



# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅

ICT폴리텍대학

강 상 희

# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅



## 목 차

- VLAN(Virtual LAN)
- 트렁크(Trunk)
- Native VLAN
- DTP(Dynamic Trunking Protocol)
- Inter-VLAN
- Port-Security 설정

# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅



- L2(스위치) : MAC 주소 기반의 프레임전달 장비(MAC테이블)
- L3 : IP기반 패킷 전달 기능
- L4 : TCP, UDP 등을 스위칭, RTP 해더 사용, Load Balancing
- L7 : L4(패킷해더정보만 확인)에 비해 URL,e-mail의 제목 및 내용, 쿠키 등 패턴 분석, 보안성 제공, 세밀한 QoS 및 로드밸런싱

# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅

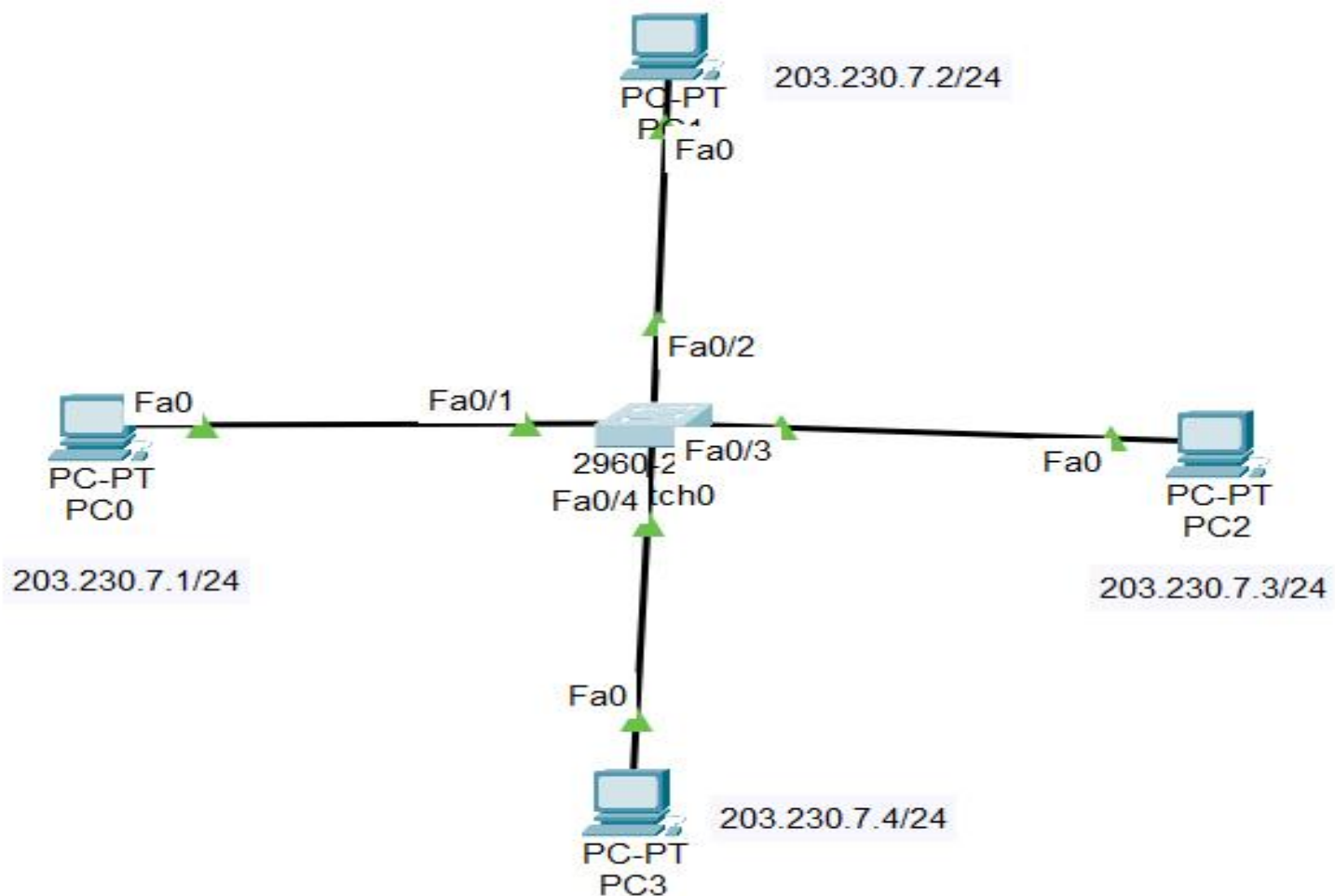


- L2장비를 계층구조를 구성 : 안정성과 확장성, 성능 향상 가능
- 계층구조 : 액세스계층, 분산계층, 코어계층으로 구분

## ● L2 계층구조

- 액세스계층 : 가장 아래 계층, 장치(PC, 프린터)에 직접연결계층, Port Security, VLAN, PoE, QoS 기능 설정
- 분산계층 : 액세스계층에서 받는 프레임을 코어계층 전달, ACL, IP라우팅, 이중화 구성 설정
- 코어계층 : 인터넷 연결된 외부와 패킷 전달 계층, 패킷전달을 빠르고 정확하게

# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅



# 8. VLAN과 Inter-VLAN 라우팅



스위치 부팅 MAC Table 확인(내용 전무)

1. Switch>en
2. Switch#show mac-address-table

PC0,PC1,PC2,PC3 IP 삽입

1. Switch>en
2. Switch#show mac-address-table

- 플로딩(flooding) : 모든 포트에 해당 프레임을 보냄(브로드캐스팅)
- 플로딩 과정을 반복하여 스위치 MAC table 완성
- Switch Mac table : 각각 PC의 Mac 주소(48bit), Port 번호 저장
- Mac table 완성되면 프로딩하지 않고 유니캐스 통신

