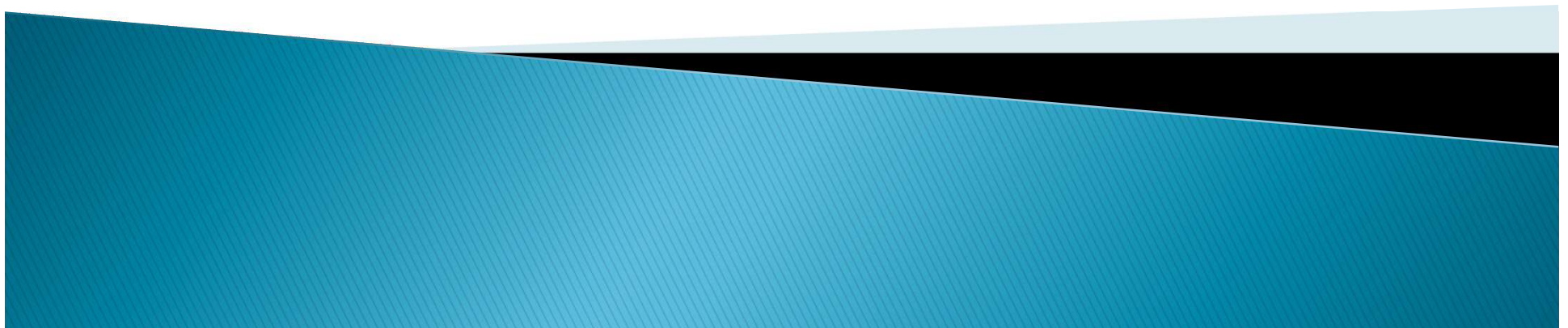
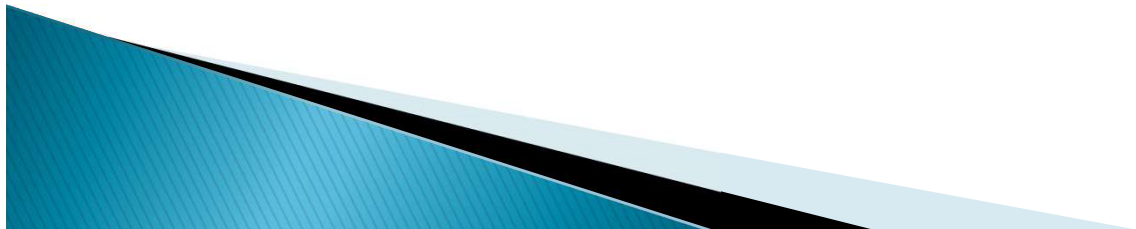


