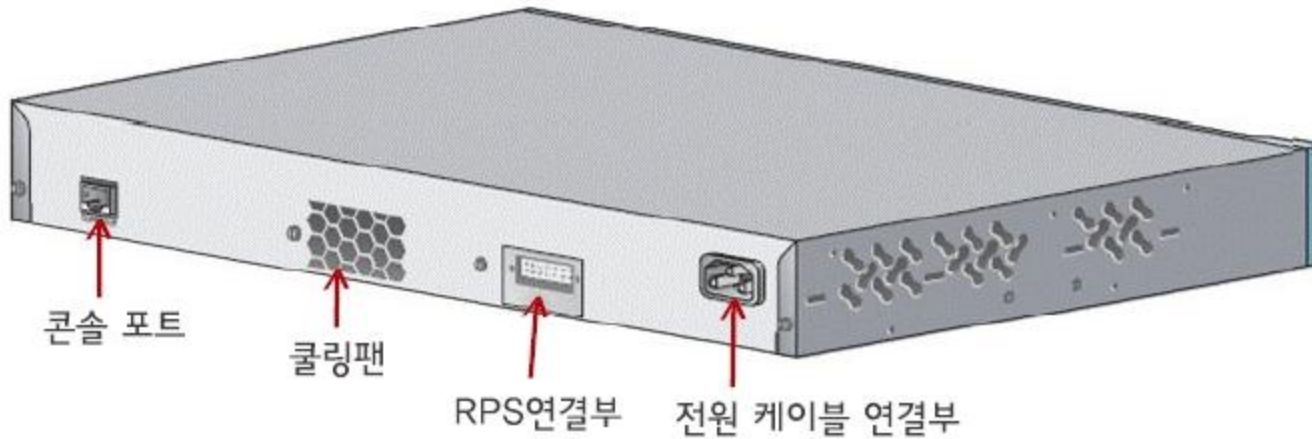
○ Catalyst 2960 LED

- 포트상태 LED

포트모드 LED		포트상태 LED램프	스위치 상태
SPEED (Port Speed)	10/100/ 1000포트	꺼짐	10Mbps로 포트가 통신 중
		초록색	100Mbps로 포트가 통신 중
		초록색으로 깜빡임	1000Mbps로 포트가 통신 중
	SFP포트	꺼짐	10Mbps로 포트가 통신 중
		초록색	100Mbps로 포트가 통신 중
		초록색으로 깜빡임	1000Mbps로 포트가 통신중
PoE		꺼짐	PoE가 꺼짐. 만약 장비가 AC전원으로부터 전원을 공급 받게 되면 장비가 PoE 스위치에 연결되어 있더라도 PoE LED는 꺼짐
		초록색	PoE가 켜짐. 포트 LED 는 스위치 포트가 전원을 공급하는 경우에 녹색으로 켜짐
		초록색과 주황색으로 깜빡임	PoE가 스위치 전원용량 부족으로 연결된 장비에 전원공급을 못하는 경우
		주황색으로 깜빡임	고장으로 PoE가 꺼짐
		주황색	PoE가 포트에서 Disable 됨(참고로 PoE는 디폴트 On)

11 카타리스트 스위치 바라보기(IV)

○ Catalyst 스위치 뒷면



12 카타리스트 스위치 구성하기

○ 포트의 현재 상황을 볼 수 있는 명령

- Switch# show interface status

○ IP 주소 설정 및 확인 방법

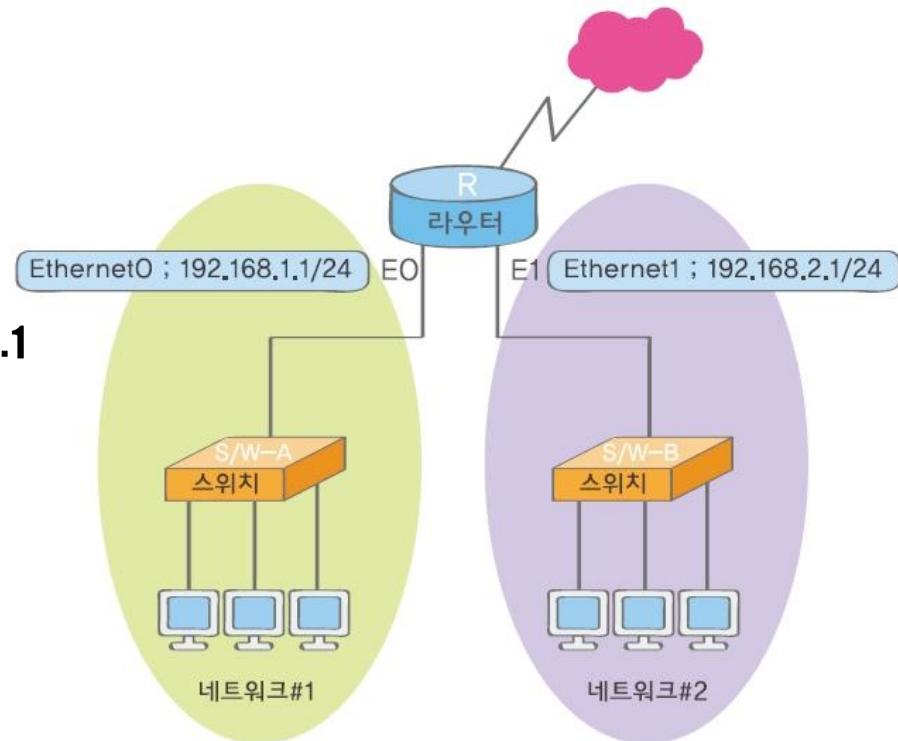
- Switch# Configure terminal
- Switch(config) # interface vlan 1
- Switch(config-if)# ip address 192.168.1.100 255.255.255.0
- Switch(config-if)# exit
- Switch(config)# exit
- Switch#
- Switch# show interface vlan 1

○ 디폴트 게이트웨이 구성

- Switch# Configure terminal
- Switch(config)# ip default-gateway 192.168.1.1

○ 포트 속도와 Duplex 설정

- Switch# Configure terminal
- Switch(config)# interface fastethernet 0/1
- Switch(config-if)#speed ?
- Switch(config-if)#speed 10
- Switch(config-if)#duplex ?
- Switch(config-if)#duplex half



13 맥 어드레스는 어디에 저장되어 있을까요?