# VLAN(Virtual LAN)



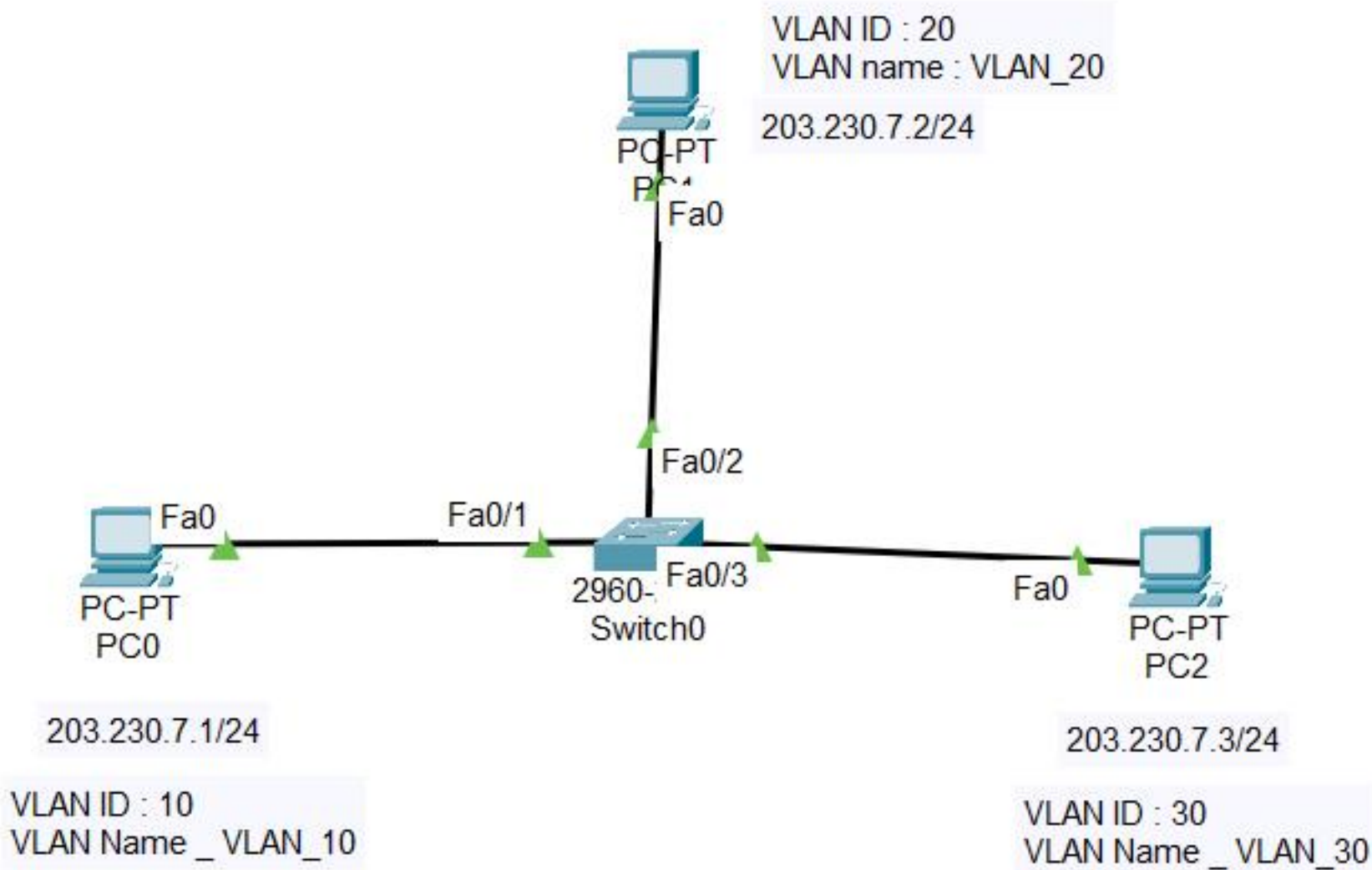
- 브로드캐스트 프레임의 트래픽 발생과 내부 권한없는 사용자의 제약없는 장치 접속의 문제점 발생 -> VLAN
- VLAN은 브로트캐스트 도메인 분할하여 트래픽 막고 다른 VLAN 통신 불가로 보안
- 서로다른 VLAN는 L3 장치를 통해서 통신 가능
- 기본적으로 스위치는 VLAN 1 설정

## 스위치 VLAN 확인

1. Switch>en
2. Switch#show vlan

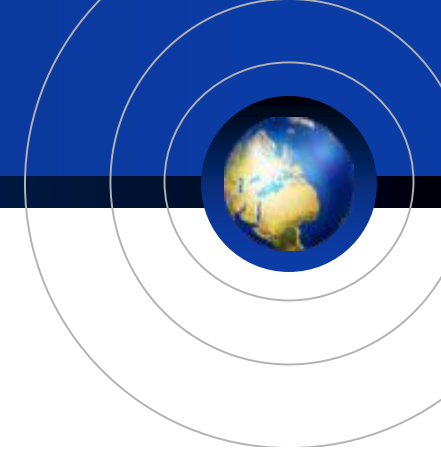
- VLAN ID : 1~1005, 1~1001까지 사용 가능

# VLAN(Virtual LAN)





# VLAN(Virtual LAN)



PC0, PC1, PC2에 IP 설정후 ping 테스트 (가능)

## VLAN 설정

1. **Switch#conf t**
2. **Switch(config)#vlan 10**
3. **Switch(config-vlan)#name VLAN\_10**
4. **Switch(config-vlan)#vlan 20**
5. **Switch(config-vlan)#name VLAN\_20**
6. **Switch(config-vlan)#vlan 30**
7. **Switch(config-vlan)#name VLAN\_30**
8. **Switch(config-vlan)#exit**
  
