

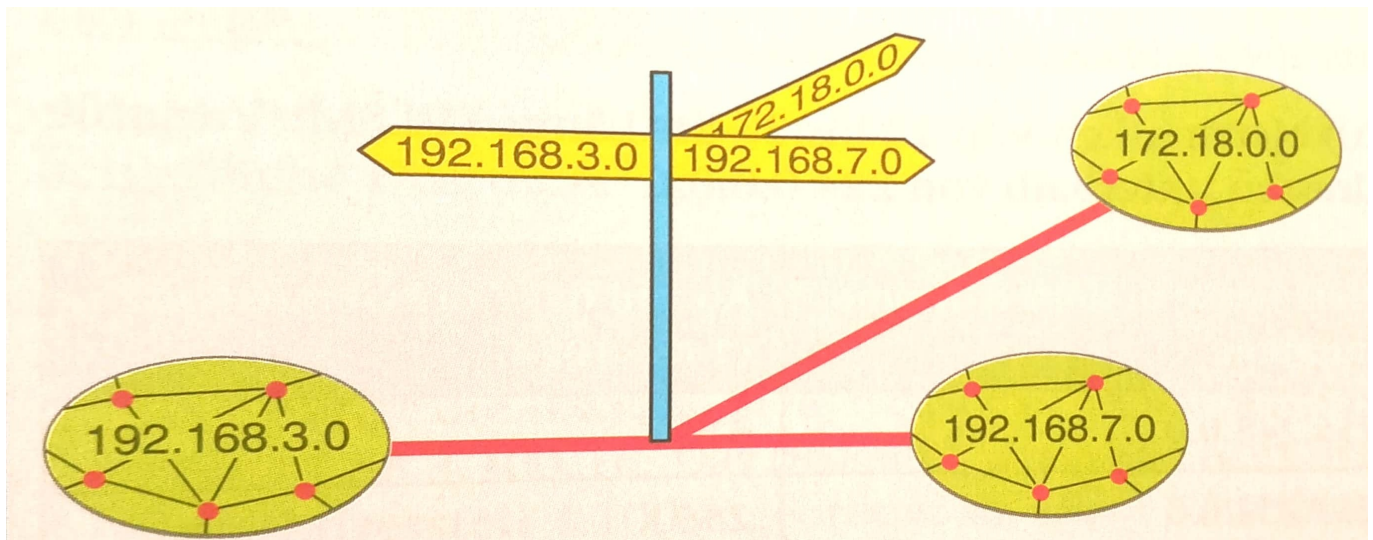
Interessante IP-Adressen eines Netzes

Bevor wir uns mit der Aufteilung eines Netzes in mehrere kleinere Netze befassen, sollte erwähnt werden, dass es in einem Netz immer IP-Adressen mit Sonderrolle gibt (ähnlich zu reservierten Telefonnummern - Polizei 110 oder Feuerwehr).

Die erste Adresse eines Netzes (z.B. 192.168.3.0/24) wie auch die letzte Adresse des Netzes (z.B. 192.168.3.255/24) erfüllen eine besondere Funktion.

- Die **niedrigste**¹ IP-Adresse eines Netzes haben wir bereits kennengelernt. Sie wird **Netzadresse** genannt. Ihre Aufgabe ist die Kennzeichnung des gesamten zugehörigen Netzes von außerhalb.
- Die **höchste**² IP-Adresse eines Netzes wird als **Broadcastadresse** bezeichnet. Sie wird verwendet, wenn innerhalb des Netzes alle Hosts angesprochen werden sollen.

Diese beiden Adressen können **nicht** an Hosts vergeben werden.



1.3 Bildung von Subnetzen

Es kann manchmal notwendig sein, innerhalb eines Netzes (z.B. 11.88.0.0/16) kleinere Subnetze zu bilden. Hierbei muss man zunächst folgende Frage klären:

1. Kenne ich die Anzahl der Subnetze?
2. Kenne ich die Anzahl der Hosts pro Subnetz?

Welche Frage wir mit ja beantworten bestimmt unser weiteres Vorgehen.

1.3.1 Kenne ich die Anzahl der Subnetze

Wir spielen den Prozess an oben genanntem Beispiel 11.88.0.0/16. Angenommen wir möchten 4 Subnetze bilden. Dann bestimmen wir die Anzahl der Bits, die wir benötigen, um 4 darzustellen - also $2^x = 4^3$. In unserem Fall

¹Also die erste IP-Adresse eines Netzes, bei der alle Host-Bits auf 0 gesetzt sind.

²Also die letzte IP-Adresse eines Netzes, bei der alle Host-Bits auf 1 gesetzt sind.

³Ist die Anzahl der Subnetze keine Zweierpotenz, nehmen wir die nächst größere Zweierpotenz. Bei 12 Subnetzen, nutzen wir die 16.

sind das 2 Bit.

Haben wir dies getan, erweitern wir also die bereits bekannte Netzmaske um zwei Bit. Die vier verschiedenen Status der zwei Bits markieren dann die Subnetze.

