

# 6/25



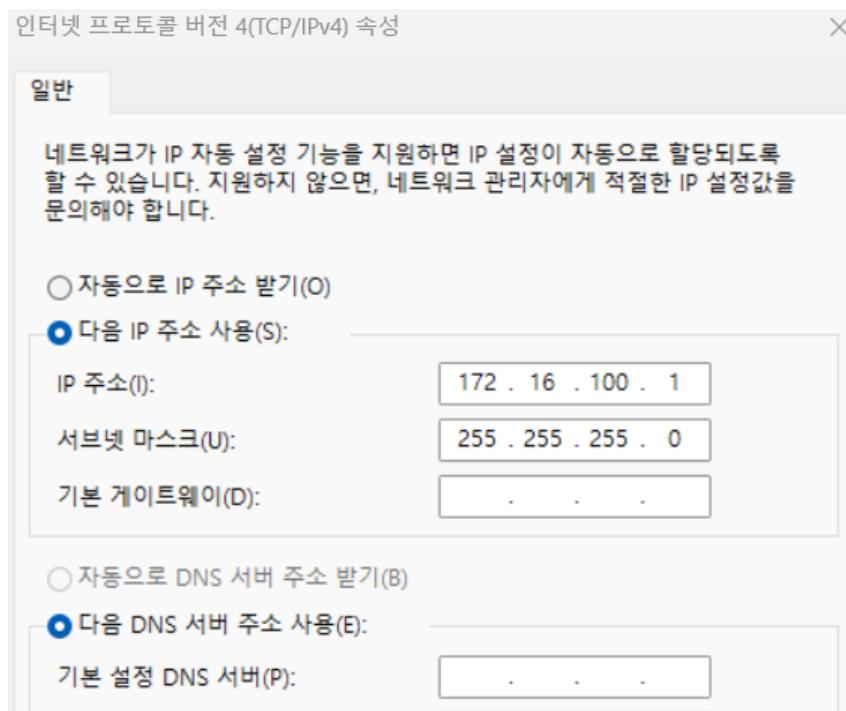
저장 pc는 save 라우터는 write

cmd → ipconfig

```
이더넷 어댑터 이더넷 :  
연결별 DNS 접미사 . . . . :  
링크-로컬 IPv6 주소 . . . . : fe80::6f5f:1a0d:a924:3dd7%13  
자동 구성 IPv4 주소 . . . . : 169.254.223.246  
서브넷 마스크 . . . . . : 255.255.0.0  
기본 게이트웨이 . . . . . :
```

169.254 자동할당 실패시 부여 ip

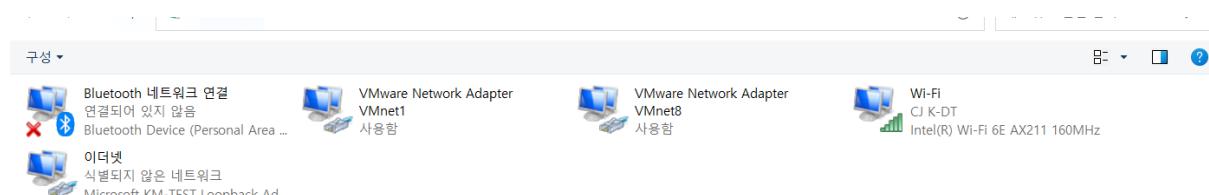
- ip 직접 부여 및 b클래스 → c클래스 서브네



### 이더넷 어댑터 이더넷:

### 변경 확인 가능

ncpa.cpl로 다음 네트워크 환경 확인 가능



```
ress RETURN to get started!

Mar 1 00:00:01.271: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
Mar 1 00:00:01.371: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 3600 Software (C3600-JK903S-M), Version 12.4(16), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
compiled Wed 20-Jun-07 12:38 by prod_rel_team

Mar 1 00:00:01.383: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a cold start
Mar 1 00:00:01.507: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VoIP-Null0, changed state to up
Mar 1 00:00:01.911: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface IPv6-mpls, changed state to up
Mar 1 00:00:02.635: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:02.695: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:02.707: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/0, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:02.707: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/1, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:02.711: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/2, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:02.711: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/3, changed state to administratively down
Mar 1 00:00:03.635: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to down
Mar 1 00:00:03.695: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
Mar 1 00:00:03.707: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/0, changed state to down
Mar 1 00:00:03.707: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed state to down
Mar 1 00:00:03.711: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/2, changed state to down
Mar 1 00:00:03.711: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/3, changed state to down

1%conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

1(config)#int f0/0
1(config-if)#ip add 172.16.100.254 255.255.255.0
1(config-if)#no shutdown
1(config-if)#
Mar 1 00:08:58.971: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Mar 1 00:08:59.971: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
1(config-if)#

```

```

172.16.100.254에 대한 Ping 통계 :
  패킷 : 보냄 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),
  왕복 시간(밀리초) :
    최소 = 9ms, 최대 = 15ms, 평균 = 13ms