9. **Switch(config)# do show vlan   /\* vlan 설정정보 확인**

# VLAN(Virtual LAN)

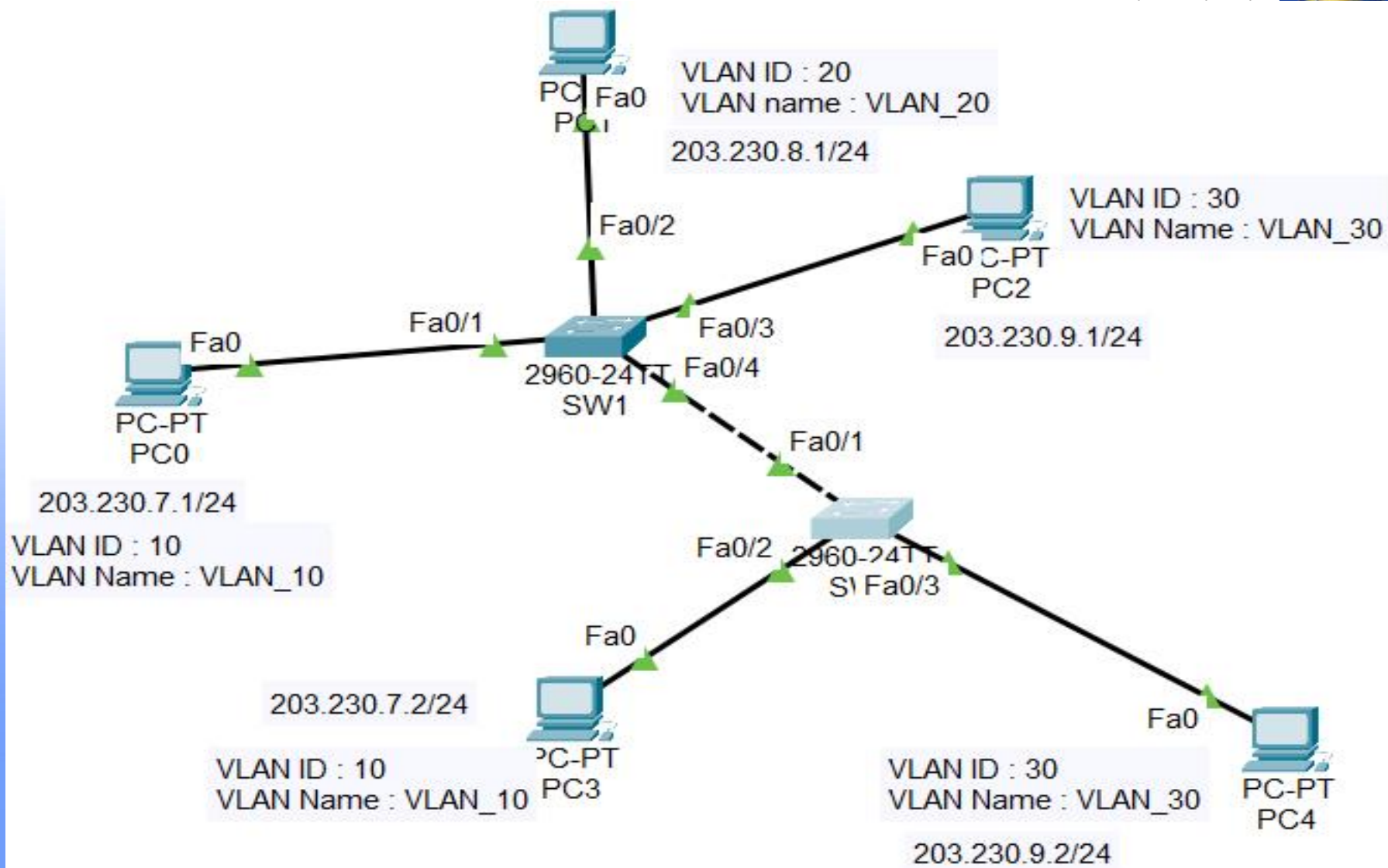
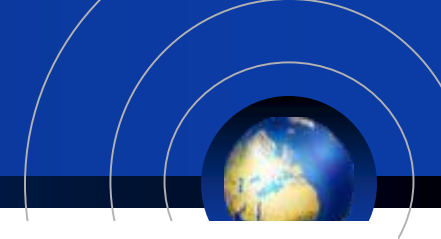


Switch의 해당 포트에 VLAN 설정  
PC0는 F0/1에 연결되어 있고 VLAN 10에 속함

1. `Switch(config)#int F0/1`
2. `Switch(config-if)#switchport mode access`
3. `Switch(config-if)#switchport access vlan 10`
4. `Switch(config)#int F0/2`
5. `Switch(config-if)#sw mode access`
6. `Switch(config-if)#sw access vlan 20`
7. `Switch(config)#int F0/3`
8. `Switch(config-if)#sw mode access`
9. `Switch(config-if)#sw access vlan 30`
10. `Switch(config-if)#exit`
11. `Switch(config)# do show vlan` /\* vlan 설정정보 확인

PC0, PC1, PC2에 ping 테스트 (Vlan ID 다르므로 통신 불가)

# VLAN(Virtual LAN)



# VLAN(Virtual LAN)

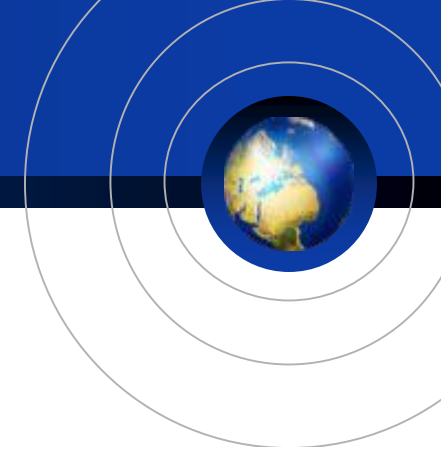


PC0,PC1,PC2,PC3,PC4 IP 설정

SW1 설정

1. Switch(config)#hostname SW1
2. SW1(config)#vlan 10
3. SW1(config-vlan)#name VLAN\_10
4. SW1(config-vlan)#vlan 20
5. SW1(config-vlan)#name VLAN\_20
6. SW1(config-vlan)#vlan 30
7. SW1(config-vlan)#name VLAN\_30
8. SW1(config-vlan)#exit
9. SW1(config)#int F0/1
10. SW1(config-if)#switchport mode access
11. SW1(config-if)#sw access vlan 10
12. SW1(config)#int F0/2
13. SW1(config-if)#sw mode access
14. SW1(config-if)#switchport access vlan 20
15. SW1(config)#int F0/3
16. SW1(config-if)#sw mode access
17. SW1(config-if)#sw access vlan 30
18. SW1(config-if)#exit
19. SW1(config)# do show vlan     /\* vlan 설정정보 확인

# VLAN(Virtual LAN)



## SW2 설정

1. **Switch(config)#hostname SW2**
2. **SW2(config)#vlan 10**
3. **SW2(config-vlan)#name VLAN\_10**
4. **SW2(config-vlan)#vlan 30**
5. **SW2(config-vlan)#name VLAN\_30**
6. **SW2(config-vlan)#exit**
7. **SW2(config)#int F0/2**
8. **SW2(config-if)#switchport mode access**
9. **SW2(config-if)#sw access vlan 10**
10. **SW2(config)#int F0/3**
11. **SW2(config-if)#sw mode access**
12. **SW2(config-if)#switchport access vlan 30**
13. **SW2(config-if)#exit**
14. **SW2(config)# do show vlan      /\* vlan 설정정보 확인**

