

Subnetting

IPv4

Gegeben : 192. 168. 168. 0 /24
192. 168. 168. 0 Netzwerkkadresse
192. 168. 168. 255 Broadcastadresse
192.168.168. 1 - 192.168. 168. 254 Adressbereich

Aufgabe : Subnets bilden !

1. Schritt - Erweiterung des Hostanteils

... indem wir vom Netzanteil der Subnetmask „etwas wegnehmen“ und es dem Hostanteil „zufügen“ :

/24 : |||||||. |||||. |||||. 00000000
24 bit Netzanteil 8 bit Hostanteil

→ kurze Berechnung :

$$\begin{array}{rcl} /32 & - & /24 \\ \text{gesamt} & - & \text{belegt} \\ & = & 8 \text{ freie Bit} \end{array}$$

2. Schritt - Erweitern der Subnetmask

Wir haben die Aufgabe, vier Subnets einzurichten.

Dafür müssen wir drei Fragen beantworten :

- Was ist die Subnetmask?
- Was ist der Netzanteil?
- Was ist der Hostanteil?

Da wir vier Subnets errichten sollen, schauen wir, mit welcher Zweierpotenz wir die 4 darstellen können:

$$2^x = 4 = 2^2$$

Mit 1 Bit können 2^1 Subnets gebildet werden.

Der Exponent gibt die Anzahl der Bits an, mit denen wir unseren Netzanteil erweitern müssen:

$$2^2 = \text{Erweiterung um 2 Bit.}$$

Vorher: 1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 0000 0000 24 / 8 bit

Nachher: 1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 1100 0000 26 / 6 bit

Die CIDR der Subnets ist also /26.

Durch die Verkleinerung haben wir nun auch weniger Platz für unsere Hosts, da sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Adressen verändert:

Vorher: 2^8 Adressen = 256 Adressen

Nachher: 2^6 Adressen = 64 Adressen

$$\Rightarrow 32 - 24 = 8$$

$$32 - 26 = 6$$

Von diesen 64 Adressen ziehen wir nun die erste Adresse (Netz-ID) & die letzte Adresse (Broadcast) ab, da diese nicht verwendet werden.

Durch die Veränderung der CIDR haben wir nun auch eine andere Subnetmask:

$$\begin{array}{ccccccc} /26 & = & 11111111 & . & 11111111 & . & 11111111 & . & 11000000 \\ & & 255 & . & 255 & . & 255 & . & 192 \end{array}$$

128 + 64 = 192

Um die Netze zu verteilen, brauchen wir die sog. Sprungweite (oder auch „Magic Number“ :).

Dies wird ermittelt, indem wir alle Hostbits der Netz-ID bzw. ersten Adresse des Netzes invertieren:

$$\begin{array}{lcl} 192.168.168.0 & \rightarrow & 192.168.168.00000000 \\ 192.168.168.\underline{63} & \leftarrow & 192.168.168.00111111 \end{array}$$

Die 63 ist unsere Sprungweite und hilft bei der Verteilung der Netze.

1. Subnet

$$\begin{array}{lcl} \text{Netz-ID} & : & 192.168.168.0 \\ \text{BC} & : & 192.168.168.\underline{63} \quad \rightarrow +63 \\ \text{Range} & : & 192.168.168.1 - 192.168.168.62 \end{array}$$

2. Subnet

$$\begin{array}{lcl} \text{Netz-ID} & : & 192.168.168.64 \\ \text{BC} & : & 192.168.168.\underline{127} \quad \rightarrow +63 \\ \text{Range} & : & 192.168.168.65 - 192.168.168.126 \end{array}$$

3. Subnet

$$\begin{array}{lcl} \text{Netz-ID} & : & 192.168.168.128 \\ \text{BC} & : & 192.168.168.\underline{191} \quad \rightarrow +63 \\ \text{Range} & : & 192.168.168.129 - 192.168.168.190 \end{array}$$

4. subnet

Netz - ID : 192. 168. 168. 192
BC : 192. 168. 168. 255
Range : 192. 168. 168. 193 - 192. 168. 168. 254

Mögliche Berechnungen

1. Ermitteln der CIDR

193. 193. 144. 12 255. 255. 255. 0
 124 ← 8 + 8 + 8 + 0

||||| . ||||| . ||||| . 00000000

2. Anzahl möglicher Hosts im Subnet

$$32 - 24 = 8 \quad 2^8 = 256 \text{ Adr. gesamt}$$

$$\frac{256}{256} - \frac{64 - \text{NID}}{2} = 254 \text{ Adr. frei}$$

3. Berechnung Netz-ID

IP: 11000001 11000001 10010000 00001100
 SNH: 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

$$\begin{array}{ccccccc} \Lambda & 11000001 & . & 11000001 & . & 10010000 & . & 00000000 \\ & 193 & . & 193 & . & 144 & . & 0 \end{array}$$

Wenn zwei 1 übereinanderstehen, ist das Ergebnis 1. Alles andere ist 0.