```

```
C:\Users\kdt>ping 172.16.100.254
```

```

Ping 172.16.100.254 32바이트 데이터 사용 :
172.16.100.254의 응답 : 바이트=32 시간=4ms TTL=255
172.16.100.254의 응답 : 바이트=32 시간=15ms TTL=255
172.16.100.254의 응답 : 바이트=32 시간=25ms TTL=255
172.16.100.254의 응답 : 바이트=32 시간=15ms TTL=255

```

```

172.16.100.254에 대한 Ping 통계 :
  패킷 : 보냄 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),
  왕복 시간(밀리초) :
    최소 = 4ms, 최대 = 25ms, 평균 = 14ms

```

어떤 프로그램에서 어떤 목적으로 사용하느냐에 따라 프로토콜이 다 달라진다

계층	계층명	기능 정의
7	Application	네트워크 프로그램 개발시 인터페이스 제공. 웹브라우저, FTP프로그램 등.
6	Presentation	데이터 표현, 압축, 암호화
5	Session	원격 장치와의 세션 연결 수립, 유지, 해제
4	Transport	전송할 데이터를 링크로 보낼 수 있는 크기로 세그멘테이션, 오류제어, 상위 프로토콜 연결(포트번호)
3	Network	로컬 시스템과 원격시스템의 논리적인 주소 추가(IP주소)
2	DataLink	상위계층에서 내려온 데이터에 링크의 종류에 따라 추가적인 정보(LAN의 경우 MAC주소), 오류체크기능(FCS) 추가
1	Physical	2계층에서 만들어진 데이터를 전기신호나 무선신호로 변환. 커넥터, 케이블등의 물리적인 장치 정의

- 4계층

세그멘테이션을 한다. 데이터의 소실을 막기 위해 조각들로 보낸다. 정확히는

큰 파일을 보냈을 때 손실이 나면 다시 큰걸 보내야 하니 작은 단위로 보내서 작은 거만 다시 보낼 수 있게끔 한다. 이러한 조각들을 세그먼트라 한다.

tcp만 이렇게 조각으로 나눈다 udp는 나누지 않는다

- 3계층

ip 주소를 붙여준다. 3계층 까지는 nat를 제외하곤 변함이 없다.