# VLAN(Virtual LAN)

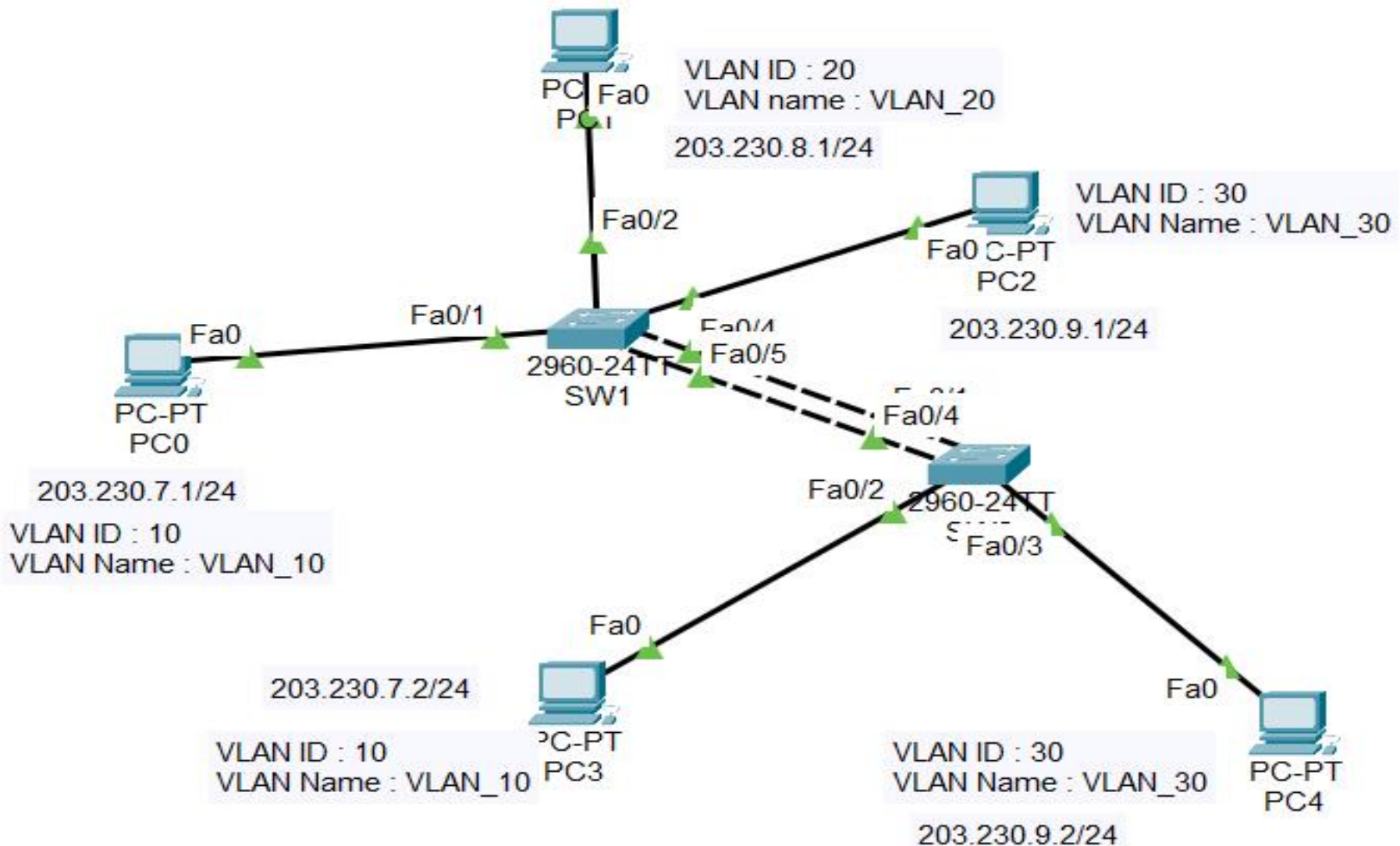
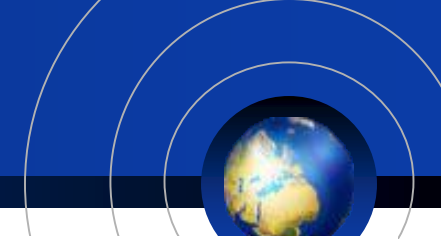


같은 VLAN 10(PC0,PC3), VLAN 30(PC3, PC4)의 ping 테스트  
(결과 통신불가)

- 스위치와 스위치를 중복 연결
- SW1 : F0/5(vlan 10), F0/4(vlan 30) 연결

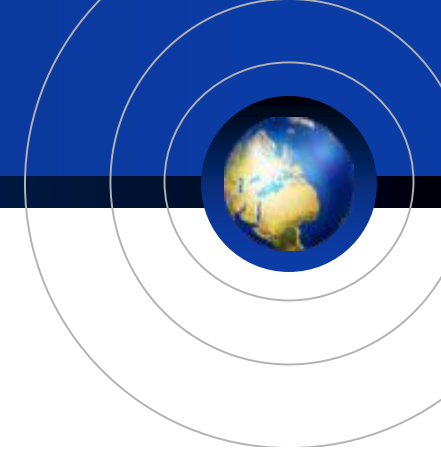
1. SW1(config)#int F0/5
2. SW1(config-if)#switchport mode access
3. SW1(config-if)#sw access vlan 10
4. SW1(config)#int F0/4
5. SW1(config-if)#sw mode access
6. SW1(config-if)#switchport access vlan 30
7. SW1(config-if)#exit
8. SW1(config)# do show vlan     /\* vlan 설정정보 확인

# VLAN(Virtual LAN)





# VLAN(Virtual LAN)



**SW2 : F0/4(vlan 10), F0/1(vlan 30) 연결**

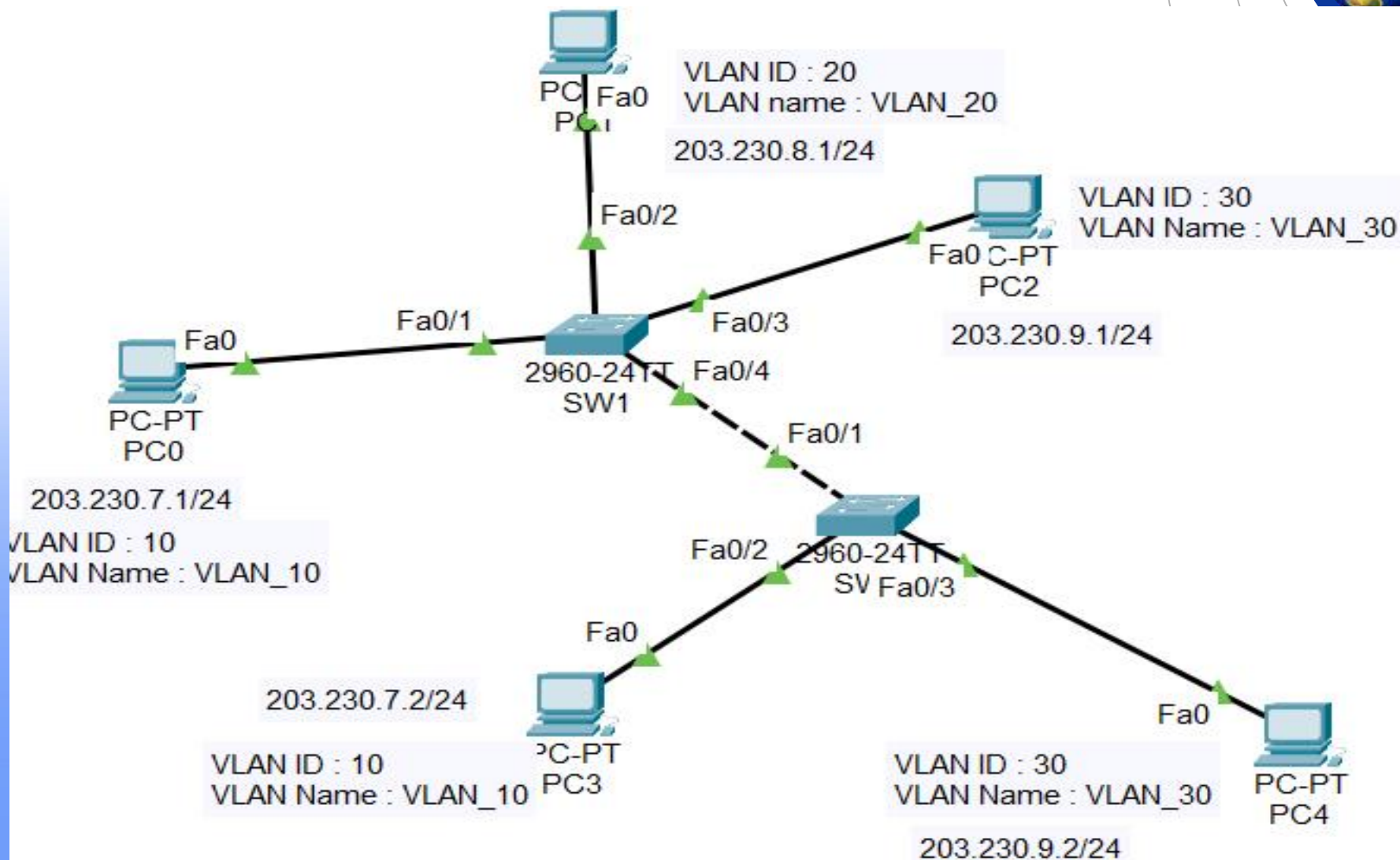
1. **SW2(config)#int F0/4**
2. **SW2(config-if)#switchport mode access**
3. **SW2(config-if)#sw access vlan 10**
4. **SW2(config)#int F0/1**
5. **SW2(config-if)#sw mode access**
6. **SW2(config-if)#switchport access vlan 30**
7. **SW2(config-if)#exit**
8. **SW2(config)# do show vlan     /\* vlan 설정정보 확인**