4. Berechnung BC, Festlegen Adressbereich

11000001. 11000001. 10010000. 11111111
193. 193. 144. 255

Da die CIDR /24 ist, wird alles bis zu dieser Position von der Netz-ID abgeschrieben (rosa). Alle weiteren Positionen werden auf 1 gesetzt.

193.193.144.1 - 193.193.144.254

= alles zwischen Netz-ID & BC 😊

Aufgaben

Nr. 1

Ermitteln Sie bitte zu den Adressen a) - f) jeweils folgende Angaben :

- CIDR
- Anzahl möglicher Hosts im Subnet
- Netz-ID
- Broadcast / BC
- Adressbereich / Range

a)	193.193.144.12	255.255.255.0
b)	88.153.166.182	255.224.0.0
c)	212.245.88.186	255.255.255.248
d)	154.71.234.82	255.255.252.0
e)	77.88.99.234	255.255.240.0
f)	195.149.87.178	255.255.255.252

Nr. 2

Berechnen Sie bitte die maximale Anzahl der Netzwerkadressen im jeweiligen Subnet. Nennen Sie ebenso die CIDR & IP-Adresse der Subnetmask.

↓ a)	255.255.255.0	↓ f)	255.255.128.0
↓ b)	255.255.0.0	g)	255.255.255.192
c)	255.255.255.128	h)	255.255.224.0
d)	255.255.255.240	i)	255.252.0.0
e)	255.255.254.0	j)	255.255.255.252

↓ k)	/16
l)	/29
m)	/23
n)	/20

↓ o)	/12
p)	/30
q)	/25
r)	/8

Nr. 3

Sie haben folgende Anzahlen an Geräten im Unternehmen und möchten jeweils Subnetze dafür haben. Was ist jeweils die minimale Netzmaske (CIDR/Dezimalpunktnotation)?

- | | | | |
|-------|---------|--------|-----------|
| a) 12 | b) 36 | c) 170 | d) 110 |
| e) 4 | f) 4080 | g) 14 | h) 32.430 |
| i) 2 | j) 2047 | k) 224 | l) 1 |

Nr. 4

Bitte berechnen Sie die Netzwerkadresse, die BC, ebenso die max. Anzahl der Geräte im gleichen Netzwerk.

- | | |
|----------------------|--------------------|
| a) 192. 168. 1. 30 | 255. 255. 255. 0 |
| b) 160. 85. 160. 255 | 255. 255. 224. 0 |
| c) 176. 255. 13. 22 | 255. 255. 255. 224 |
| d) 179. 248. 222. 18 | 255. 255. 255. 252 |
| e) 10. 10. 0. 255 | 255. 248. 0. 0 |
| f) 209. 1. 3. 254 | 255 255. 254. 0 |
| g) 223. 19. 127. 255 | 255. 255. 128. 0 |
| h) 192. 168. 13. 130 | / 26 |
| i) 62. 2. 244. 109 | / 30 |
| j) 10. 0. 33. 33 | / 27 |
| k) 181. 15. 33. 233 | / 20 |
| l) 10. 55. 0. 4 | / 12 |

m) 33. 33. 32. 0

/ 19

n) 62. 3. 256. 13

/ 23

Nr. 5

Welche Netzmaske gilt für die folgenden IPs?

a) 160. 215. 39. 14 / 20

d) 160 215. 39. 14 / 22

b) 10. 25. 139. 45 / 8

e) 60. 15. 9. 4 / 29

c) 200. 5. 90. 124 / 24

Nr. 6

Welche Netzmasken sind zulässig? Wie viele Adressen können vergeben werden?

a) 255. 255 0. 0

b) 255. 255. 254. 0

c) 255. 255. 240. 0

d) 255. 255. 255. 224

e) 254. 255. 255. 0

f) 255. 255. 255. 128

g) 255. 255. 255. 250

h) 255. 255. 255. 192