- 2계층

lan wan 무선 lan을 통과할 때 다 모양이 달라짐 통과해야 하는 네트워크가 다르기 때문 2계층에 만들어 진 것을 frame

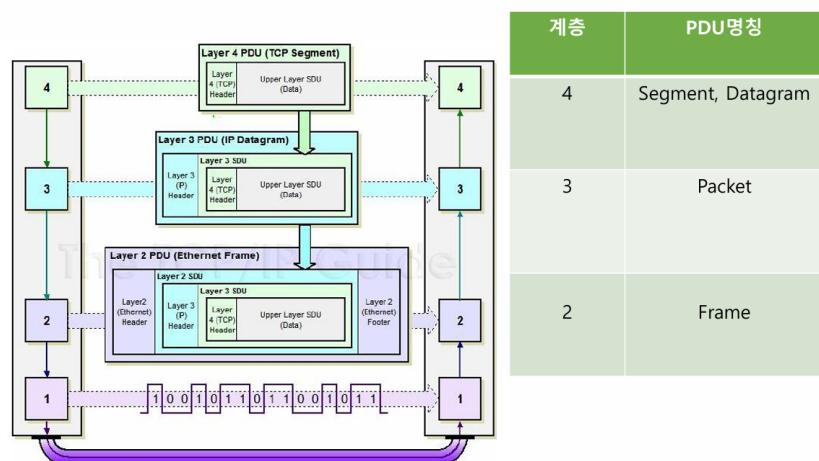
7 → 1캡슐화

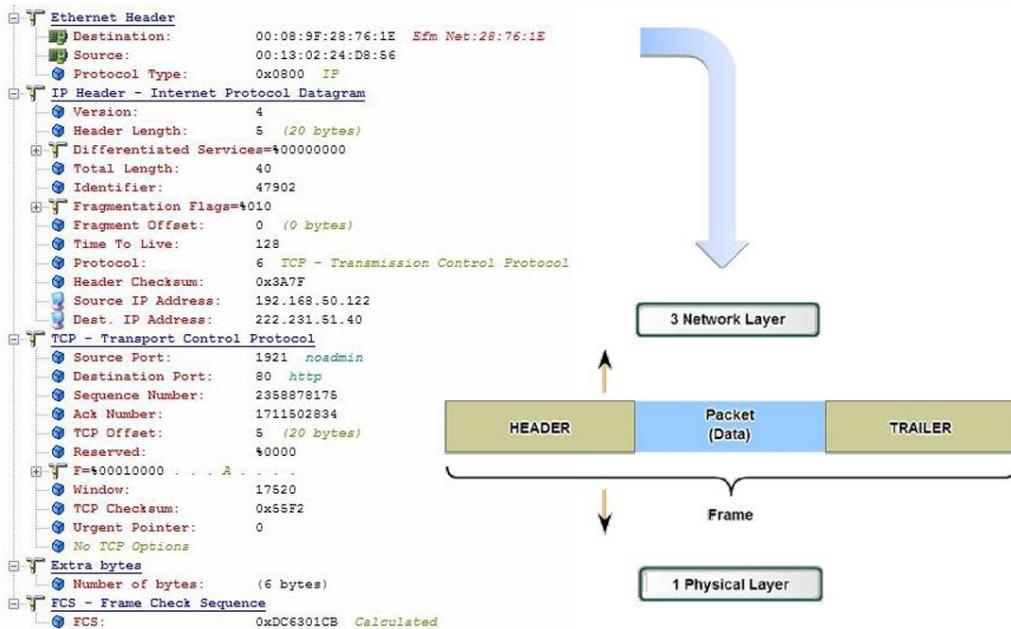
1→7 언캡슐

- 계층화의 장점

학습의 용이 유지보수 용이

개발하기 쉽다





3계층까지의 정보가 data packet 헤더에 2계층 정보 trailer는 오류 제어

- 주소가 필요한 경우 : 1 대 1 연결이 아닌 도달할 수 있는 목적지가

다수여서 상대를 식별할 필요가 있

계층	주소형식
애플리케이션	URI = URL + URN URI : http://www.test.com/index.html?page=10&id=123 URL : http://www.test.com/index.html URN : www.test.com/index.html#posts
트랜스포트	포트 번호(1 ~ 65535) 1 ~ 1023 : Well Known 포트
네트워크	IPv4주소(32비트), IPv6주소(64비트)
데이터링크	LAN : MAC주소(48비트) WAN : 1대1 연결이므로 주소 불필요

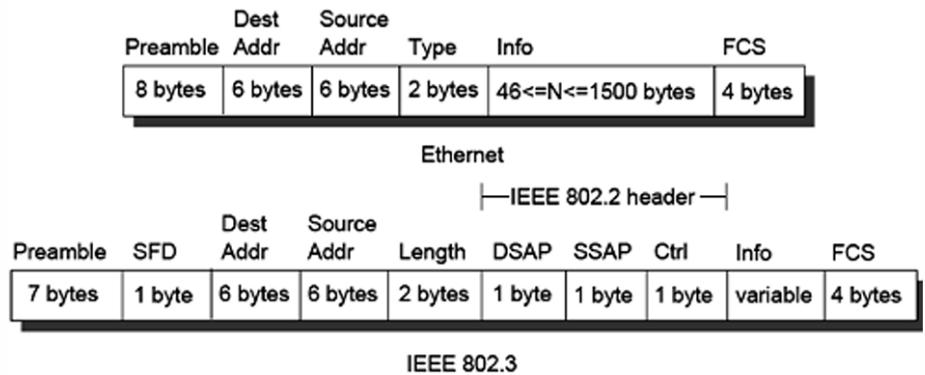
어떤 통신이든 간에 ip주소가 있어야 한다 그래야 식별이 된다.

목적지까지 가는데에는 ip와 mac주소

도착해야 port 번호 어떤 service인지

url 직접적인 소스

- Encapsulation 과정이 끝나면 프레임이 만들어짐.



arp가 안되면 mac주소를 못 찾아서 통신을 못한다.

```
C:\Users\kdt>ping 1.1.1.1

Ping 1.1.1.1 32바이트 데이터 사용 :
1.1.1.1의 응답 : 바이트 =32 시간 =6ms TTL=49
1.1.1.1의 응답 : 바이트 =32 시간 =6ms TTL=49
1.1.1.1의 응답 : 바이트 =32 시간 =8ms TTL=49
1.1.1.1의 응답 : 바이트 =32 시간 =6ms TTL=49

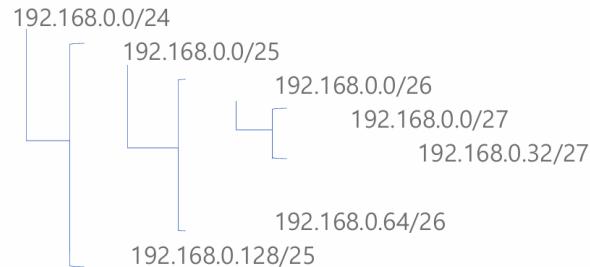
1.1.1.1에 대한 Ping 통계 :
    패킷 : 보냄 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),
    왕복 시간(밀리초):
        최소 = 6ms, 최대 = 8ms, 평균 = 6ms
```

ttl이 49라는건 64였다는 가정 하에 중간에 라우터 15개를 건너왔다는 것

## VLSM(Variable Length Subnet Mask)

- VLSM은 쉽게 말해 하나의 서브넷을 다시 서브넷팅하는 것이다.
- 기존의 서브넷팅은 동일한 서브넷마스크를 적용하여 같은 크기의 서브넷으로 나뉨.
- VLSM은 서브넷팅과 달리 다양한 크기의 서브넷을 만족시킬 수 있음.