**결론 : vlan 개수 만큼 스위치간의 연결선 필요**

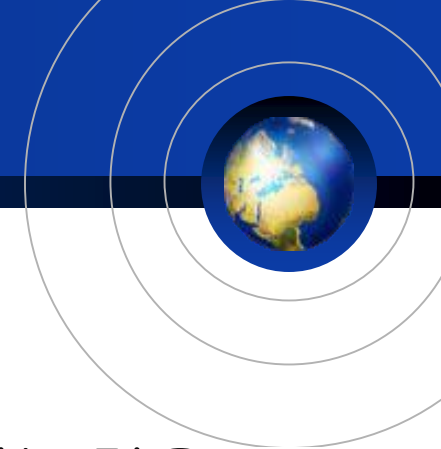
**해결방법 : trunk**



# 트렁크(Trunk)



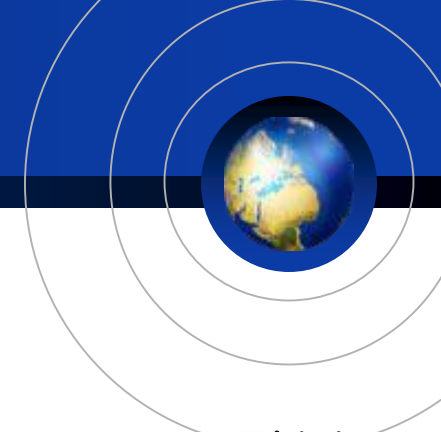
# 트렁크(Trunk)



1. SW1(config)#int F0/4
2. SW1(config-if)#no sw mode access /\*설정 되 있는 경우 \*/
3. SW1(config-if)#no sw access vlan 10 /\*설정 되 있는 경우 \*/
4. SW1(config-if)#sw mode trunk
5. SW1(config-if)#do show int trunk
6. SW2(config)#int F0/1
7. SW2(config-if)#no sw mode access /\* 설정 안된 경우 생략\*/
8. SW2(config-if)#no sw access vlan 30
9. SW2(config-if)#sw mode trunk
10. SW2(config)#do show interface trunk /\* 설정 정보 확인

같은 VLAN 간 ping 테스트

# Native VLAN



3가지 프레임이 있음

- ①VLAN정보가 없는 프레임, ②우선순위 프레임 : VLAN 정보 없음, MAC 주소 또는 IP프로토콜ID 등으로 분류
- ③VLAN 정보가 있는 프레임

목적지 주소-출발지 주소-**802.1Q** tag-유형/길이-데이터-FCS

# Native VLAN



3가지 프레임이 있음

- ①VLAN정보가 없는 프레임, ②우선순위 프레임 : VLAN 정보 없음, MAC 주소 또는 IP프로토콜ID 등으로 분류
- ③VLAN 정보가 있는 프레임

1. SW1(config)#int F0/4
2. SW1(config-if)#sw trunk native vlan 10
3. SW1(config-if)#do show int trunk
4. SW2(config)#int F0/1
5. SW2(config-if)#sw trunk native vlan 10
6. SW2(config)#do show interface trunk /\* 설정 정보 확인