○ 맥어드레스 저장방식

- Dynamic 방식 : 학습을 통하여 자동으로 저장하는 방법으로 디폴트임
맥어드레스 테이블에 저장되며 300초(디폴트)가 지나도 다시 사용하지 않으면 삭제
- Permanent 방식 : 맥 어드레스 테이블에 영구히 저장하는 방식으로 수동으로 설정

○ 맥어드레스 테이블 확인

- Switch# show mac-address-table

vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0000.f064.4b91	Dynamic	Fa0/1
1	0000.f071.36cf	Dynamic	Fa0/1

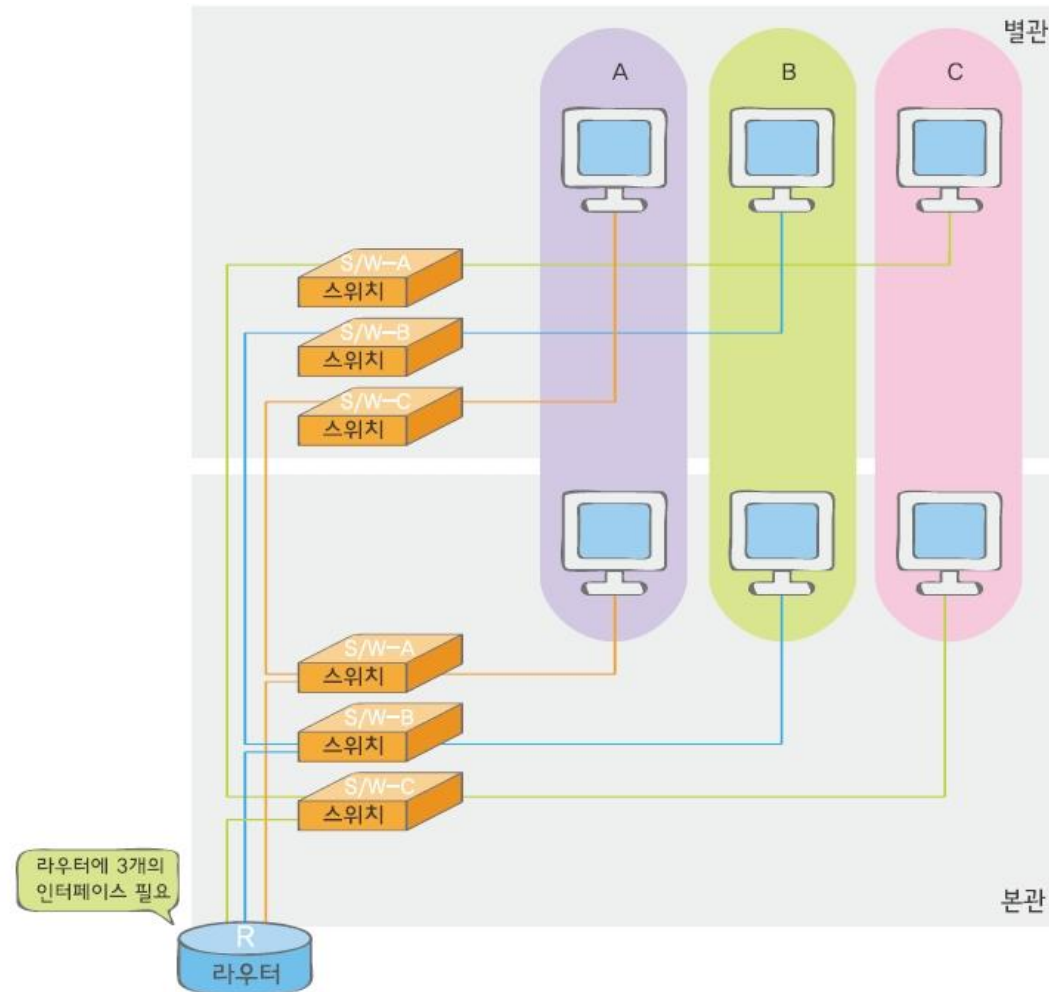
○ Static Mac Address 설정

- Switch(config)# mac-address-table static mac-addr vlan vlan-id interface interface-id
- Switch(config)# mac-address-table static aaaa.aaaa.aaaa vlan 1 interface fastethernet 0/24
mac address aaaa.aaaa.aaaa가 vlan 1을 통하여 들어왔을 때 목적지 인터페이스로 f 0/24로 보내라는 것을 static로 설정함

14 가상의 랜(virtual LAN)이란?(I)

○ VLAN 의 정의

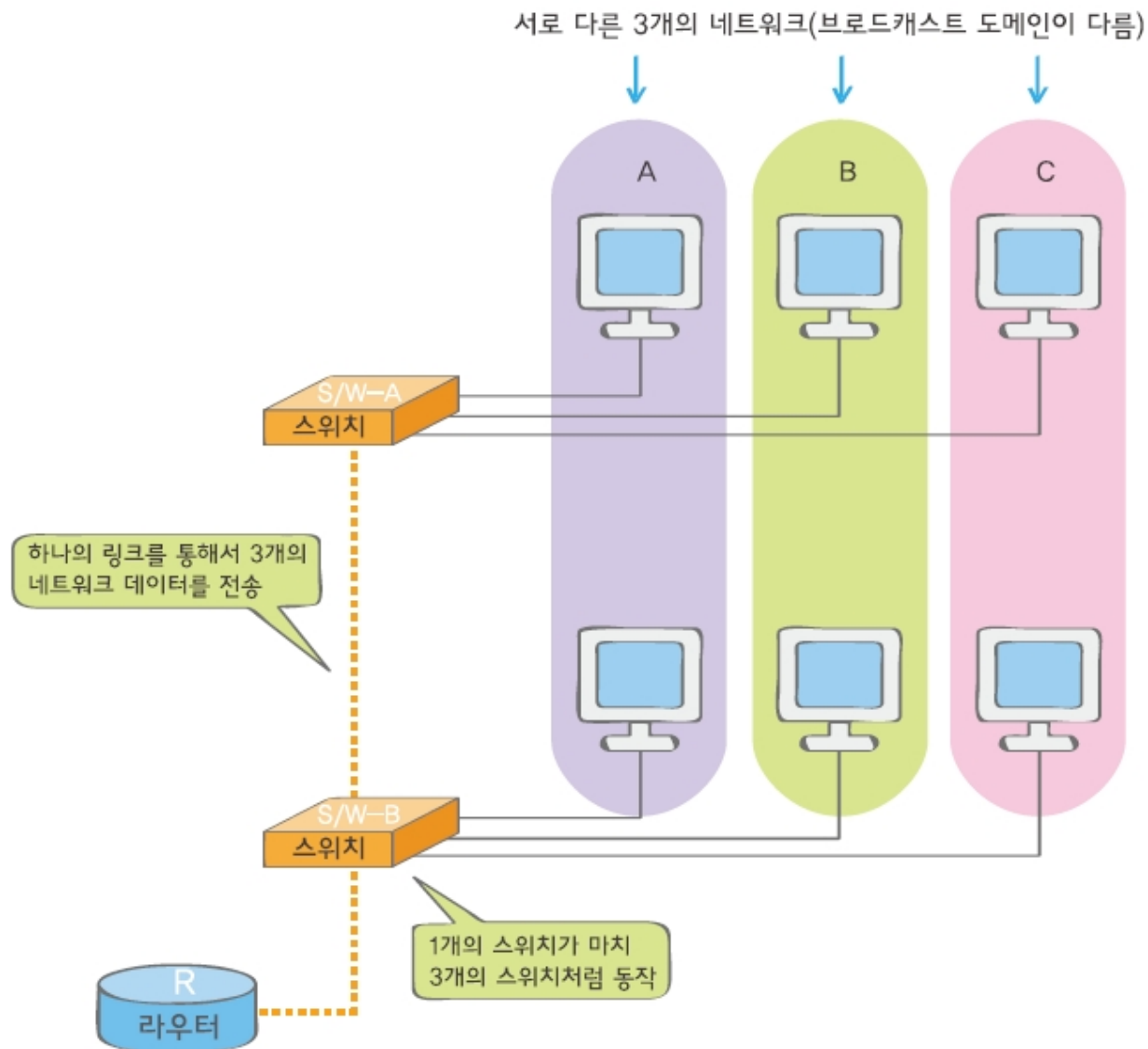
- 하나의 스위치를 여러 대의 분리된 스위치처럼 사용하여 여러 개의 네트워크 정보를 하나의 포트를 통해 전송하는 방식
- 하나의 스위치에 연결된 장비들의 브로드캐스트 도메인을 분리시켜줌