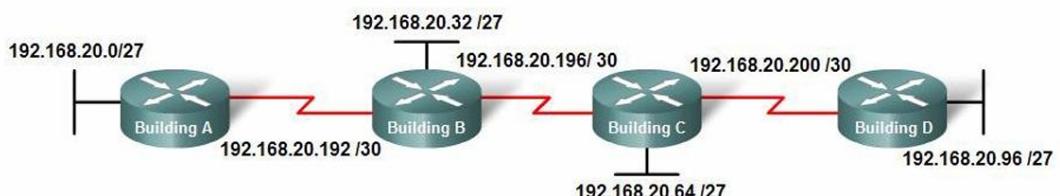
- 예시)



한번 서브넷 된 것을 다시 서브넷 하는 것

vlsm은 내가 원하는 크기로 잘라 쓸 수 있다.

## VLSM 예제



Subnet Number	Subnet Address
Subnet 0	192.168.20.0/27
Subnet 1	192.168.20.32/27
Subnet 2	192.168.20.64/27
Subnet 3	192.168.20.96/27
Subnet 4	192.168.20.128/27
Subnet 5	192.168.20.160/27
Subnet 6	192.168.20.192/27
Subnet 7	192.168.20.224/27

Subnet Number	Subnet Address
Subnet 0	192.168.20.192/30
Subnet 1	192.168.20.196/30
Subnet 2	192.168.20.200/30
Subnet 3	192.168.20.204/30
Subnet 4	192.168.20.208/30
Subnet 5	192.168.20.212/30
Subnet 6	192.168.20.216/30
Subnet 7	192.168.20.220/30

# UDP(User Datagram Protocol)

- IP 네트워크에서 응용프로그램들은 서로 통신하기 위해서 TCP 나 UDP 표준 전송 프로토콜을 사용한다. 그 중에서 UDP는 작고 신뢰성이 없지만 오버헤드가 적어서 빠른 전송 서비스를 제공하는 사용자 Datagram Protocol이다.

```
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 57233, Dst Port: 53
  Source Port: 57233
  Destination Port: 53
  Length: 55
  Checksum: 0xc3f5 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream index: 7]
  > [Timestamps]
  UDP payload (47 bytes)
```

Port	Description
53	Domain Name System (DNS)
69	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
137	NetBIOS Name Service (WINS)
161	Simple Network Management Protocol (SNMP)

Source Port	송신 측 호스트의 포트번호
Destination Port	수신 측 호스트의 포트번호
Length	UDP 패킷의 육텟 단위 길이. 이 길이는 UDP 헤더와 그 데이터를 포함한다. 길이 필드의 최소 값은 8이며 이는 0크기의 데이터 필드를 나타낸다.
UDP Checksum	UDP 헤더 데이터를 포함한 세그먼트 전체에 대하여 계산한 값. 예러 체크에 사용

udp는 조각내지 않고 하나의 데이터로 본다. 빠르게 송신하는 것이 목적

# TCP(Transmission Control Protocol)

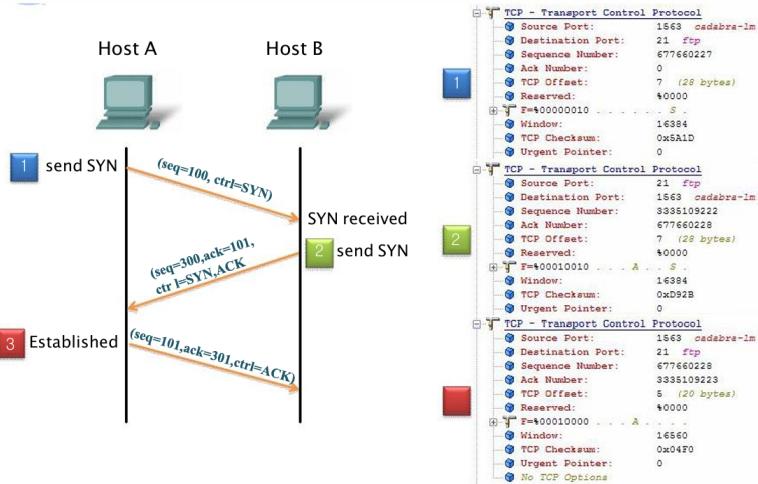
- TCP는 데이터 전송이 보장되어야 하는 통신에 사용되며, 상대 시스템과의 연결이 우선이며, 오류제어 등을 통해 신뢰성을 제공하는 전송 Protocol이다.

```
▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 65044, Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
  Source Port: 80
  Destination Port: 65044
  [Stream index: 0]
  [Conversation completeness: Incomplete (20)]
  [TCP Segment Len: 0]
  Sequence Number: 1 (relative sequence number)
  Sequence Number (raw): 329125362
  [Next Sequence Number: 2 (relative sequence number)]
  Acknowledgment Number: 1 (relative ack number)
  Acknowledgment Number (raw): 1308771388
  0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
  > Flags: 0x0111 (FIN, ACK)
    000.... .... = Reserved: Not set
    ...0.... .... = Accurate ECN: Not set
    ....0.... .... = Congestion Window Reduced: Not set
    ....0.... .... = ECN-Echo: Not set
    ....0.... .... = Urgent: Not set
    ....1.... .... = Acknowledgment: Set
    ....0.... .... = Push: Not set
    ....0.... .... = Reset: Not set
    ....0.... .... = Syn: Not set
    > ....0....1 = Fin: Set
    > [TCP Flags: .....A-F]
  Window: 32
  [Calculated window size: 32]
  [Window size scaling factor: -1 (unknown)]
  Checksum: 0xfef0 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  Urgent Pointer: 0
  > [Timestamps]
```