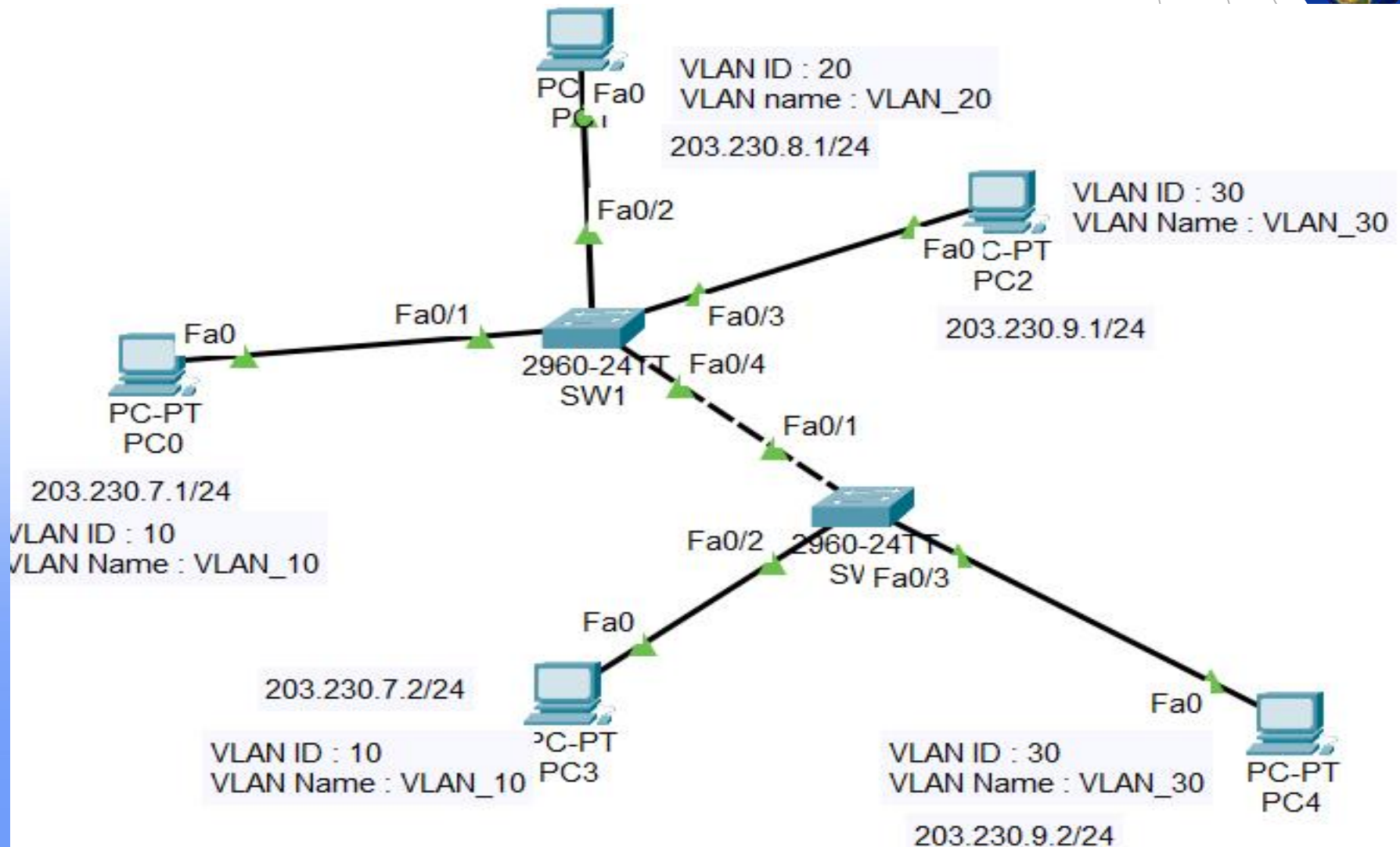
Native Vlan 값 : 1에서 10으로 변경

# DTP(Dynamic Trunking Protocol)



- 시스코에서 개발한 프로토콜, 상대스위치와 트렁크 관련 협상 및 트렁크 캡슐화를 협상하기 위한 프로토콜
- 스위치포트에 트렁크 모드가 설정되면 자동 활성화
- **sw mode trunk** : 트렁크 사용 기본명령어 /\* **trunk on** 상태
- **sw mode dynamic auto** : 상대방 포트 on/desirable 때 Trunk 동작
- **sw mode dynamic desirable** : 상대방 포트 on/auto/desirable 때 trunk 동작

# DTP(Dynamic Trunking Protocol)



# DTP(Dynamic Trunking Protocol)



**VLAN ID 30 만 trunk 허용**

- 1. SW1(config)#int F0/4**
- 2. SW1(config-if)#sw trunk allowed vlan 30**
- 3. SW1(config-if)#do show int trunk**

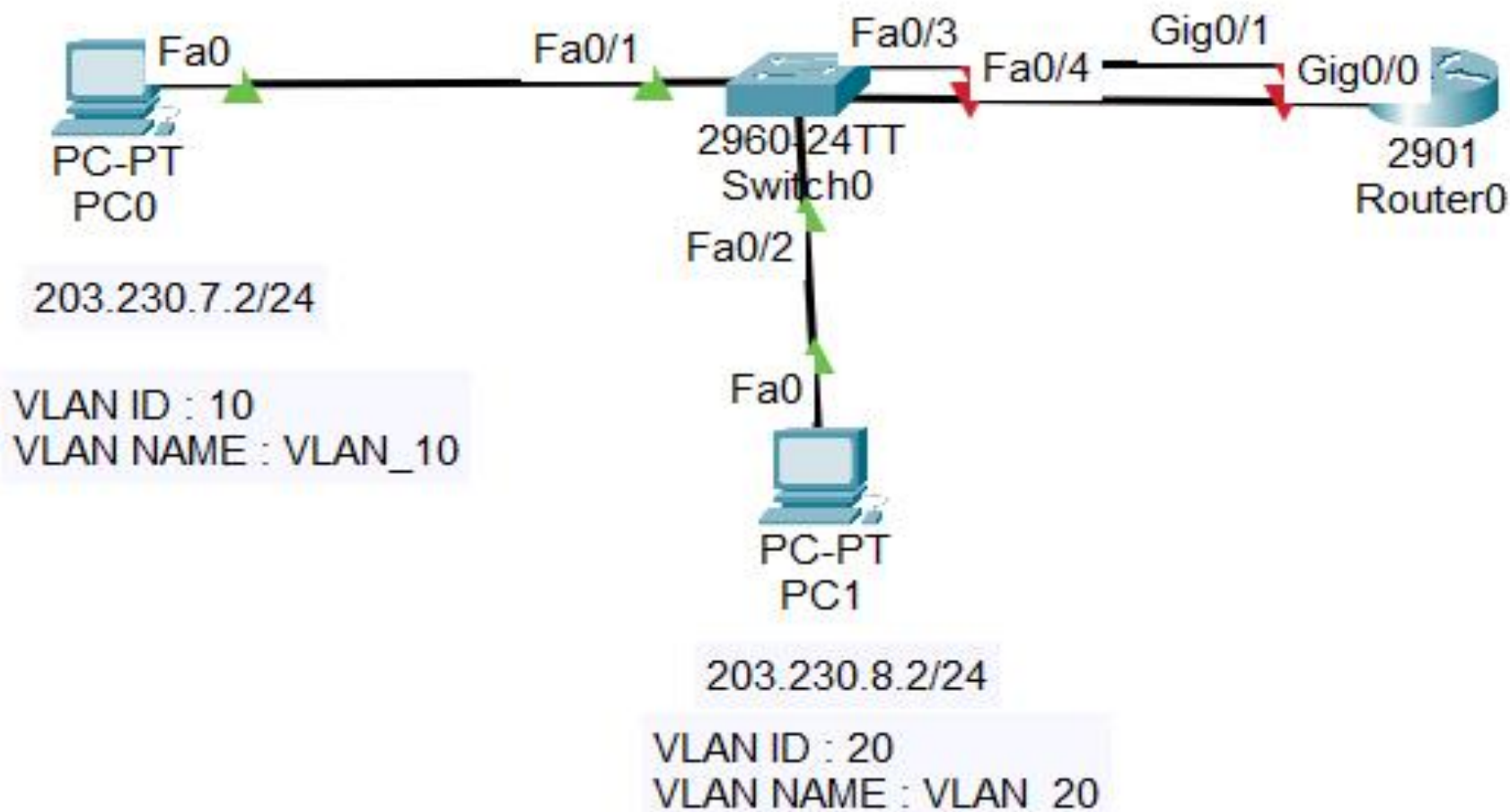
**vlan 30 : 203.230.9.1 에서 Ping 203.230.9.2 가능**