4장. 정적 경로 설정

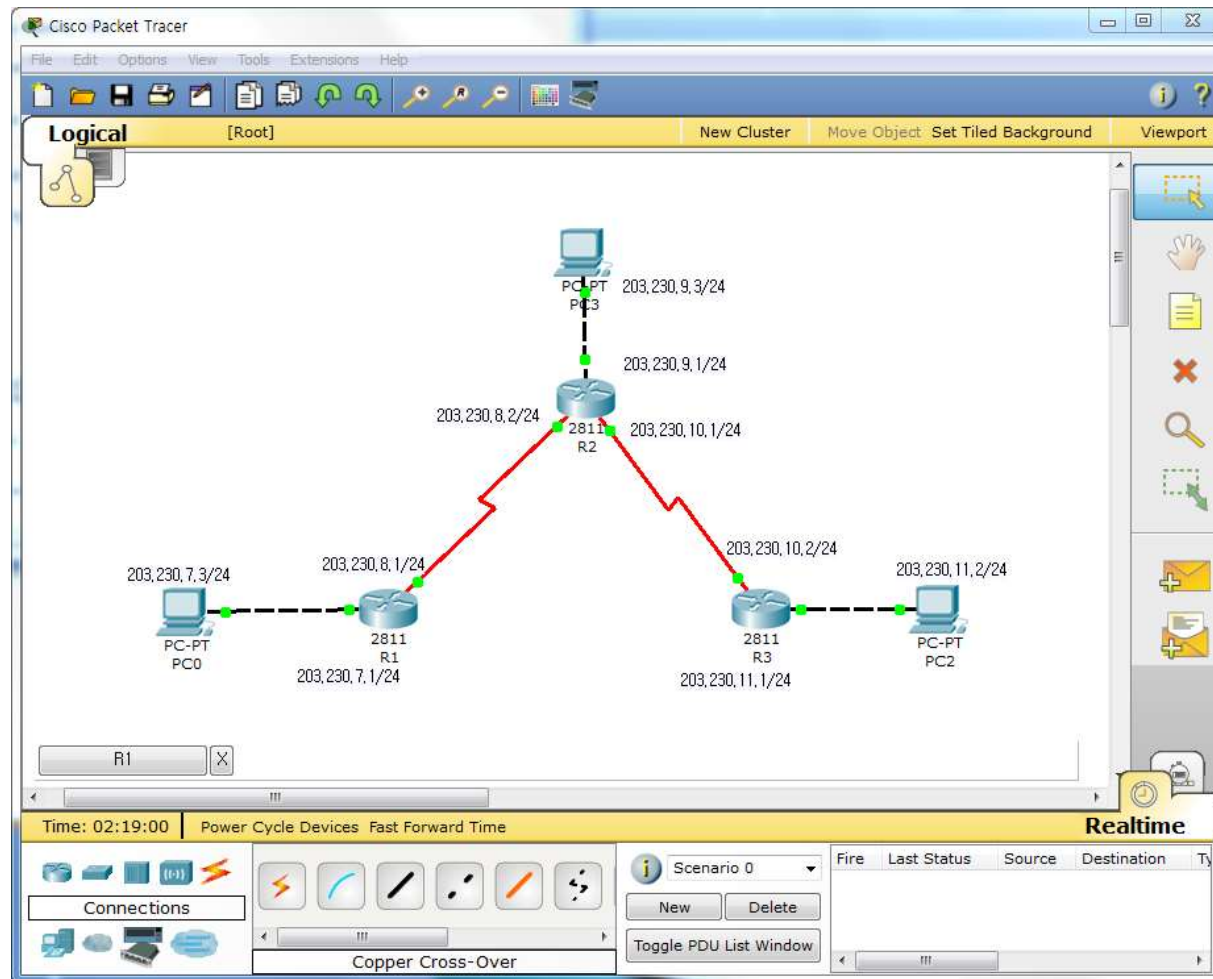


경로 설정

- ▶ 정적 경로 설정
 - 관리자가 경로를 직접 지정
 - 설정이 간단
 - 토폴로지가 변경되면 관리자가 직접 변경해야 함
 - 경로 설정을 유지하기 위한 라우팅 정보 교환이 불필요
 - 소규모 네트워크, 경로가 고정된 네트워크에 주로 사용
- ▶ 동적 경로 설정
 - 라우팅 프로토콜을 이용하여 자동으로 네트워크를 탐색하고 경로를 등록
 - 동적인 네트워크 상황 변화에 자동으로 적응
 - 중대규모 네트워크, 경로가 복잡하게 연결된 네트워크에 주로 사용



기본 네트워크 토폴로지



Router 2811에 WIC-2T 모듈 장착 필요

기본 설정

▶ 라우터 R1 기본 설정

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface Serial0/3/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#clock rate 1000000
R1(config-if)#ip address 203.230.8.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface FastEthernet0/0
R1(config-if)#ip address 203.230.7.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

