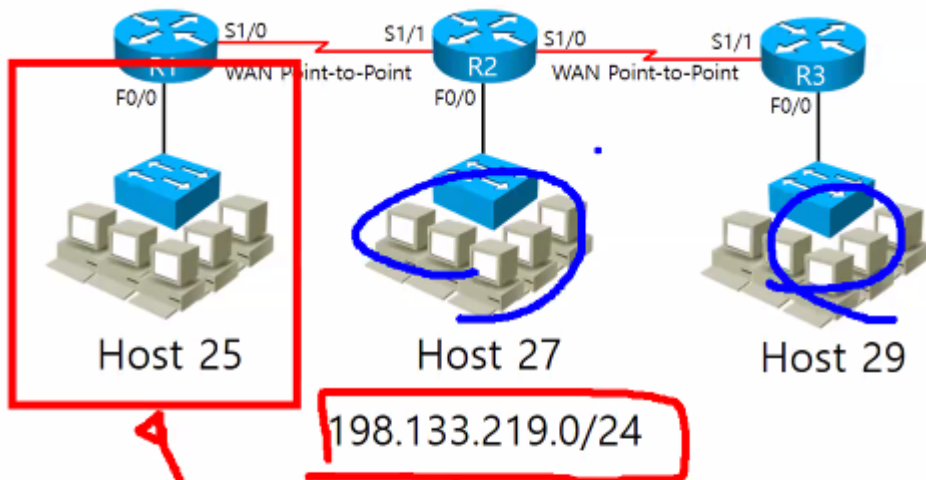


제7장 서브네팅 & 주소 요약

1. 서브네팅(Subnetting)

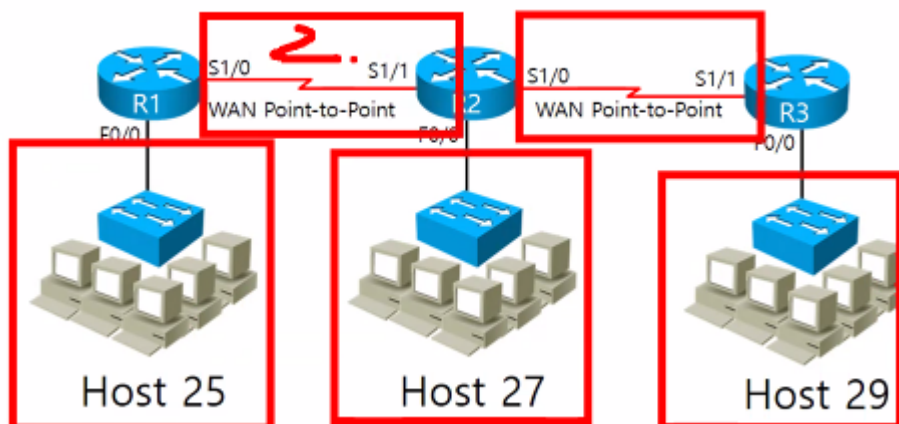
- 서브네팅 목적: IP 주소 낭비 방지
- 서브네팅 방법: 원본 네트워크를 여러 개의 네트워크로 분리하는 계산 작업



≥19,1~25 26~254

그림 8-1

1~25까지의 아이피를 host25에 할당하면 26~254는 다른데다가 할당을 못함으로 버려진다. 따라서 서브네팅(Subnetting)이 필요하다.