**vlan 10 : ping 불가능**

# Inter-VLAN

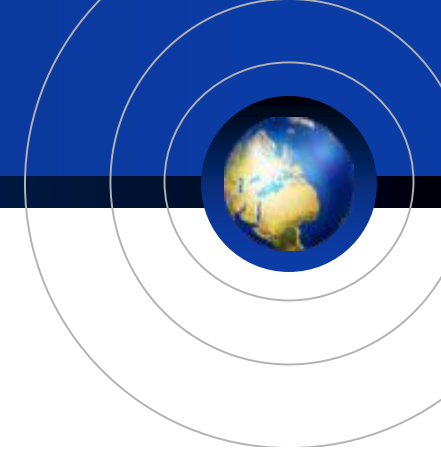


**Inter-VLAN** : 서로 다른 VLAN간의 통신, L3 장비 거쳐야 함





# Inter-VLAN



## 기본 Gateway

- 203.230.7.0/24 주소 -> 203.230.7.1/24 (PC0 설정)
- 203.230.8.0/24 주소 -> 203.230.8.1/24 (PC1 설정)

## SW1 설정

1. Switch(config)#hostname SW1
2. SW1(config)#vlan 10
3. SW1(config-vlan)#name VLAN\_10
4. SW1(config-vlan)#vlan 20
5. SW1(config-vlan)#name VLAN\_20
6. SW1(config-vlan)#exit
7. SW1(config)#int range F0/1, f0/3
8. SW1(config-if)#sw mode access
9. SW1(config-if)#sw access vlan 10
10. SW1(config)#int range F0/2, f0/4
11. SW1(config-if)#sw mode access
12. SW1(config-if)#sw access vlan 20
13. SW1(config-if)#exit
14. SW1(config)# do show vlan     /\* vlan 설정정보 확인

# Inter-VLAN



## Router 설정

1. Router#conf t
2. Router(config)#int g0/0
3. Router(config-if)#ip add 203.230.8.1 255.255.255.0
4. Router(config-if)#no shutdown
5. Router(config-if)#int g0/1
6. Router(config-if)#ip add 203.230.7.1 255.255.255.0
7. Router(config-if)#no shutdown
8. Router(config-if)#exit
9. Router(config)#do show ip route /\* router 설정정보 확인

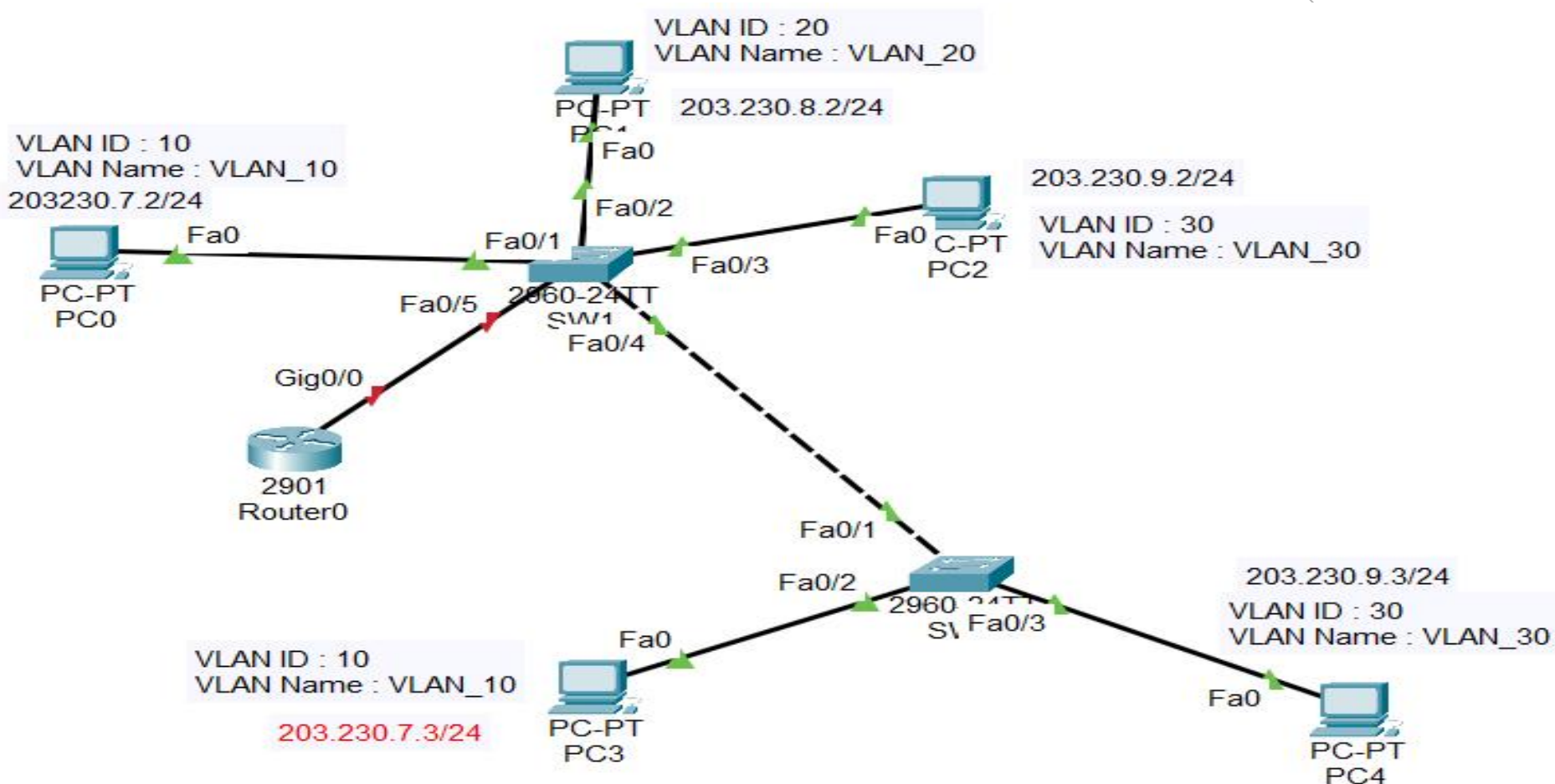
## Ping 으로 확인

문제점 : VLAN 숫자만큼 라우터 인터페이스 할당 방식 – 트렁크 구성(inter-VLAN)

# Inter-VLAN



- **inter-VLAN** : 한 개 인터페이스 통신 가능(router-on-a-stick)
- **SVI(Switch Virtual interface)** : VLAN별로 라우터 인터페이스 할당