기본 설정

▶ Show ip route (라우팅테이블 확인)

```
R1#show ip route
```

Codes: C – connected, S – static, I – IGRP, R – RIP, M – mobile, B – BGP
D – EIGRP, EX – EIGRP external, O – 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, E – EGP
i – IS-IS, 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 not set

```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```



정적 경로 설정

- ▶ `ip route network-address subnet-mask [ip-address|exit-interface]`
 - network-address : 목적지 네트워크의 네트워크 주소
 - subnet-mask : 목적지 네트워크의 서브넷마스크
 - ip-address : 경로의 이웃 라우터의 인터페이스 ip 주소
 - exit-interface : 경로에 연결된 이 라우터의(자신의) 출력 인터페이스명
- ▶ 두가지 방식의 정적경로설정
 - 1) 연결된 상대방 라우터의 ip 주소로 설정
 - 2) 자신의 출력 인터페이스명으로 설정



정적경로설정-IP주소 이용

▶ 경로 설정

```
R1(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 203.230.8.2  
R1(config)#ip route 203.230.10.0 255.255.255.0 203.230.8.2  
R1(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 203.230.8.2
```

```
R2(config)#ip route 203.230.7.0 255.255.255.0 203.230.8.1  
R2(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 203.230.10.2
```

```
R3(config)#ip route 203.230.7.0 255.255.255.0 203.230.10.1  
R3(config)#ip route 203.230.8.0 255.255.255.0 203.230.10.1  
R3(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 203.230.10.1
```



정적경로설정-IP주소 이용

▶ Ping test

```
R1(config)#do ping 203.230.9.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 203.230.9.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/5 ms
```

```
R1(config)#do ping 203.230.11.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 203.230.11.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/8/10 ms
```

```
R1(config)#do ping 203.230.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 203.230.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/6 ms
```



정적경로설정-IP주소 이용

▶ 경로 설정 이후의 라우팅 테이블

```
R1#show ip route
```

Codes: C – connected, S – static, I – IGRP, R – RIP, M – mobile, B – BGP
D – EIGRP, EX – EIGRP external, O – 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, E – EGP
i – IS-IS, 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 not set

```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.9.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
S 203.230.10.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
S 203.230.11.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
```

목적지 네트워크로 전달하려면 203.230.8.2를
통해 전달하면 된다는 의미

경로 설정 이후의 라우팅 테이블



R1#show ip route

```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.9.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
S 203.230.10.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
S 203.230.11.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
```

R2#show ip route

```
S 203.230.7.0/24 [1/0] via 203.230.8.1
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.9.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/1
S 203.230.11.0/24 [1/0] via 203.230.10.2
```

R3#show ip route

```
S 203.230.7.0/24 [1/0] via 203.230.10.1
S 203.230.8.0/24 [1/0] via 203.230.10.1
S 203.230.9.0/24 [1/0] via 203.230.10.1
C 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.11.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

정적 경로 설정

- ▶ AD (Administrative Distance, 관리거리): 표 4-1 참조.

- AD 값이 작을수록 우선순위를 가짐
- 서브넷마스크의 길이가 더 구체적인 경우 우선순위를 가짐

Routing Technique	Preference
Connected Interface	0
Static Route	1
EIGRP Summary Route	5
EBGP	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
ISIS	115
RIP	120
EGP	140
ODR	160
External EIGRP	170
Internal BGP	200
Unknown	255

정적경로설정-출력인터페이스 이용

- ▶ 자신의 출력인터페이스를 지정하는 정적경로설정

```
R1(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 se0/3/0  
R1(config)#ip route 203.230.10.0 255.255.255.0 se0/3/0  
R1(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 se0/3/0
```

```
R2(config)#ip route 203.230.7.0 255.255.255.0 se0/3/0  
R2(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 se0/3/1
```

```
R3(config)#ip route 203.230.7.0 255.255.255.0 se0/3/0  
R3(config)#ip route 203.230.8.0 255.255.255.0 se0/3/0  
R3(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 se0/3/0
```



정적경로설정-출력인터페이스 이용



R1#show ip route

C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.9.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.11.0/24 is directly connected, Serial0/3/0

R2#show ip route

S 203.230.7.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.9.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/1
S 203.230.11.0/24 is directly connected, Serial0/3/1