포트번호	서비스
21	FTP
22	SSH
25	SMTP
80	HTTP
110	POP3
143	IMAP
443	HTTPS
1521	ORACLE
3389	Mysql, Mariadb
8080	Tomcat

필드 값을 이용해서 조각을 처리 syn ack 대부분의 통신이 tcp

## TCP 3way handshake



tcp는 통신할 때 세션을 먼저 연결하는데 이 방식이 3-way

## Cisco IOS 명령

1. enable : 관리자모드 진입

2. configure terminal : 설정모드 진입

3. line vty|console|aux 번호 : 장비에 접속할 수 있는 회선 설정

vty - 텔넷, SSH

console - 콘솔케이블을 이용한 접속

aux - 모뎀

4. interface 인터페이스명 슬롯번호/인터페이스번호

ex) interface fastethernet 0/0

interface serial 0/0/0

interface gigabitethernet 0/1

5. ip address IP주소 서브넷마스크 : 인터페이스에 IP주소 부여

6. no shutdown : 인터페이스 활성화

7. shutdown : 비활성화

8. no : 대부분의 명령 앞에 붙여서 해당 명령을 제거하는데 사용

no shutdown을 해야만 인터페이스가 작동을 한

```
% Invalid input detected at '^' marker.  
R1#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s1/0 10.1.12.2
```

```
Ping 192.168.1.100 32바이트 데이터 사용:  
192.168.1.100의 응답: 바이트=32 시간=76ms TTL=253  
192.168.1.100의 응답: 바이트=32 시간=79ms TTL=253  
192.168.1.100의 응답: 바이트=32 시간=79ms TTL=253  
192.168.1.100의 응답: 바이트=32 시간=78ms TTL=253  
  
192.168.1.100에 대한 Ping 통계:  
패킷: 보냄 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),  
왕복 시간(밀리초):  
    최소 = 76ms, 최대 = 79ms, 평균 = 78ms
```

aws에서 어떤 목적지로 가려면 어디로 나가야 하는지 정해줘야 한다.

aws 주로 static 사용 직접 설정하는 방식 동적 할당이 아닌

- dhcp

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/48/64 ms  
R1#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R1(config)#int f 0/1  
R1(config-if)#ip add dhcp  
R1(config-if)#no sh  
R1(config-if)#{
```

```
Gateway of last resort is 192.168.150.2 to network 0.0.0.0  
  
C     192.168.150.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1  
      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C       172.16.100.0 is directly connected, FastEthernet0/0  
          10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C            10.1.12.0 is directly connected, Serial1/0  
S      192.168.1.0/24 [1/0] via 10.1.12.2, Serial1/0  
S      192.168.2.0/24 [1/0] via 10.1.12.2, Serial1/0  
S*    0.0.0.0/0 [254/0] via 192.168.150.2
```

위 목록에 목적지 정보가 없으면 drop

위에 해당이 안되는 모든 네트워크는 192.168.150.2 dhcp를 통해 한다.

```

Success rate is 0 percent (0/5)
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s1/0 10.1.12.1
R2(config)#do sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, 0 - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
      i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
      ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
      o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is 10.1.12.1 to network 0.0.0.0

      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S        172.16.100.0 [1/0] via 10.1.12.1, Serial1/0
      10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C        10.1.12.0 is directly connected, Serial1/0
C        192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C        192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
S*       0.0.0.0/0 [1/0] via 10.1.12.1, Serial1/0