가상랜이 없는 구성

14 가상의 랜(virtual LAN)이란?(II)

○ VLAN 으로 구축한 네트워크

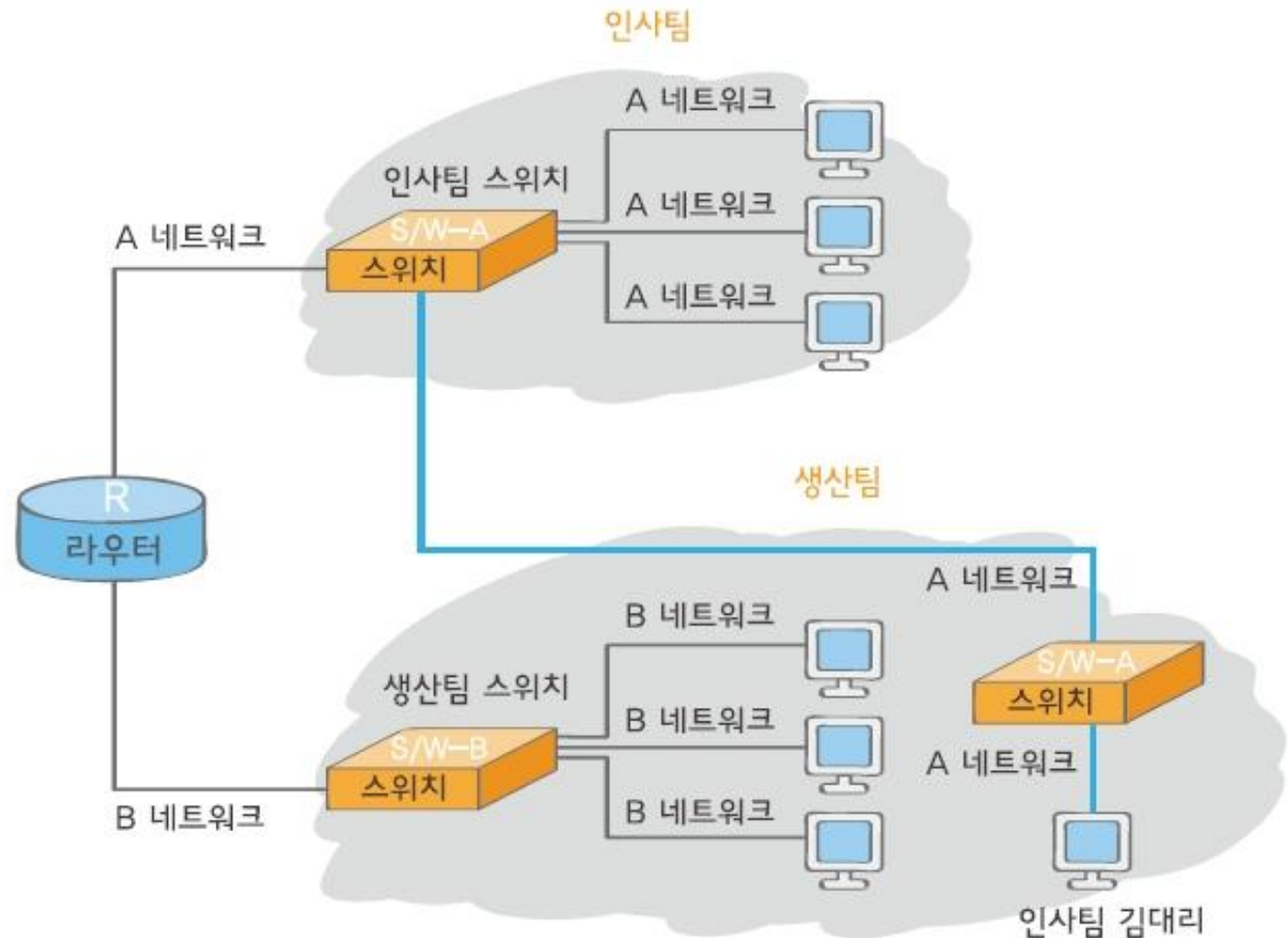


14 가상의 랜(virtual LAN)이란?(III)