R3#show ip route

S 203.230.7.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
S 203.230.9.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
C 203.230.11.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

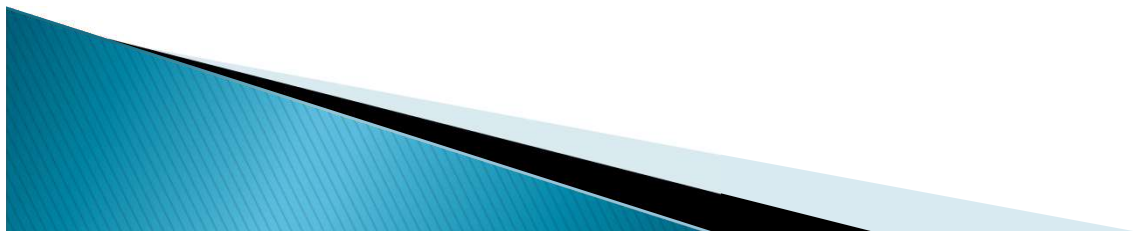
두가지 방식의 차이점

- ▶ 두가지 모두 패킷 전달 결과는 동일
- ▶ 상대방의 IP주소를 이용하여 경로 설정하는 경우 반복적 경로 참조(recursive route lookup) 발생
 - 상대방 IP주소가 자신의 어떤 인터페이스에 연결되어 있는지 확인해야 함
 - 자신의 출력인터페이스를 직접 지정하는 방법이 더 효율적임



스터브 네트워크(Stub Network)

- ▶ 외부 네트워크와의 통신경로가 유일무이한 경우의 로컬LAN을 스텐브 네트워크라고 부름
 - R1 : 203.230.7.0/24
 - R3 : 203.230.11.0/24
 - 이런 경우에는 디폴트 정적 경로 설정이 더 효율적임



디폴트 정적 경로 설정

- ▶ 패킷의 출입경로가 하나밖에 없는 스텔브 네트워크의 경우 다음과 같이 설정
 - # ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [exit-interface|ip-address]
 - 모든 외부 ip주소에 대해 이곳을 통해 연결하라...
 - 라우팅 설정 단순화, 라우팅 테이블 간소화

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.230.8.2
```

```
R1#show ip route
```

```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 203.230.8.2
```

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 se0/3/0
```

```
R3#show ip route
```

```
C 203.230.10.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
C 203.230.11.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/3/0
```


경로 요약

- ▶ 연속적인 네트워크 주소를 가지는 여러 개의 경로를 요약하여 라우팅 테이블을 간소화하는 방법
- ▶ 사례

203.230.7.0/24	11001011.11100110.00000111.00000000
203.230.8.0/24	11001011.11100110.00001000.00000000
203.230.9.0/24	11001011.11100110.00001001.00000000
203.230.10.0/24	11001011.11100110.00001010.00000000
203.230.11.0/24	11001011.11100110.00001011.00000000



요약된 주소 203.230.0/20

주의사항

1. 요약할 네트워크 주소들은 연속적이어야 함
2. 요약할 대상네트워크의 수가 2의 멍승이어야 함

디버깅

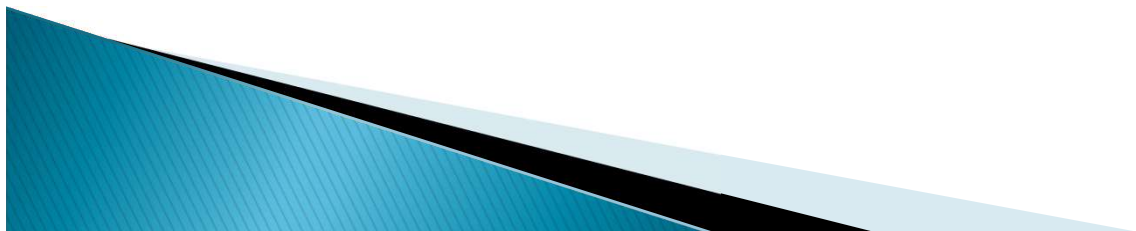
- ▶ 디버그 명령어
 - 라우팅 프로토콜의 상세한 동작을 표시.
 - 트러블슈팅에 사용
 - 켜기: debug ip routing
 - 끄기: no debug ip routing
- ▶ ARP 테이블 보기
 - Show arp