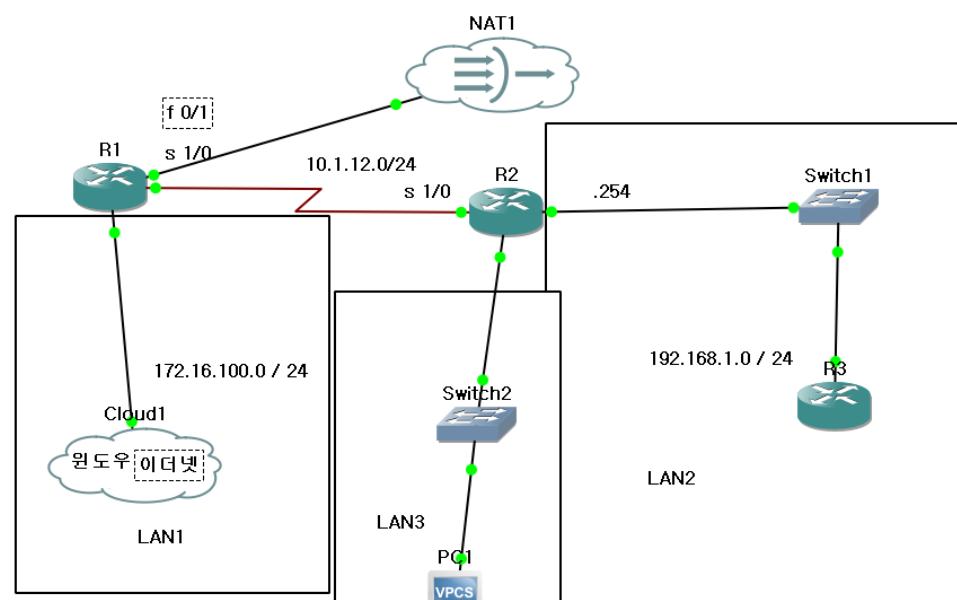
```

목록에 없는 주소는 10.1.12.1로 나간다

```

R2(config)#do ping 8.8.8.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 88/102/124 ms
R2(config)#

```



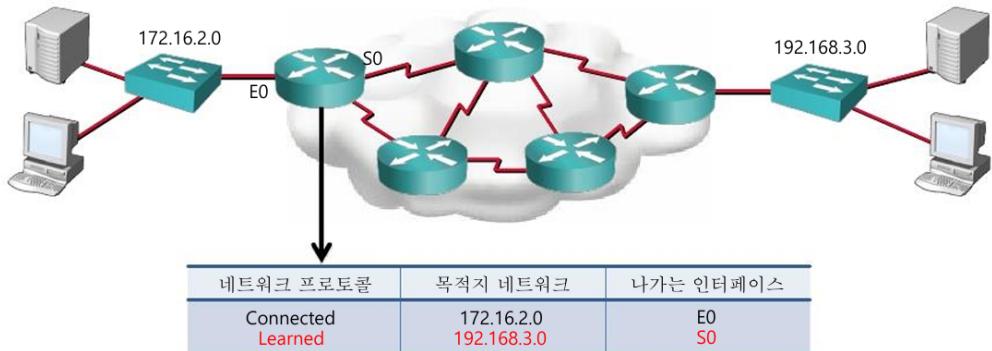
r2를 통해 r1으로 나가고 r1이 dhcp

```
PC1> ping 1.1.1.1
84 bytes from 1.1.1.1 icmp_seq=1 ttl=126 time=95.483 ms
84 bytes from 1.1.1.1 icmp_seq=2 ttl=126 time=63.070 ms
84 bytes from 1.1.1.1 icmp_seq=3 ttl=126 time=79.461 ms
84 bytes from 1.1.1.1 icmp_seq=4 ttl=126 time=63.224 ms
84 bytes from 1.1.1.1 icmp_seq=5 ttl=126 time=79.089 ms
```

pc는 default가 목록에 없으면 gateway로 나가서 r2를 통해서 r1으로 간다.

routing은 L3 이상에서만 가능하다

## Routing 개요



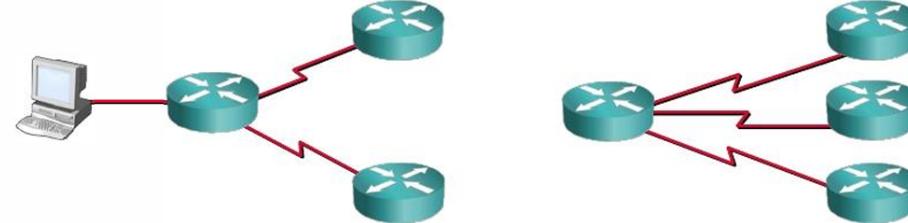
- 라우터는 인터페이스로 들어온 패킷의 목적지 주소를 확인한 후에 라우팅 테이블에서 해당 네트워크에 대한 정보가 있는지를 찾아서 일치하는 정보가 있다면 해당 인터페이스로 패킷을 내보낸다(라우팅한다). 직접 연결된 네트워크 이외의 다른 목적지에 대해서는 Static, Dynamic Routing Protocol, Redistribution과 같은 다양한 방법으로 학습할 수 있다.

- 라우팅 기본 알고리즘

목적지 확인

라우팅 확인

# Static & Dynamic Routing



## Static Routing

관리자가 직접 수동으로 Router에게 필요한 Route 정보들을 입력한다.  
Network의 변화에 대해 Router가 자동으로 반응하지 못하며 관리자가 직접 Network의 변화를 Router에 설정해야 한다.

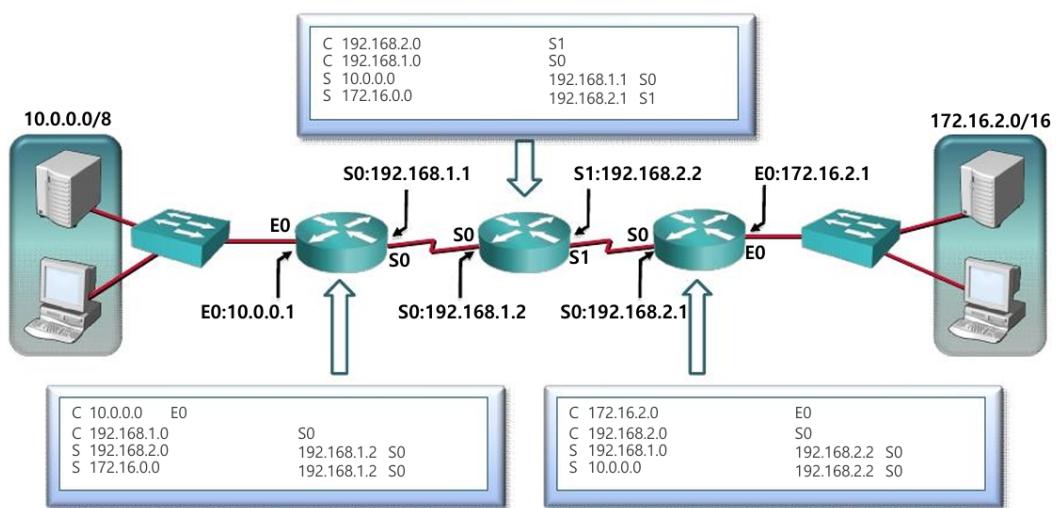
## Dynamic Routing

Routing Protocol을 이용하여 자동으로 Route 정보를 수집한다.  
Network 변화에 대해 자동으로 반응한다.

실제 네트워크에선 static을 많이 쓴다.

관리가 중요

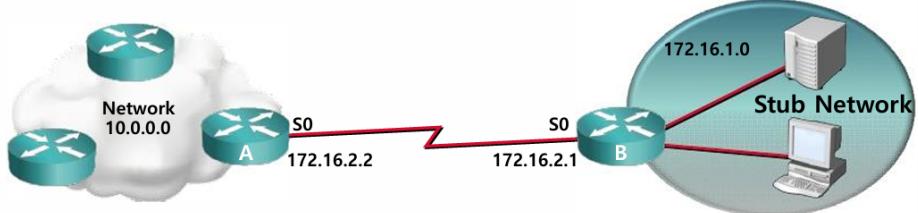
- Static Route 설정 예제 #2



# 디폴트 루트 설정

- 라우팅테이블에 목적지 정보가 없을 경우 패킷을 처리하기 위한 정보

- Default Route 설정 예제



- RouterA