○ 사례 - VLAN 으로 구축한 네트워크

- 인사팀은 A 네트워크, 생산팀은 B 네트워크
- 인사팀에 있던 김대리가 책상을 생산팀으로 옮기게 됨
- 인사팀 소속으로 생산팀으로 파견근무

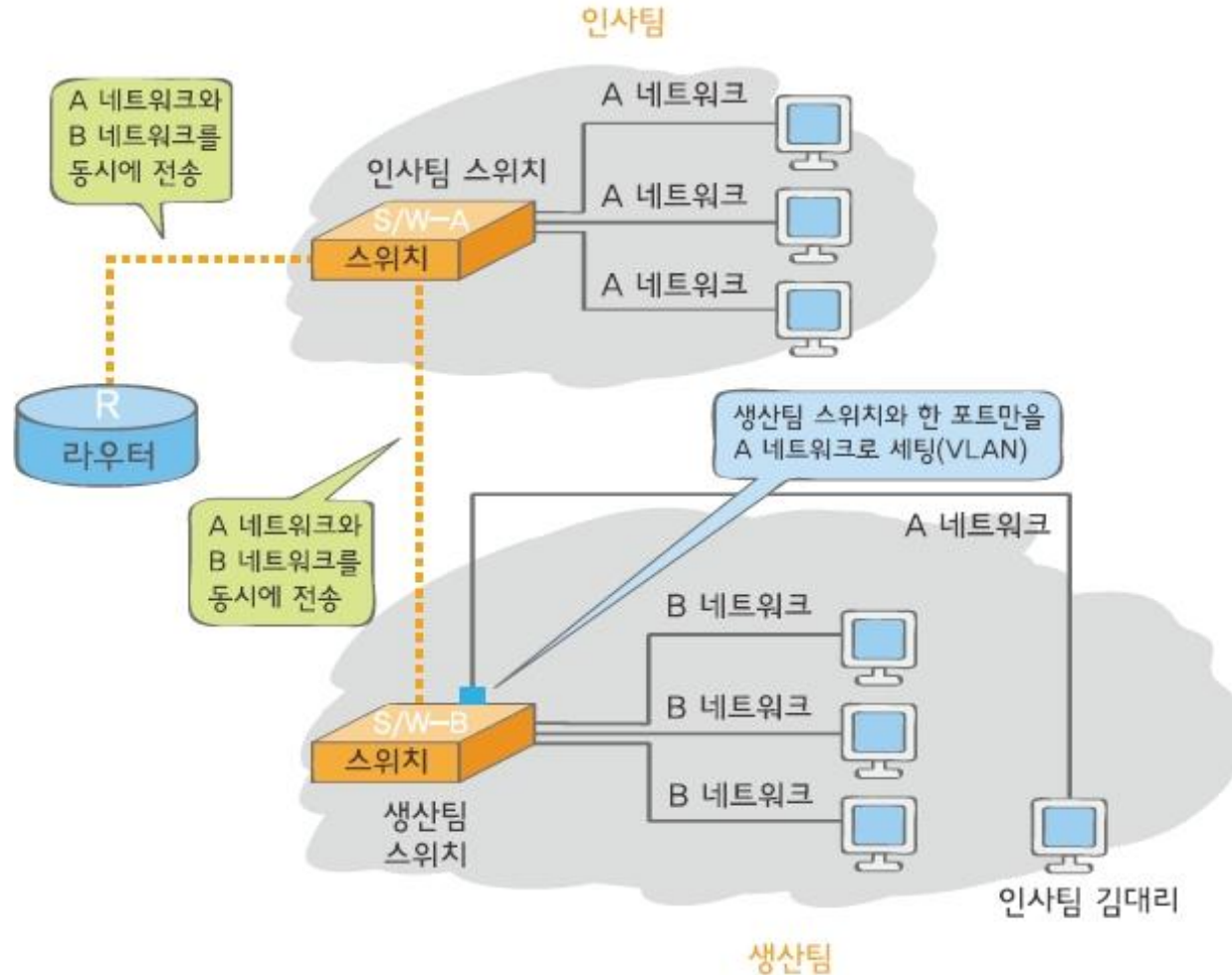
가상랜이 없는 경우



14 가상의 랜(virtual LAN)이란?(IV)

○ 사례 - VLAN 으로 구축한 네트워크

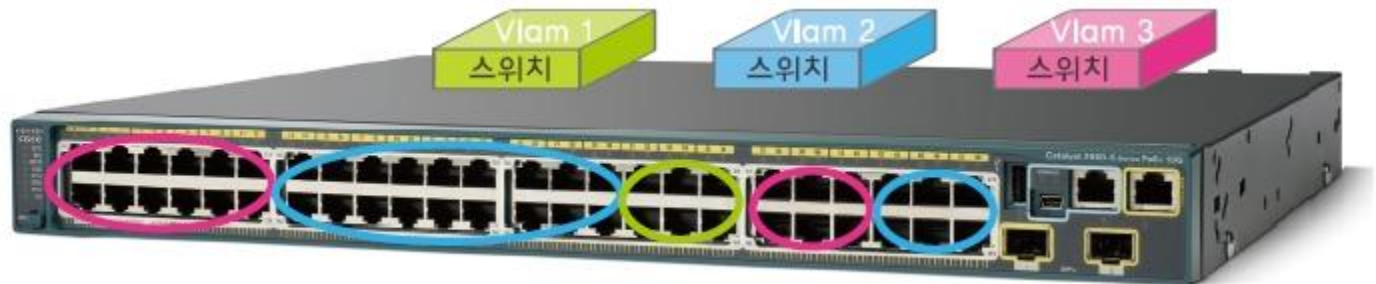
- 라우터와 인사팀 스위치사이를 트렁크 연결
- 인사팀 스위치와 생산팀 스위치를 트렁크 연결
- 생산팀 스위치의 VLAN 구성 : 한포트는 인사팀으로 나머지 포트는 생산팀으로 설정



15 VLAN에서 꼭 기억해야할 몇가지(II)

○ VLAN 개념정리

- 스위치에서만 지원되는 기능
- VLAN은 한대의 스위치를 여러 개의 네트워크로 나누어 사용하는 개념
- 브로드캐스트 도메인을 나눈다는 의미
- 스위치 내의 VLAN 간의 통신은 라우터를 통해서만 가능



| 그림 6-40 | ➡

한 대의 스위치 안에 살고 있는
서로 다른 스위치들

15 VLAN에서 꼭 기억해야할 몇가지(III)

- VLAN 으로 구성된 두 대의 스위치 연결
 - 두대의 스위치간에 트렁크 포트 연결



| 그림 6-41 | ➡
트렁크 포트를 통한
스위치의 연결

16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(I))

○ VLAN 트렁킹

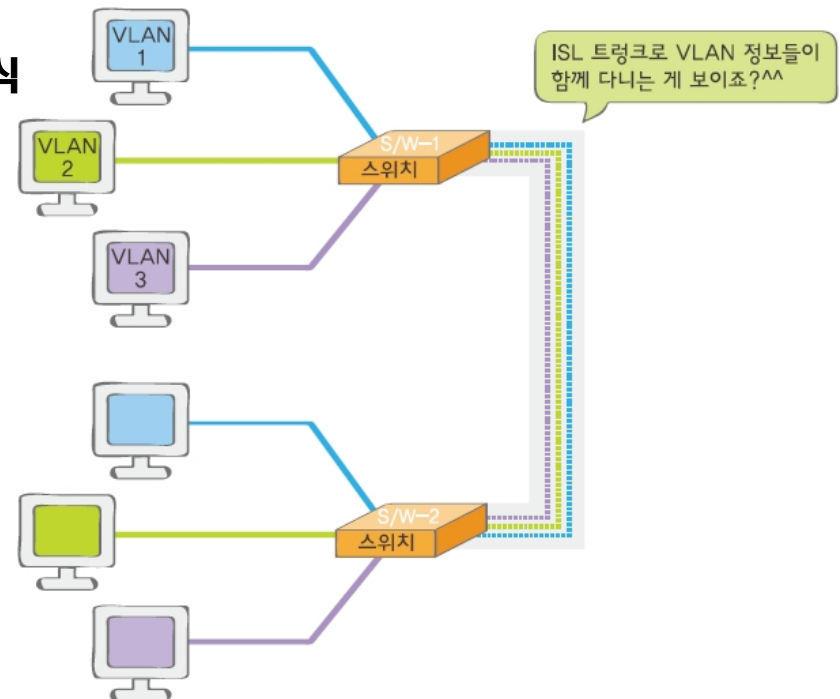
- 스위치에 여러 개의 VLAN이 있기 때문에 각 VLAN 별로 링크를 만들어 주어야 하나 너무 많은 링크가 필요함
- 모든 VLAN들이 하나의 링크를 통하여 다른 스위치나 라우터로 이동하기 위해 트렁킹 사용
- 각 VLAN별로 데이터를 찾아가기 위해 트렁킹을 위한 인식자가 있어야 함
 - ISL 트렁킹 : 시스코 방식
 - IEEE802.1Q : 표준프로토콜

○ ISL 트렁킹

- 스위치와 스위치간 링크, 스위치와 라우터 간 링크에서 여러 개의 VLAN 정보를 함께 전달하는 방식

○ IEEE 802.1Q

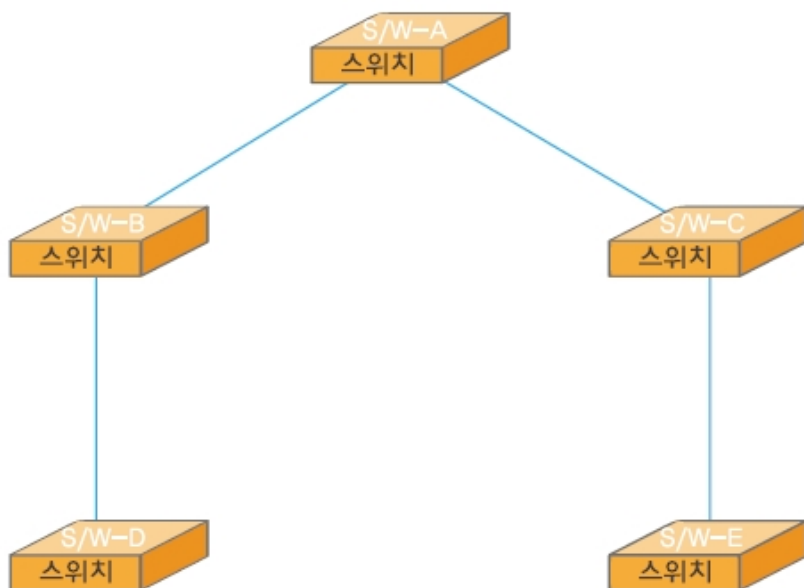
- Native VLAN : VLAN정보를 붙이지 않고 보내는 untagged traffic
- 모든 스위치에 유일하게 하나 존재