이 경우 5군데로 네트워크를 나눠줘야 한다 (WAN 2개씩 포함)

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

@ 서브네팅

- 원본 네트워크: 198.133.219.0 / 24 ← $2^8 - 2 = 254$ 개
- 서브네팅 개수: 5개 이상
- 최대 필요한 IP 개수: 29개

$$2^{(\text{host id})} - 2 \geq 29$$

$$\text{host id} = 5$$

$$2^5 - 2 = 30$$

네트워크 이름	서브네팅 브로드캐스트 주소
198.133.219.000 00000	<- 198.133.219.0 ~ 198.133.219.31
198.133.219.001 00000	<- 198.133.219.32 ~ 198.133.219.63
198.133.219.010 00000	<- 198.133.219.64 ~ 198.133.219.95
198.133.219.011 00000	<- 198.133.219.96 ~ 198.133.219.127
198.133.219.100 00000	<- 198.133.219.128 ~ 198.133.219.159
198.133.219.101 00000	<- 198.133.219.160 ~ 198.133.219.191
198.133.219.110 00000	<- 198.133.219.192 ~ 198.133.219.223
198.133.219.111 00000	<- 198.133.219.224 ~ 198.133.219.255

198.133.219.1 ~ 198.133.219.30	<- 30개 <- 198.133.219.0/27
198.133.219.33 ~ 198.133.219.62	<- 30개 <- 198.133.219.32/27
198.133.219.65 ~ 198.133.219.94	<- 30개 <- 198.133.219.64/27
198.133.219.97 ~ 198.133.219.126	<- 30개 <- 198.133.219.96/27
198.133.219.129 ~ 198.133.219.158	<- 30개 <- 198.133.219.128/27
198.133.219.161 ~ 198.133.219.190	<- 30개 <- 198.133.219.160/27
198.133.219.193 ~ 198.133.219.222	<- 30개 <- 198.133.219.192/27
198.133.219.225 ~ 198.133.219.254	<- 30개 <- 198.133.219.224/27

서브네팅 계산기:

<https://www.site24x7.com/tools/ipv4-subnetcalculator.html>

<https://www.solarwinds.com/free-tools/advanced-subnet-calculator>

Ex3) 181.160.85.225/28

- 네트워크 이름? 181.160.85.224/28
- 서브넷 브로드캐스트 주소? 181.160.85.239

255.255.255.11110000

224 ~ 239

240

Ex4) 192.168.1.133/30

- 네트워크 이름? 192.168.1.132/30
- 서브넷 브로드캐스트 주소? 192.168.1.135

255.255.255.11111100

Ex5) 121.160.30.17/30

- 네트워크 이름? 121.160.30.16/30
- 서브넷 브로드캐스트 주소? 121.160.30.19

Ex6) 211.240.56.188/26

- 네트워크 이름? 211.240.56.128/26
- 서브넷 브로드캐스트 주소? 211.240.56.191

255.255.255.11000000

0

I

64

128 ~ 191

192

Ex7) 각각의 네트워크 이름에 포함되는 설정 가능한 IP 주소 범위를 구하여라.

- 182.167.211.0/27 1~30

255.255.255.11100000

2)

- 121.160.32.128/27

128 ~ 159 (129~158)

160

3)

- 17.160.32.64/30 65~66

255.255.255.11111100

64 ~ 67 (65~66)

68

4)

255.255.255.11110000

64 ~ ^I79(65~78)

80

5)

- 61.42.100.0/25

255.255.255.10000000

0 ~ 127 (1~126)

128

6)

- 61.42.100.128/25 129~254

7)

- 132.21.128.0/23

255.255.254.0

255.255.11111110.0

132.21.128.0 ~ 132.21.129.255

(132.21.128.1 ~ 132.21.129.254)