```
Router(config)#ip route 172.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
```

- RouterB

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
```

인터넷 연결된 장치는 default 연결

```
no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s1/0 10.1.12.2  
no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 s1/0 10.1.12.2
```

/24 → /22

192.168.0.0/22

0000 00 01

0000 00 10

1111 11 00

ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 s1/0 10.1.12.2

이것이 슈퍼네팅 하는 이유



스태틱과ダイ내믹이 있으면 스태틱이 우선이라 먼저 지워야

```
*Mar 1 05:32:49.130: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
R1#sh run | i ip route  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 Serial1/0 10.1.12.2  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 Serial1/0 10.1.12.2  
R1#show running -config | include ip route
```

- dynamic routing protocol

## 1. ospf (open shortest path first)

- r1

o가 들어옴

```
Gateway of last resort is 192.168.150.2 to network 0.0.0.0

C    192.168.150.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
        C      172.16.100.0 is directly connected, FastEthernet0/0
          10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
            C      10.1.12.0 is directly connected, Serial1/0
O      192.168.1.0/24 [110/65] via 10.1.12.2, 00:02:23, Serial1/0
O      192.168.2.0/24 [110/65] via 10.1.12.2, 00:02:23, Serial1/0
S*   0.0.0.0/0 [254/0] via 192.168.150.2
```

- r2

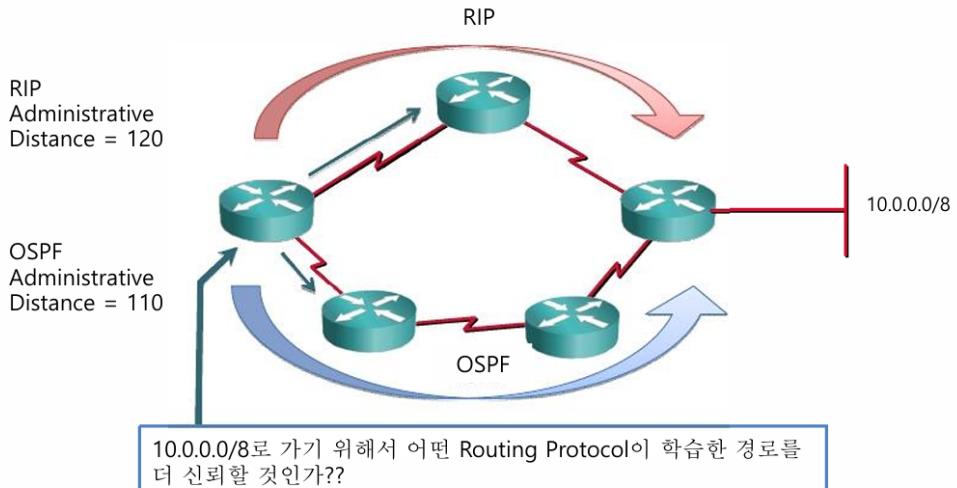
멀티캐스트 내가 처리하고 싶은거만 받아서 처리 브로드캐스트는 다 처리

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.1.12.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
2	4.041741	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1433, returned sequence 1437
3	5.913479	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1438, returned sequence 1433
4	6.893047	10.1.12.2	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
5	10.004824	10.1.12.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
6	14.031246	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1434, returned sequence 1438
7	15.983223	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1439, returned sequence 1434
8	16.895508	10.1.12.2	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
9	19.083299	N/A	N/A	CDP	311	Device ID: R2 Port ID: Serial1/0
10	19.994852	10.1.12.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
11	24.035417	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1435, returned sequence 1439
12	25.908744	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1440, returned sequence 1435
13	26.902213	10.1.12.2	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
14	29.608377	N/A	N/A	CDP	311	Device ID: R1 Port ID: Serial1/0
15	30.001821	10.1.12.1	224.0.0.5	OSPF	84	Hello Packet
16	34.031232	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1436, returned sequence 1440
17	35.920303	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1441, returned sequence 1436