시스코 탐색 프로토콜

▶ CDP (Cisco Discovery Protocol)

- 이웃하고 있는 네트워크 장치에 대한 정보를 알려주는 시스코 전용 프로토콜
- CDP는 60초를 주기로 자신의 정보를 이웃 장치에게 전송. 이웃 장치로부터 180초동안 정보를 받지 못하면 해당 장치를 목록에서 삭제
- Show cdp neighbors (이웃 장치의 정보)
- Show cdp entry * (더 상세한 정보)
- Show cdp interface (주고 받는 정보를 확인)
- No cdp run (cdp 끄기)



요약

IP 주소 설정

```
R1(config)#interface Serial0/3/0
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R1(config-if)#clock rate 1000000
```

```
R1(config-if)#ip address 203.230.8.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#exit
```

정적경로설정

```
R1(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 203.230.8.2
```

```
R1(config)#ip route 203.230.10.0 255.255.255.0 203.230.8.2
```

```
R1(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 203.230.8.2
```

라우팅테이블 보기

```
R1#show ip route
```


```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
S 203.230.9.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
```

```
S 203.230.10.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
```

```
S 203.230.11.0/24 [1/0] via 203.230.8.2
```



요약

출력인터페이스를 이용하는 정적경로설정

```
R1(config)#ip route 203.230.9.0 255.255.255.0 se0/3/0
```

```
R1(config)#ip route 203.230.10.0 255.255.255.0 se0/3/0
```

```
R1(config)#ip route 203.230.11.0 255.255.255.0 se0/3/0
```

디폴트정적경로설정

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.230.8.2
```

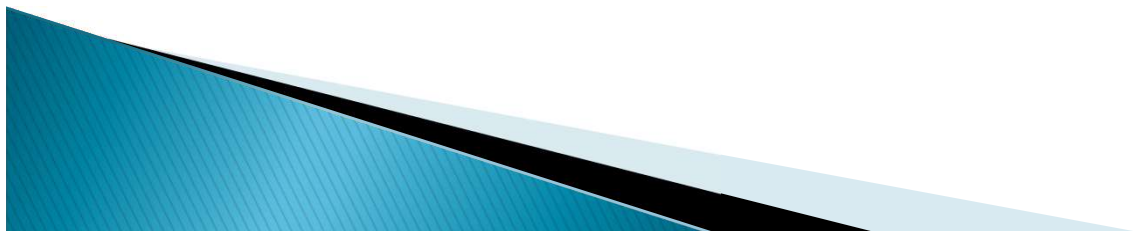
결과 라우팅테이블 보기

```
R1#show ip route
```

```
C 203.230.7.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
C 203.230.8.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 203.230.8.2
```



4장 실습과제

- ▶ 실습1. IP주소를 이용한 정적경로설정
- ▶ 실습2. 출력인터페이스를 이용한 정적경로설정
- ▶ 실습3. 디폴트정적경로설정
- ▶ 실습4. 경로요약
- ▶ 실습5. 위 실습1의 토폴로지를 다음의 주소로 바꿔서 설정하시오.
 - 가용한 주소가 210.210.210.0/24의 254개밖에 없다고 가정하자. 서브네틱을 이용하여 필요한만큼 주소영역을 나누고, 이 토폴로지의 주소를 설정하고, 통신이 되도록 라우팅 설정하시오.



4장 실습과제

- ▶ 실습6. 다음의 토폴로지에서 통신이 가능하도록 정적경로설정을 이용하여 라우팅 설정하시오.
 - 200.200.200.0/24의 주소를 서브네팅하여 사용할 것