132.21.130.0

132.21.132.0

132.21.134.0

2. VLSM(Variable Length Subnet Mask)

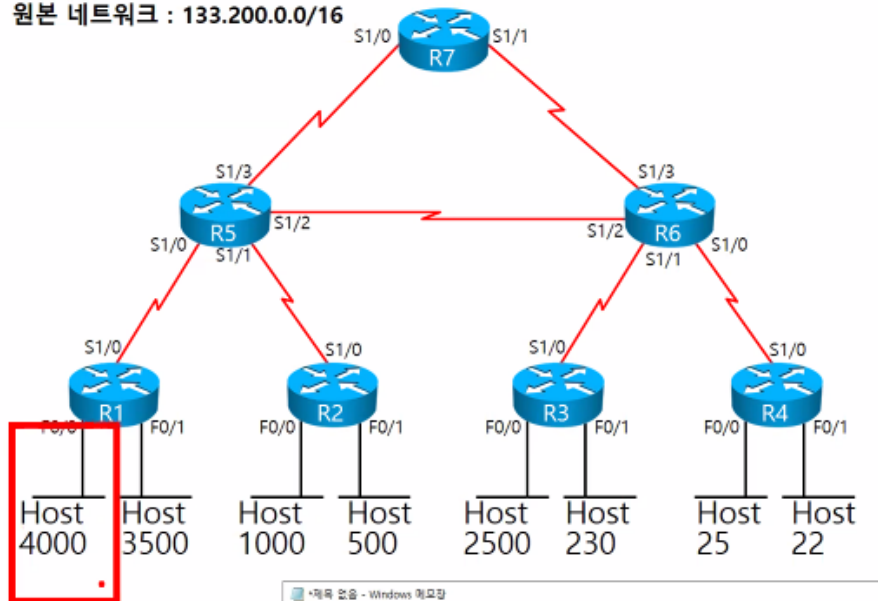
- 서브네팅을 실시한 서브네팅의 서브네팅 마스크를 더 조정하여 IP 주소 낭비를 최소화하는 기능이다.
- 원본 네트워크: 133.200.0.0/16 $\leftarrow 2^{16} - 2 = 65534$ 개
- 서브네팅 개수: 15 개 이상
- 최대 필요한 IP 주소 개수: 4000 개

$$2^x - 2 \geq 4000$$

$$x = 12$$

$$2^{12} - 2 = 4094 \text{ 개}$$

원본 네트워크 : 133.200.0.0/16



최대 4000개가 필요하다.

$$2^x - 2 \geq 4000$$

$$x = 12$$

$$2^{12} - 2 = 4094 \text{개}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

133.200.0000 0000.00000000

255.255.1111 0000.00000000 ← 255.255.240.0 ← /20

133.200.0000 0000.00000000 ← 133.200.0.0 ~ 133.200.15.255 ← Host 4000개 구간 할당

133.200.0001 0000.00000000 ← 133.200.16.0 ~ 133.200.31.255 ← Host 3500개 구간 할당

133.200.0010 0000.00000000 ← 133.200.32.0 ~ 133.200.47.255 ← Host 2500개 구간 할당

133.200.0011 0000.00000000 ← 133.200.48.0 ~ 133.200.63.255 ← VLSM (서브넷마스크의 길이를 더 조정할 수 있다는 기능)

133.200.0100 0000.00000000 ← 133.200.64.0 ~ 133.200.79.255

~

133.200.1111 0000.00000000 ← 133.200.240.0 ~ 133.200.255.255

1. Host 1000개 구간 VLSM

133.200.0011 0000.00000000 ← 133.200.48.0 ~ 133.200.63.255 ← VLSM

원본 네트워크 : 133.200.48.0/20 ← $2^{12} - 2$ 개 4094개

$$2^x - 2 \geq 1000$$

$$x = 10$$

$$2^{10} - 2 = 1022 \text{개}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

