

OSZ LiSE MEITNER		Name:
		Klasse:
Fach:	Informatik TCP/IP Subnetze	Berlin, den

Aufbau eines Subnetzes

Wenn in einem Subnetz IP-Adressen vergeben werden, so dürfen die niedrigste und die höchste Adresse nicht vergeben werden, da diese für die Organisation des Subnetzes gebraucht werden.

Broadcastadresse

Die höchste Adresse im Subnetz, in die eine IP-Adresse fällt, ist die Broadcast-Adresse. Die Broadcastadresse ist eine spezielle IP-Adresse, die für die Übertragung von Nachrichten und Datenpaketen an Netzwerksysteme genutzt wird. Mithilfe der Broadcast-Adresse ist es Netzwerkadministratoren möglich, die erfolgreiche Übermittlung der Datenpakete zu überprüfen. Ein Broadcast ist eine spezielle Form der Mehrpunktverbindung, die es erlaubt, gleichzeitig eine Nachricht an alle Teilnehmer eines Netzwerks zu verschicken, ohne dass diese wissen, an wen die Nachricht noch versendet wurde.

Netzwerkadresse

Die niedrigste Adresse des Subnetzes, in die eine IP-Adresse fällt, ist die Netzwerkadresse, sie dient zur Identifizierung des Subnetzes.

Subnetting in der Praxis

Nehmen wir einmal an, wir haben folgende IP-Adresse 192.168.0.15/24. In diesem Beispiel wäre die Subnetzmaske 255.255.255.0, weil 24 Bits der Subnetzmaske auf 1 gesetzt sind. Die Subnetzmaske sieht dann wie folgt aus: 11111111.11111111.11111111.00000000

Alle Bits in der Subnetzmaske, die auf 1 gesetzt sind, beschreiben den Netzanteil der IP-Adresse. Alle Bits, die auf 0 gesetzt sind, den Hostanteil.

Der Hostanteil bestimmt, wie viele IP-Adressen in einem (Sub-)netz untergebracht werden können. In diesem Beispiel also 2^8 , da 8 Bits auf 0 gesetzt sind. Wir haben also 8 Host-Bits. Wenn wir aber unser Netzwerk weiter unterteilen möchten, da wir beispielsweise vier Subnetze für beispielsweise vier Abteilungen in einer Firma bilden möchten, müssen wir uns Bits aus dem Hostanteil "klauen" und diese dem Netzanteil hinzufügen. Die Subnetzmaske bestimmt also, in welchem Subnetz sich eine IP-Adresse befindet und wie viele IP-Adressen pro Subnetz vorhanden sind.

Hier ein Beispiel:

Gesuchte Anzahl an Subnetze: 4

Frage: Wie viele Bits müssen wir dem Hostanteil entnehmen, damit wir 4 Subnetze bilden können?

Rechenweg: $2^n \geq 4$

Lösung: $2^2 \geq 4$

Wir müssen also zwei Bits aus dem Hostanteil dem Netzanteil hinzufügen. In unserem Beispiel wird aus der Subnetzmaske /24 die neue Subnetzmaske /26 bzw. 255.255.255.192 oder in Binär 11111111.11111111.11111111.11000000.

Netzwerkadresse berechnen

Jetzt berechnen wir einmal, in welchem Subnetz unsere ursprüngliche IP-Adresse 192.168.0.15 liegt und wie die Eckdaten dieses Subnetzes sind. Gesucht ist also die Netzwerkadresse (Netz-ID), erster und letzter Host im Subnetz und die Broadcastadresse. Um die Netzwerkadresse zu berechnen, muss die IP-Adresse und die Subnetzmaske in Binär umgerechnet werden. Dann wird auf diesen eine Bitweise-Und-Operation angewendet:

```
11000000.10101000.00000000.00001111
```

```
11111111.11111111.11111111.11000000
```

```
11000000.10101000.00000000.00000000
```

Daraus ergibt sich also die Netzwerkadresse 192.168.0.0 für das Subnetz, in dem sich auch die ursprüngliche IP-Adresse 192.168.0.15 befindet. Die Netzwerkadresse ist die erste IP-Adresse eines Netzes.

Ersten Host berechnen

Um den ersten Host zu berechnen, nehmen wir die vorhin ausgerechnete Netzwerkadresse und setzen das letzte Host-Bit auf 1. Wir erhalten folgende IP-Adresse:

11000000.10101000.00000000.00000001 bzw. 192.168.0.1. Dadurch, dass nur das letzte Host-Bit auf 1 steht, handelt es sich um die zweite IP-Adresse im Netz. Die erste IP-Adresse ist ja für die Netzwerkadresse reserviert, die wir vorhin schon ausgerechnet haben.

Letzten Host berechnen

Um den letzten Host zu berechnen, nehmen wir die vorhin ausgerechnete Netzwerkadresse und setzen außer dem letzten Host-Bit alle Host-Bits auf 1. Wir erhalten folgende IP-Adresse:

11000000.10101000.00000000.00111110 bzw. 192.168.0.62. Dadurch, dass nur das letzte Host-Bit auf 0 steht, handelt es sich um die vorletzte IP-Adresse im Netz. Die letzte IP-Adresse ist für die Broadcastadresse reserviert.

Broadcastadresse berechnen

Um den Broadcast zu berechnen, nehmen wir die vorhin ausgerechnete Netzwerkadresse und setzen alle Host-Bits auf 1. Wir erhalten folgende IP-Adresse

11000000.10101000.00000000.00111111 bzw. 192.168.0.63. Dadurch, dass alle Host-Bits auf 1 gesetzt sind, handelt es sich um die letzte IP-Adresse des Netzes. Das nächste Subnetz würde in unserem Beispiel dann mit der Netzwerkadresse 192.168.0.64 beginnen und so weiter.

Anzahl der Hosts

Anzahl der Hosts gibt an wie viele Hosts (Computer) in einem Subnetz eingebunden werden können.

In einem Subnetz mit der Maske 255.255.255.0 können 254 Hosts eingerichtet werden, da wir 8 Bit für den Hostanteil (Bits, die in der Netzmaske 0 sind) haben. Gilt:

Anzahl „Plätze im Subnetz“ = $2^8 = 256$. Da aber die unterste und oberste Adresse reserviert sind, müssen wir 2 abziehen. Es können also $256 - 2 = 254$ Hosts eingerichtet werden.

Aufgabe 1

Leiten Sie eine allgemeine Formel für **n-Bit Hostanteil** her.

Aufgabe 2

Gegeben ist die folgende IP-Adresse mit Hostanteil: 19.163.44.32 / 22

Ermitteln Sie die zugehörigen Daten:

Gesucht	Ergebnis
Subnetzmaske	
Netzwerkadresse	
Erster Host	
Letzter Host	
Broadcastadresse	
Anzahl Host	