1. Byte								2. Byte								3. Byte								4. Byte							
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Netzadressteil																+2		Hostadressteil													

Netzadresse: 11.88.0.0/18

Broadcastadresse: 11.88.63.255

1. Byte								2. Byte								3. Byte								4. Byte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0</

Netzadresse: 11.88.64.0/18

Broadcastadresse: 11.88.127.255

1. Byte								2. Byte								3. Byte								4. Byte									
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Netzadressteil																+2		Hostadressteil															

Netzadresse: 11.88.128.0/18

Broadcastadresse: 11.88.191.255

1. Byte								2. Byte								3. Byte								4. Byte									
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Netzadressteil																+2		Hostadressteil															

Netzadresse: 11.88.192.0/18

Broadcastadresse: 11.88.255.255

Für den Hostadressteil verbleiben uns also 14 Bit. Das bedeutet jedes Subnetz besteht aus:

$$\underbrace{1}_{11.88.X.0/18} \text{ Netzadresse} + \underbrace{16382}_{2^{14}-2} \text{ Hostadressen} + \underbrace{1}_{11.88.X.255} \text{ Broadcastadresse} = 16384 = 2^{14}$$

Eine Nachricht von außerhalb an einen Host wird immer noch an die Netzadresse 11.88.0.0/16 gesendet. Von dort wird sie an das richtige Subnetz weitergeleitet.

1.3.2 Kenne ich die Anzahl der Hosts pro Subnetz

Wissen wir hingegen, dass wir innerhalb des Netzes 11.88.0.0/16 Subnetze mit jeweils 4000 Hosts unterbringen, so gehen wir etwas anders vor.

Zunächst bestimmen wir die Anzahl der Bits, die wir benötigen, um 4000 Hosts zu bedienen - also $2^x \geq 4000$. Wir benötigen also **12 Bits** im **Hostadressteil**, so dass wir die geforderte Anzahl an Hosts unterbringen können. Von den 16 Bits des Hostadressteils reservieren wir also 12 für die geforderten Hosts. Die **übrigen 4 Bit** können wir nutzen, um **Subnetze zu bilden**. Wir können also $2^4 = 16$ Subnetze bilden.

1. Byte								2. Byte								3. Byte								4. Byte							
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	?	?	?	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Netzadressteil																+4				Hostadressteil											

Hier folgt dann wieder das gleiche Vorgehen, wie in 1.3.1 angedeutet. Wir gehen alle möglichen Belegungen der vier Bit durch und geben die Netz- wie auch die Broadcastadresse an.

Netzadressen:	11.88.0.0/20	11.88.16.0/20	11.88.32.0/20	11.88.48.0/20
Broadcastadresse:	11.88.15.255	11.88.31.255	11.88.47.255	11.88.63.255

Netzadressen:	11.88.64.0/20	11.88.80.0/20	11.88.96.0/20	11.88.112.0/20
Broadcastadresse:	11.88.79.255	11.88.95.255	11.88.111.255	11.88.127.255

Netzadressen:	11.88.128.0/20	11.88.144.0/20	11.88.160.0/20	11.88.176.0/20
Broadcastadressen:	11.88.143.255	11.88.159.255	11.88.175.255	11.88.191.255

Netzadressen:	11.88.192.0/20	11.88.208.0/20	11.88.224.0/20	11.88.240.0/20
Broadcastadressen:	11.88.207.255	11.88.223.255	11.88.239.255	11.88.255.255

Übersicht

Wie gehen Sie vor, um die Subnetze zu bestimmen:

Schritt	Rechnung	Beispiel
Bits der Netzmaske angeben. Netzmaske binär aufschreiben	Dezimal: 255.255.255.0 oder /24 Binär: 1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000	
Ich kenne die Anzahl der Subnetze Berechnen, wie viele Bits für das Subnetz notwendig sind	Anzahl Subnetze = 2^x	$4 = 2^2$
Bestimmen, wie viele Bits noch für die Hostadresse bleiben.	Hostbits ohne Subnetze - Bits für Subnetze	$6 = 8 - 2$
Anzahl der bedienbaren Hosts in einem Subnetz	Anzahl Hosts = $2^{\text{Anzahl Hostbits pro Subnetz}} - 2$	$62 = 2^6 - 2$
Ich kenne die Anzahl der Hosts pro Subnetz Berechnen, wie viele Bits für die Hostanzahl benötigt werden.	Anzahl Hosts = 2^x	$64 = 2^6$
Ausrechnen, wie viele Bits für die Subnetze übrig bleiben.	Anzahl der Hostbits ohne Subnetze - Bits für Hostanzahl	$2 = 8 - 6$
Anzahl der Subnetz bestimmen.	Anzahl Subnetze = $2^{\text{Anzahl Bits für Subnetze}}$	$4 = 2^2$
Anzahl der Netzadress-Bits um die Anzahl der Bits für Subnetze erweitern. Neue Netzmaske binär schreiben.	Binär: 1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0000 Dezimal: 255.255.255.192 oder /26	