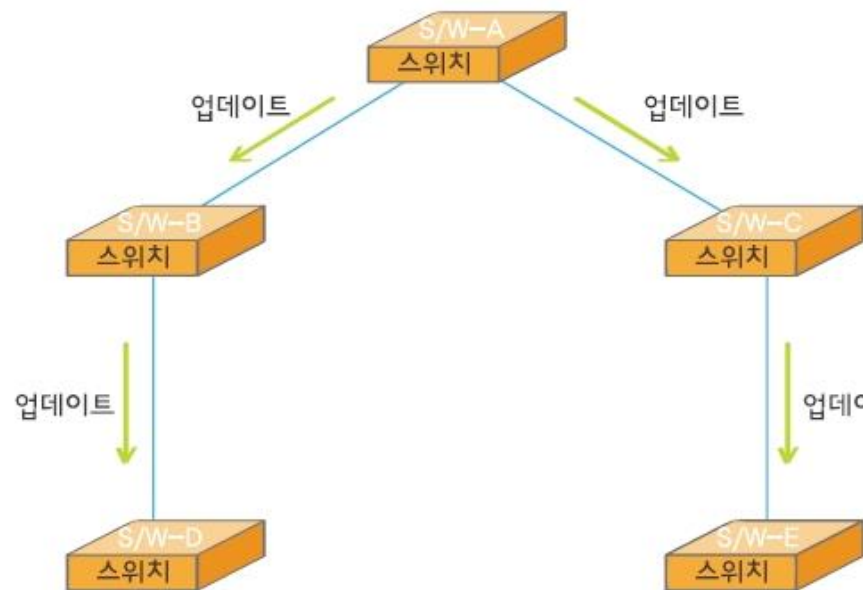
16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(II))

○ VTP(VLAN Trunking Protocol)

- 스위치들 간에 VLAN 정보를 서로 주고받아 스위치들이 가지고 있는 VLAN 정보를 일치시켜주는 역할
- 시스코 프로토콜
- VTP 가 없는 경우 새로운 VLAN 하나를 추가하면 모든 스위치의 VLAN 구성 정보를 변경하여야 함
- VTP 가 있는 경우 자동 업데이트 수행



VTP 가 없는 스위치들

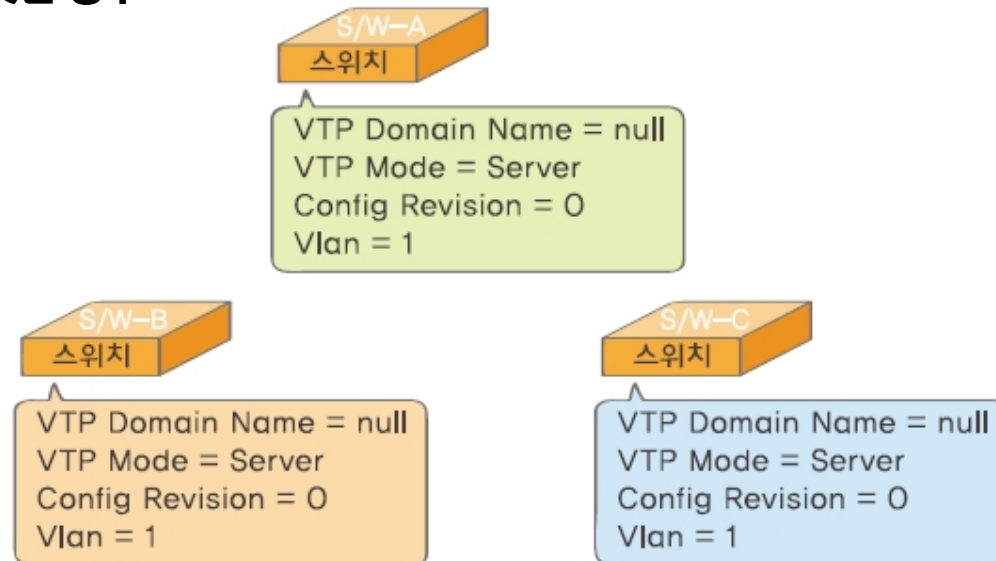


VTP가 구성된 스위치

16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(III))

○ VTP(VLAN Trunking Protocol) 간 메시지

- Summary Advertisement : VTP 서버가 연결된 스위치에게 매 5분 마다 한번씩 전달하는 메시지
 - VTP 도메인 구성에 대한 Revision Number를 보냄
 - 각 스위치 들은 Revision Number 를 보고 자신의 VLAN 정보가 최신인지 아닌지 판단
 - 만일 VLAN 구성에 변화가 생기면 바로 정보 전달
- Subset Advertisement : VLAN 구성이 변경되거나 VTP 클라이언트로부터 Advertisement Request 메시지를 받았을 때만 전송
 - 실제 VLAN 정보가 이 Subset Advertisement 저장되어 전달
- Advertisement Request : 클라이언트가 VTP 서버에게 Summary Advertisement 와 Subset advertisement를 요청하는 용도로 사용
 - 클라이언트가 자신의 Revision Number 보다 더 높은 Revision number를 갖는 Summary Advertisement를 전달받은 경우
 - Subset Advertisement 메시지를 잃어버린 경우
 - 스위치가 새로 리셋된 경우



16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(IV)