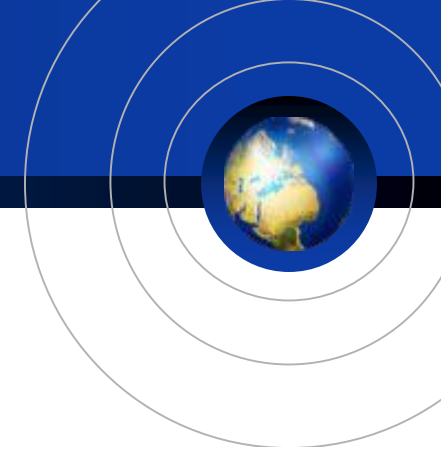
# Inter-VLAN



라우터 G0/0에서 서브 인터페이스 생성, SW1의 F0/5에 트렁크 설정하여  
router-on-a-stick Inter-VLAN 설정

1. Switch(config)#hostname SW1
2. SW1(config)#vlan 10
3. SW1(config-vlan)#name VLAN\_10
4. SW1(config-vlan)#vlan 20
5. SW1(config-vlan)#name VLAN\_20
6. SW1(config-vlan)#vlan 30
7. SW1(config-vlan)#name VLAN\_30
8. SW1(config-vlan)#int F0/1
9. SW1(config-if)#sw mode access
10. SW1(config-if)#sw access vlan 10
11. SW1(config-if)#int F0/2
12. SW1(config-if)#sw mode access
13. SW1(config-if)#sw access vlan 20
14. SW1(config-if)#int F0/3
15. SW1(config-if)#sw mode access
16. SW1(config-if)#sw access vlan 30
17. SW1(config-if)#int range f0/4, f0/5
18. SW1(config-if-range)#sw mode trunk

# Inter-VLAN



## SW2 설정

1. **Switch(config)#hostname SW2**
2. **SW2(config)#vlan 10**
3. **SW2(config-vlan)#name VLAN\_10**
4. **SW2(config-vlan)#vlan 30**
5. **SW2(config-vlan)#name VLAN\_30**
6. **SW2(config-if)#int F0/2**
7. **SW2(config-if)#sw mode access**
8. **SW2(config-if)#sw access vlan 10**
9. **SW2(config-if)#int F0/3**
10. **SW2(config-if)#sw mode access**
11. **SW2(config-if)#sw access vlan 30**
12. **SW2(config-if)#int f0/1**
13. **SW2(config-if)#sw mode trunk**

# Inter-VLAN



## Router 설정 /\*dot1Q : vlan tag 추가

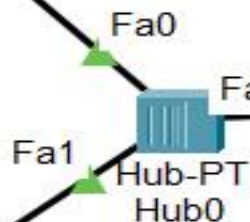
1. Router(config)#hostname R1
2. R1(config)#int g0/0
3. R1(config-if)#no shut
4. R1(config-if)#int G0/0.10 /\* 10 VLAN ID \*/
5. R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 10 /\* VLAN ID 사용\*/
6. R1(config-subif)#ip add 203.230.7.1 255.255.255.0
7. R1(config-if)#int G0/0.20
8. R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
9. R1(config-subif)#ip add 203.230.8.1 255.255.255.0
10. R1(config-if)#int G0/0.30
11. R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
12. R1(config-subif)#ip add 203.230.9.1 255.255.255.0
13. R1(config-subif)#exit
14. R1(config)#int G0/0
15. R1(config-if)#no shut
16. R1(config)#do show ip int brief
17. R1(config)#do show ip route

# Port-Security 설정

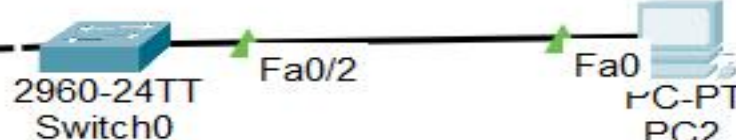
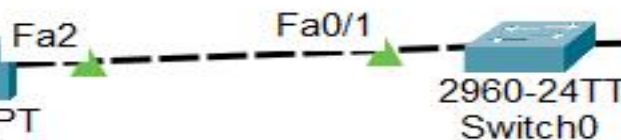


**Port Security : L2의 MAC주소 기반 프레임을 수신할 것인지 결정하는 기능**

203.230.7.1/24



203.230.7.2/24



203.230.7.3/24



# Port-Security 설정



- MAC 주소 개수 제한, MAC 주소 수동 입력
- 제한한 MAC 주소를 가진 장치만 스위치를 통해 프레임 전송

예제)

- SW1의 F0/1 : 2개 MAC 주소를 1개로 줄임
- 1개 이상 MAC주소 학습시 F0/1포트 다운 설정

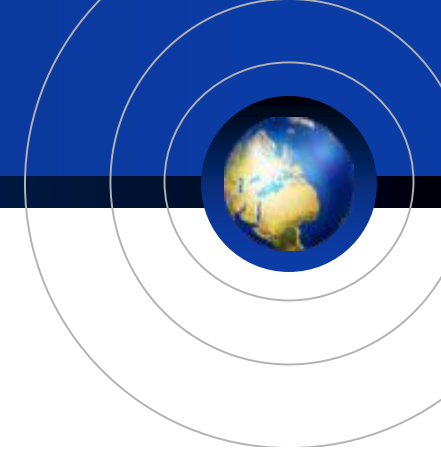
1. Switch(config)#hostname SW1
2. SW1(config)#int F0/1
3. SW1(config-if)#sw mode access
4. SW1(config-if)#sw port-security
5. SW1(config-if)#sw port-security maximum 1
6. SW1(config-if)#sw port-security violation shutdown
7. SW1(config-if)#no shut

PC0에서 PC2 Ping(전송) 후 PC1에서 PC2 ping 시 전체 포트 다운

1. SW1(config-if)#do show mac-address-table



# Port-Security 설정



비활성화 된 포트 다시 활성화

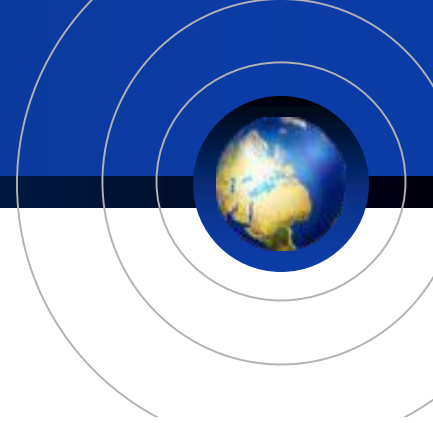
1. **SW1(config)#int F0/1**
2. **SW1(config-if)#shutdown**
3. **SW1(config-if)#no shutdown**

MAC 주소 수동 등록 (PC0 MAC 주소 확인)

1. **SW1(config)#int F0/1**
2. **SW1(config-if)#sw mode access**
3. **SW1(config-if)#sw port-security**
4. **SW1(config-if)#sw port-security maximum 1**
5. **SW1(config-if)#sw port-security mac-address 0006.2A0A.0BC0**
6. **SW1(config-if)#sw port-security violation shutdown**
7. **SW1(config-if)#no shut**
8. **SW1(config-if)#do show mac-address-table**

**Sw port-security violation [restrict | protect | shutdown]**

- Protect : 위반해도 현상태 유지, restrict : protect 기능/로그메시지



# Q & A



감사합니다`