133.200.0011 00 00.00000000

255.255.1111 11 00.00000000 ← 255.255.252.0 ← /22

네트워크 id 호스트 주소

133.200.0011 00 00.00000000 ← 133.200.48.0 ~ 133.200.51.255 ← Host 1000개 구간 할당

133.200.0011 01 00.00000000 ← 133.200.52.0 ~ 133.200.55.255 ← VLSM

133.200.0011 10 00.00000000 ← 133.200.56.0 ~ 133.200.59.255

133.200.0011 11 00.00000000 ← 133.200.60.0 ~ 133.200.63.255

2. Host 500개 구간 VLSM

133.200.0011 01 00.00000000 ← 133.200.52.0 ~ 133.200.55.25 ← VLSM

원본 네트워크: 133.200.52.0/22 ← $2^{10} - 2 = 1022$ 개

$$2^x - 2 \geq 500$$

$$x = 9$$

$$2^9 - 2 = 510\text{개}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

133.200.001101 0 0.00000000

255.215.111111 1 0.00000000 ← 255.255.254.0 ← /23

133.200.001101 0 0.00000000 ← 133.200.52.0 ~ 133.200.53.255 ← Host 500개 구간 할당

133.200.001101 1 0.00000000 ← 133.200.54.0 ~ 133.500.55.255 ← VLSM

3. Host 250개 구간 VLSM

133.200.001101 1 0.00000000 ← 133.200.54.0 ~ 133.500.55.255 ← VLSM

원본 네트워크: 133.200.54.0/23 ← $2^9 - 2 = 510$ 개

$$2^x - 2 \geq 2300$$

$$x = 8$$

$$2^8 - 2 = 254\text{개}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

133.200.0011011 0. 00000000

133.200.1111111 1. 00000000 ← 255.255.255.0 ← /24

133.200.0011011 0. 00000000 ← 133.200.54.0 ~ 133.200.54.255 ← Host 230개 구간 할당

133.200.0011011 1. 00000000 ← 133.200.55.0 ~ 133.200.55.255 ← VLSM

4. Host 25, 22개 구간 VLSM

133.200.0011011 1. 00000000 ← 133.200.55.0 ~ 133.200.55.255 ← VLSM

원본 네트워크 : 133.200.55.0 / 24 ← $2^8 - 2 = 254$ 개

$2^x - 2 \geq 25$

$x = 5$

$2^5 - 2 = 30$ 개

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

0133.200.55.000 00000

255.255.255.111 00000 ← 255.255.255.224 ← /27

0133.200.55.000 00000 <- 133.200.55.0 ~ 133.200.55.33 <- Host 25개 구간 할당

0133.200.55.001 00000 <- 133.200.55.32 ~ 133.200.55.63 <- Host 22개 구간 할당

0133.200.55.010 00000 <- 133.200.55.64 ~ 133.200.55.97 <- VLSM

0133.200.55.011 00000 <- 133.200.55.96 ~ 133.200.55.129

0133.200.55.100 00000 <- 133.200.55.128 ~ 133.200.55.161

0133.200.55.101 00000 <- 133.200.55.160 ~ 133.200.55.191

0133.200.55.110 00000 <- 133.200.55.192 ~ 133.200.55.225

0133.200.55.111 00000 <- 133.200.55.224 ~ 133.200.55.255

5. WAN P2P 구간 VLSM

$$2^x - 2 \geq 2$$

$$x = 2$$

$$2^2 - 2 = 2\text{개}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

0133.200.55.010 000 00

255.255.255.111 111 00 <- 255.255.255.252 <- /30

0133.200.55.010 000 00 <- 133.200.55.64 ~ 133.200.55.67

0133.200.55.010 001 00 <- 133.200.55.68 ~ 133.200.55.71

0133.200.55.010 010 00 <- 133.200.55.72 ~ 133.200.55.75

0133.200.55.010 011 00 <- 133.200.55.76 ~ 133.200.55.79

0133.200.55.010 100 00 <- 133.200.55.80 ~ 133.200.55.83

0133.200.55.010 101 00 <- 133.200.55.84 ~ 133.200.55.87

0133.200.55.010 110 00 <- 133.200.55.88 ~ 133.200.55.91

0133.200.55.010 111 00 <- 133.200.55.92 ~ 133.200.55.95

(WAN P2P 구간 할당 8개)

4094개 서브넷	/20	12개
1022개 서브넷	/22	2개
510개 서브넷	/23	0개
254개 서브넷	/24	0개
30개 서브넷	/27	6개
2개 서브넷	/30	1개