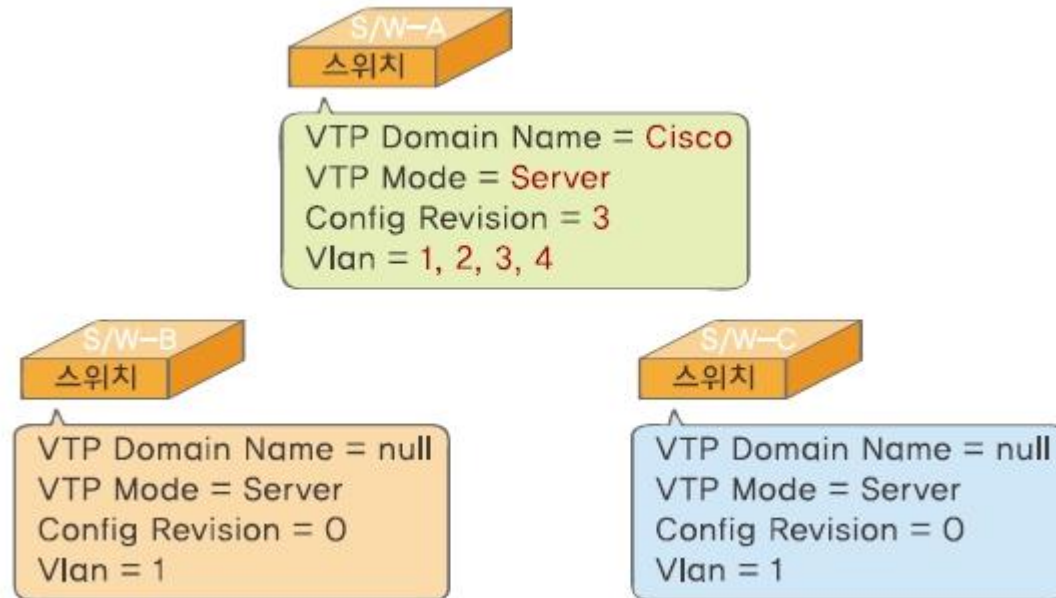
○ VTP(VLAN Trunking Protocol) 3가지 모드

- VTP 서버모드
 - VLAN 을 생성, 삭제, VLAN 이름 변경
 - VTP 도메인내의 나머지 스위치에 VTP 도메인 이름과 VLAN 구성, Configuration, Revision 넘버 전달
 - VTP 도메인 내의 모든 VLAN 정보를 NVRAM에서 관리
- VTP 클라이언트 모드
 - VLAN 생성, 삭제, VLAN 이름 변경 불가
 - VTP 서버가 전달해준 VLAN 정보를 받고 또 받은 정보를 연결된 다른 스위치로 전달만 가능
 - 만일 스위치가 리부팅되면 VLAN 정보 손실되므로 VTP 서버로부터 받아와야 함
- VTP 트랜스페어런트 모드
 - 서버로 부터 메시지를 받아 자신의 VLAN을 업데이트하거나 자신의 VLAN을 업데이트 한 정보를 다른 스위치에 전달하지 않음
 - VLAN 생성, 삭제 가능
 - 다른 스위치에 자신의 변경정보 알리지 않음
 - 서버로 부터 들어온 메시지를 자신을 통해 연결된 다른 스위치에 전달
 - 자신의 VLAN 정보를 NVRAM에 저장함

16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(V

○ VTP 구성 예

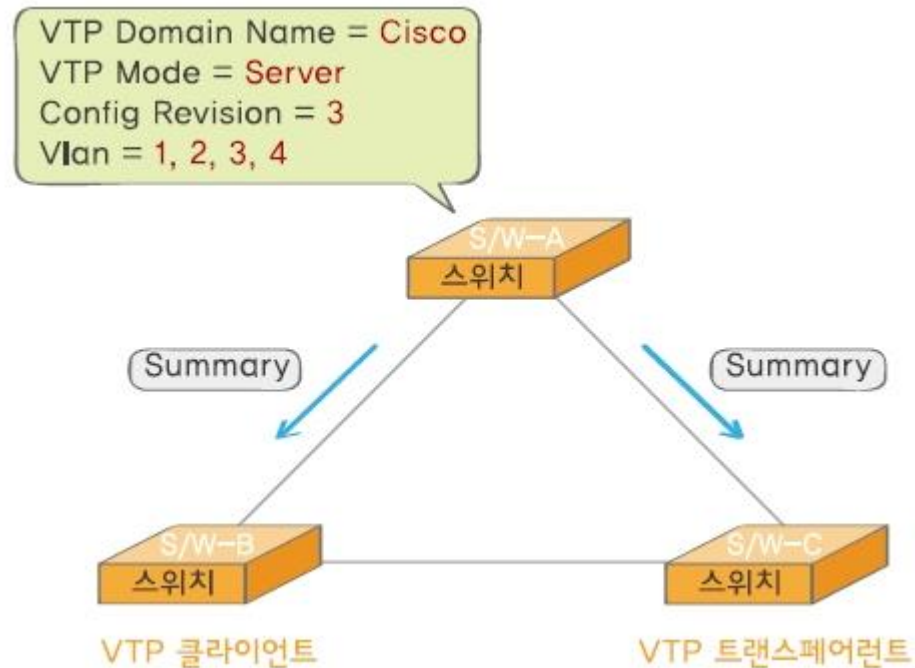
- 스위치 A가 VLAN 구성
- 스위치 A는 VTP 모드를 서버로 설정
- VTP 도메인 이름을 cisco로 설정
- VLAN 3개 추가 : VLAN2, VLAN3, VLAN4
- Configuration Revision 값을 3으로 변경



16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(VI))

○ VTP 구성 예

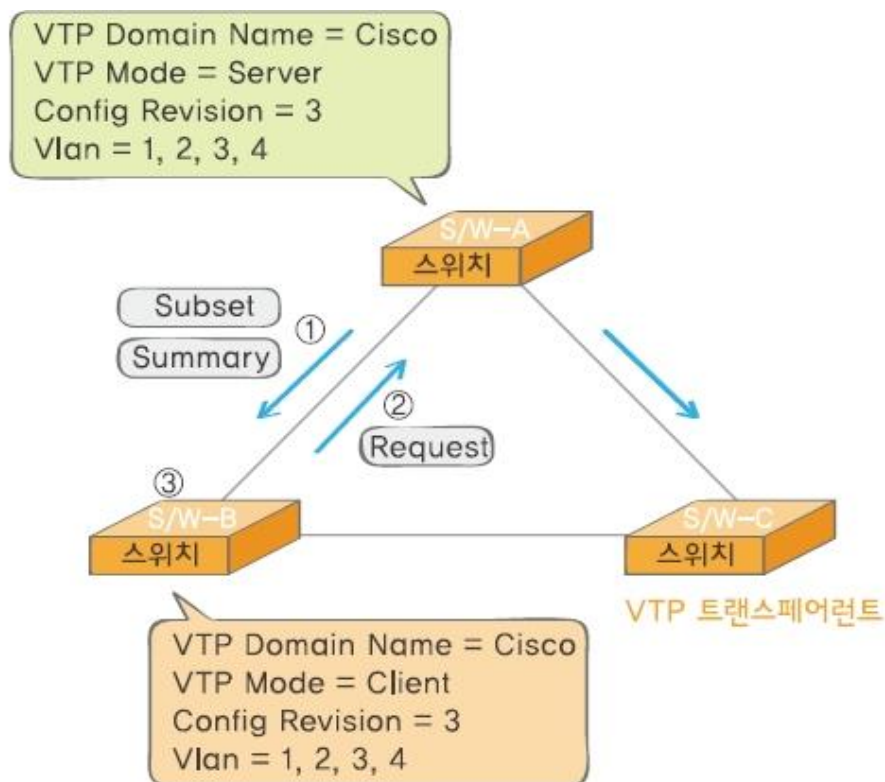
- 스위치 B VTP 클라이언트 모드
- 스위치 C는 VTP 트랜스페어런트 모드
- 스위치 A와 직접 연결



16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(VII))