dynamic은 내꺼만 신경쓰면 된다. static은 목적지에 대한 정보 입력 dynamic은 내꺼 입력

# Dynamic Routing 개요

- Administrative Distance



rip는 몇 개의 라우터를 지나가느냐를 신경쓰고

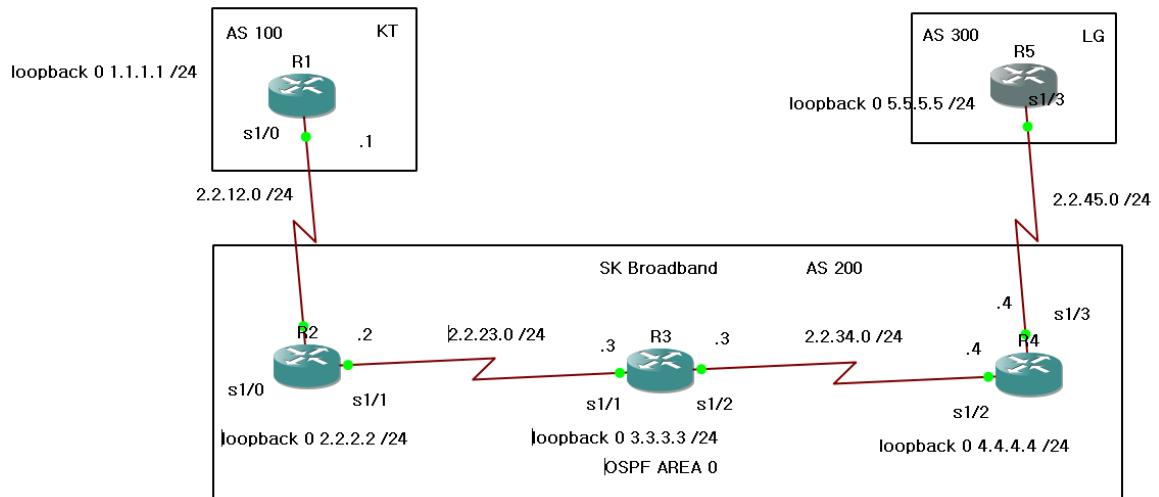
ospf는 다르다.

rip는 대역폭을 신경쓰지 않는다.

프로토콜마다 다르다.



no router bgp 200을 하면 전체가 날라간다.



- BGP 설정

R1)

```
conf t
router bgp 100
neighbor 2.2.12.2 remote-as 200 <= eBGP 진짜 BGP
network 1.1.1.0 mask 255.255.255.0
```

R2)

```
conf t
router bgp 200
neighbor 2.2.12.1 remote-as 100
neighbor 2.2.23.3 remote-as 200 <= AS안에서 동작하기 위해 사용되는 IBGP
neighbor 2.2.23.3 next-hop-self
network 2.2.2.0 mask 255.255.255.0
```

R3)

```
conf t
router bgp 200
neighbor 2.2.23.2 remote-as 200
neighbor 2.2.34.4 remote-as 200
neighbor 2.2.23.2 route-reflector-client
neighbor 2.2.34.4 route-reflector-client
network 3.3.3.0 mask 255.255.255.0
```

R4)

```
conf t
router bgp 200
neighbor 2.2.34.3 remote-as 200
neighbor 2.2.34.3 next-hop-self
neighbor 2.2.45.5 remote-as 300
network 4.4.4.0 mask 255.255.255.0
```

R5)

```
conf t
router bgp 300
neighbor 2.2.45.4 remote-as 200
network 5.5.5.0 mask 255.255.255.0
```

```
Gateway of last resort is not set

      1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C        1.1.1.0 is directly connected, Loopback0
      2.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
B          2.2.2.0 [20/0] via 2.2.12.2, 00:05:14
C          2.2.12.0 is directly connected, Serial1/0
      3.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B          3.3.3.0 [20/0] via 2.2.12.2, 00:04:43
      4.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B          4.4.4.0 [20/0] via 2.2.12.2, 00:04:43
      5.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B          5.5.5.0 [20/0] via 2.2.12.2, 00:04:43
R1#
```

R1은 IBGP로 전체 광고가 가능하다.

```
R1#ping 5.5.5.5 source 1.1.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.5, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 1.1.1.1
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 108/124/136 ms
R1#ping 5.5.5.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.5, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#
```

r1은 r2에 대한 정보만 가지고 있기에 보내지지 않는다.