○ VTP 구성 예

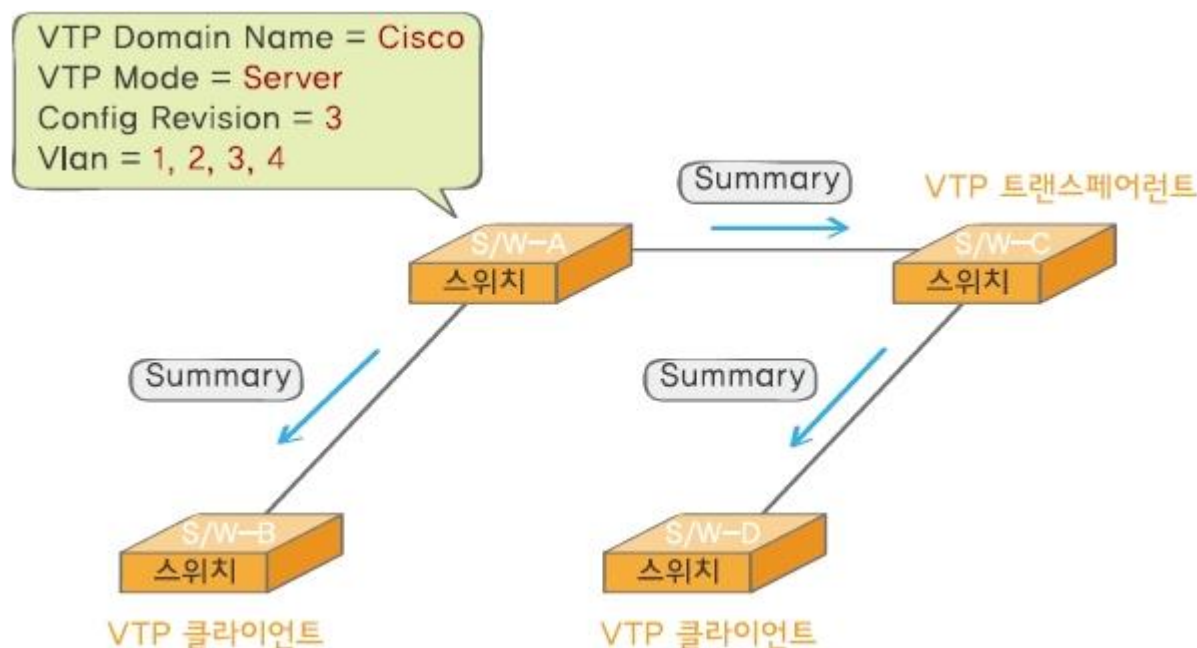
- 스위치 B 는 VTP 도메인의 이름을 Cisco로 변경
- Configuration Revision Number 를 비교
- 현재 revision number (0) 보다 더 높은 revision number(3) 가 들어옴
- 스위치 B는 VTP 서버인 스위치 A에게 Advertisement Request 를 보내 업데이트된 VLAN 정보 요청
- 스위치 A는 다시 Summary Advertisement와 Subset Advertisement 를 스위치 B에 보냄
- Subset Advertisement 에는 실제 VLAN 정보가 들어 있음
- 스위치 B는 자신의 VLAN 정보에 VLAN 2,3,4를 추가. Configuration Revision 넘버 3으로 변경
- 스위치 B와 스위치 A간이 VLAN 정보 일치



16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(VIII))

○ VTP 구성 예

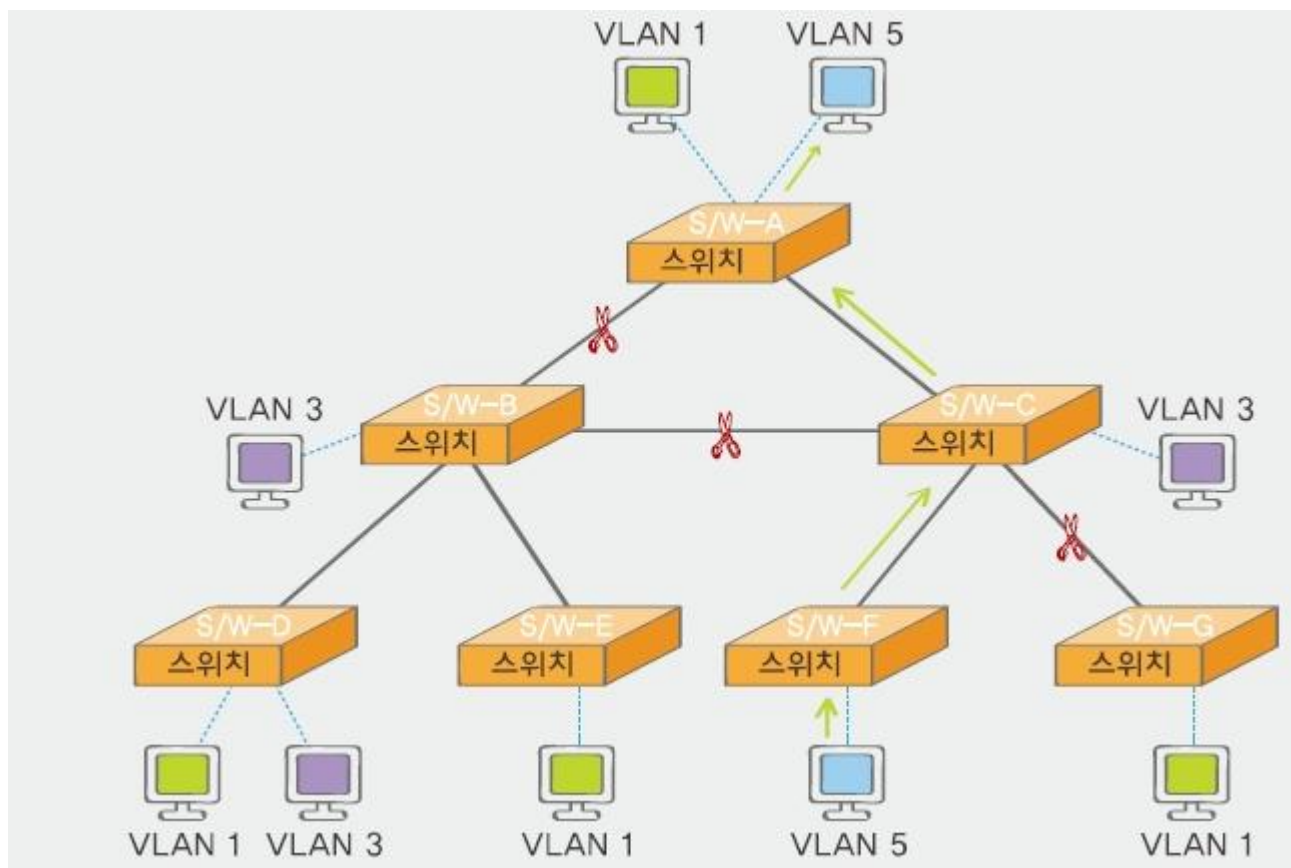
- 스위치 C가 스위치 A와 연결된 후 Summary Advertisement를 받음
- 스위치 A로부터 VTP 도메인 이름과 Configuration Revision 넘버가 들어 있는 Summary Advertisement를 받음
- 스위치 C는 자신의 VLAN 정보에 반영하지 않고 원래 상태 유지 (트랜스퍼어런트 모드이므로)
- 스위치 C가 VTP 도메인 이름을 Cisco라 하고 VLAN 10과 20을 추가하더라도 다른 스위치에게 변경 정보를 전달하지 않음



16 VLAN에서의 트렁킹과 VTP(VLAN Trunking Protocol(VIII))

○ VTP Pruning

- 트렁크를 이동하는 트래픽 중에서 갈 필요가 없는 트렁크 쪽으로 흘러갈 경우 그 부분으로 보내지 않도록 함



17 VLAN의 구성 - 단계

- VLAN을 구성할 때 다음과 같은 단계로 진행

- 단계1 : VTP 도메인 구성 및 VTP 설정
- 단계2 : 트렁크 포트 설정
- 단계3 : VLAN 생성 및 포트 배정

17 VLAN의 구성 – VTP 설정

- VLAN 구성의 1단계에서는 VTP 도메인을 만들고 VTP 모드를 설정하며, 필요하다면 VTP 관련 옵션을 맞추어 줌
- VTP에 대한 설정은 vtp 명령을 사용하며 다음과 같은 순서로 설정
 - 단계1 : 전역 설정모드로 이동
 - 단계2 : vtp domain [도메인 이름]으로 VTP 도메인 이름 설정
 - 단계3 : vtp mode[모드]로 VTP 동작모드 설정
 - 단계4 : 필요하다면 다른 옵션도 설정

17 VLAN의 구성

```
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vtp domain kpu_sw_network
Changing VTP domain name from NULL to kpu_sw_network
Switch(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Switch(config)#
```

VTP 도메인 이름과, 동작 모드 설정의 예

17 VLAN의 구성

```
Switch(config)#VTP ?  
  domain      Set the name of the VTP administrative domain.  
  mode        Configure VTP device mode  
  password    Set the password for the VTP administrative domain  
  version     Set the administrative domain to VTP version  
Switch(config)#
```

VTP에서 설정 가능한 옵션들

17 VLAN의 구성

- 설정된 내용은 show vtp status 명령을 통해 확인

```
Switch#sh vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision      : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs    : 5
VTP Operating Mode          : Server
VTP Domain Name              : kpu_sw_network
VTP Pruning Mode             : Disabled
VTP V2 Mode                  : Disabled
VTP Traps Generation        : Disabled
MD5 digest                   : 0x18 0xE0 0x84 0x77 0xA3 0xDB 0xAA 0xB8
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

show vtp status 명령으로 VTP의 설정 내용을 보여주는 예

17 VLAN의 구성 – 트렁크포트 설정

- VLAN 구성의 2단계는 VLAN 데이터를 전달 해줄 트렁크 포트를 설정단계
- 트렁크 포트를 설정하기 위해서는 switchport 명령을 사용하며 다음과 같은 순서로 설정
 - 단계1 : 전역 설정 모드로 이동
 - 단계2 : 트렁크 포트로 만들 인터페이스로 이동
 - 단계3 : switchport mode trunk 명령으로 트렁크 포트로 설정

17 VLAN의 구성

```
Switch(config)#int f 0/1
Switch(config-if)#switchport ?
  access      Set access mode characteristics of the interface
  mode        Set trunking mode of the interface
  native      Set trunking native characteristics when interface is in
              trunking mode
  nonegotiate Device will not engage in negotiation protocol on this
              interface
  port-security Security related command
  priority    Set appliance 802.1p priority
  trunk       Set trunking characteristics of the interface
  voice       Voice appliance attributes

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport mode ?
  access      Set trunking mode to ACCESS unconditionally
  dynamic     Set trunking mode to dynamically negotiate access or trunk mode
  trunk       Set trunking mode to TRUNK unconditionally
```

switchport 명령의 옵션들과, 트렁크 포트 만들기

17 VLAN의 구성

- 이전 모델에서는 트렁킹 방식(encapsulation방식)을 설정해줄 수 있었지만, 최근에 나오는 모델들은 IEEE 802.1Q만을 지원하므로 설정을 하지 않아도 됨
- 그러나, 이전 모델을 사용하는 경우 트렁킹 방식을 일치해 주어야 서로간에 통신이 가능

17 VLAN의 구성

- 설정한 트렁크 포트의 정보는 `show interface switchport` 또는 `show interface trunk` 명령을 사용하여 확인

17 VLAN의 구성

```
Switch#sh int switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: down
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
```

show interface switchport 명령으로 트렁킹 상태를 보는 예

17 VLAN의 구성

```
Switch#sh int trunk
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/1	on	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/1	1-1005

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1	1,2,3

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1	none

```
Switch#
```

show interface trunk 명령으로 트렁킹 상태를 보는 예

17 VLAN의 구성 – VLAN에 포트 할당

- VLAN 구성의 마지막 단계는 VLAN을 만들고 VLAN에 포트를 할당하는 것으로, 크게 2가지 방식이 있음
- Config-VLAN 모드 설정 : Catalyst 스위치를 Cisco사에서 인수하면서 운영체제로 IOS를 쓰면서 등장하게 된 모드로 전역 설정 모드에서 vlan 명령을 사용하여 설정합니다
- VLAN Configuration 모드 : Catalyst 스위치가 CatOS를 사용하던 시절부터 사용 하던 방식으로 enabled 모드에서 vlan database 명령을 사용하여 설정
- VLAN에 관련된 아무런 설정을 하지 않아도 스위치에는 기본적으로 vlan 1이 존재하며 스위치의 모든 포트가 이 vlan 1에 속해있음

17 VLAN의 구성

- Config-VLAN 모드를 사용하는 경우 다음의 순서로 설정
 - 단계1 : 전역 설정 모드로 이동
 - 단계2 : vlan[vlan 번호]명령으로 VLAN 생성
 - 단계3 : name[vlan 이름] 명령으로 VLAN에 이름 부여
 - 단계4 : 인터페이스 설정 모드로 이동
 - 단계5 : switchport access vlan[vlan 번호] 명령 으로 포트를 원하는 VLAN에 할당

17 VLAN의 구성

```
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan ?
  <1-1005>  ISL VLAN IDs 1-1005
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name kpu_switch
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int f 0/1
Switch(config-if)#switchport access ?
  vlan  Set VLAN when interface is in access mode
Switch(config-if)#switchport access vlan ?
  <1-1005>  VLAN ID of the VLAN when this port is in access mode
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

Config-VLAN 방식으로 VLAN을 구성한 예

17 VLAN의 구성

- VLAN-Configuration 모드를 사용하는 경우 다음의 순서로 설정
 - 단계1 : enabled 모드로 이동
 - 단계2 : vlan database 명령으로 VLAN 설정 모드로 진입
 - 단계3 : vlan [vlan 번호] name [vlan 이름] 명령으로 VLAN 생성 및 이름 부여
 - 단계4 : 인터페이스 설정 모드로 이동
 - 단계5 : switchport access vlan[vlan 번호] 명령 으로 포트를 원하는 VLAN에 할당

17 VLAN의 구성

- VLAN-Configuration 모드는 최근에 나오는 스위치 들에서는 폐기 예정(Deprecated)으로 권장을 하지 않으며, vlan database모드에서는 exit 명령으로 빠져 나와야 설정이 저장됨

17 VLAN의 구성

```
Switch#vlan database
% Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.

Switch(vlan)#vlan 3 name kpu_switch_2
VLAN 3 added:
    Name: kpu_switch_2
Switch(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
Switch#
```

VLAN-Configuration 모드로 VLAN을 구성한 예

17 VLAN의 구성

- 만들어진 VLAN은 `show vlan` 명령을 통해 자세한 내용을 확인

17 VLAN의 구성

```
Switch#sh vlan
```

VLAN Name		Status	Ports
-----		-----	-----
1	default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig1/1 Gig1/2
2	kpu_switch	active	Fa0/1
3	kpu_switch_2	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2

1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0

show vlan 명령으로 구성한 VLAN을 보는 예