

Moderne Webtechnologien I (WT 1)

Übung: Subnetting IPv4

WiSe 23/24

Prof. Dr. C. Köhn
Daniela Böing

27. November 2023

Website:

<https://www.hochschule-bochum.de/fbe/fachgebiete/institut-fuer-informatik/labor-fuer-medienkommunikation-internet-und-robotik/>

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Inhaltsverzeichnis

1	Subnetting - Teil 1	2
1.1	Einleitung	2
1.2	Beispiel: Berechnung von Adressen	2
1.3	CIDR / Slash-Notation	6
1.4	VLSM-Nutzung	8

1 Subnetting - Teil 1

1.1 Einleitung

Um Netzwerke bilden zu können, ist es erforderlich, einen Adressraum in einzelne Netzwerke, z.B. für Organisationseinheiten, einteilen zu können. Dieses Bilden von Unter-netzen nennt man „Subnetting“ (RFC 950). Dazu wurden Subnetzmasken eingeführt, die mit der eigentlichen IP-Adresse logisch verknüpft sind. Das Subnetting selbst ist das **Leihen von Bits aus dem Hostbereich**.

Eine Internetadresse der Version 4 (IPv4) hat 32 Bit, die für das Subnetting in Klassen eingeteilt werden. Genutzt werden A, B und C-Klassen. Die Klassen D und E sind für Sonderzwecke gedacht.

Class	Start	Ende	Anzahl Netze	Maschinen / Netz
A	1.0.0.0	126.0.0.0	126	16.777.214
B	128.1.0.0	191.255.0.0	16.384	65.534
C	192.0.1.0	223.255.255.0	2097152	254

Auch wenn der Umstieg auf IPv4 mit Slash-Notation und vor allem IPv6 angestrebt wird, ist auch heute noch das IPv4-Subnetting relevant.

1.2 Beispiel: Berechnung von Adressen

Netzwerk: 192.168.172.0 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Für 6 Subnetze in diesem Class-C-Netz werden 3 Bits aus dem Hostteil benötigt ($2^3 - 2 = 6$). Es stehen noch 5 Bit für die Hostadressierung zur Verfügung. Die maximale Adressierbarkeit liegt bei 30 Hosts pro Subnetz.

Binär sieht der Subnetz und Hostteil so aus:

(Subnetbits)	(Hostbits)
000	00000

Die Subnetzmaske lautet: 255.255.255.224

Folgende Subnetzadressen können gebildet werden

192.168.172.32

192.168.172.64
192.168.172.96
192.168.172.128
192.168.172.160
192.168.172.192

Adressbereich für die einzelnen Subnetze:

192.168.172.33 - 192.168.172.62
192.168.172.65 - 192.168.172.94
192.168.172.97 - 192.168.172.126
192.168.172.129 - 192.168.172.158
192.168.172.161 - 192.168.172.190
192.168.172.193 - 192.168.172.222

Broadcastadressen für alle Subnetze:

192.168.172.63
192.168.172.95
192.168.172.127
192.168.172.159
192.168.172.191
192.168.172.223

Übung 1:

Gegeben sei folgende Netzwerkadresse:

193.23.170.0

Zur Bildung von Subnetzen werden 5 Bit vom Hostanteil geliehen.

1. Wie sieht die Standard-Subnetzmaske und wie die neue Subnetzmaske aus?

2. Wie viele Subnetze können gebildet werden?

3. Wie viele Hosts können pro Subnetz adressiert werden?

4. Nennen Sie die ersten drei verwendbaren Subnetzadressen in dezimaler Schreibweise.

Hinweis:

Zur Berechnung der ersten drei verwendbaren Subnetzadressen kann die folgende Formel verwendet werden:



$$.k \cdot 2^{(8-s)}$$

Dabei gilt: s entspricht der Anzahl an geliehenen Bits, k entspricht der Nummer des Subnetzes.

Übung 2:

Gegeben sei folgende Adressierung:

195.152.18.9

255.255.255.252

1. Wie viel Bits wurden geliehen?

2. Welches Subnetzwerk ist hier angesprochen?

3. Wie lautet die NW-Adresse / Broadcast-Adresse?

4. Welche weiteren Hosts lassen sich innerhalb dieses Subnetzes adressieren?

1.3 CIDR / Slash-Notation

CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*) beschreibt ein Verfahren zur effektiveren Nutzung der bestehenden 32 Bit IP-Adresse. Mit CIDR spielt es keine Rolle mehr, welcher Netzk-

1.4 VLSM-Nutzung

Es folgt eine Beispielrechnung zur Nutzung der VLSM (Variable Length of Subnet Mask), mit der es möglich ist, hierarchische Subnetze zu bilden.

Folgende Anforderungen stellt ein großes Rechenzentrum an den Provider:

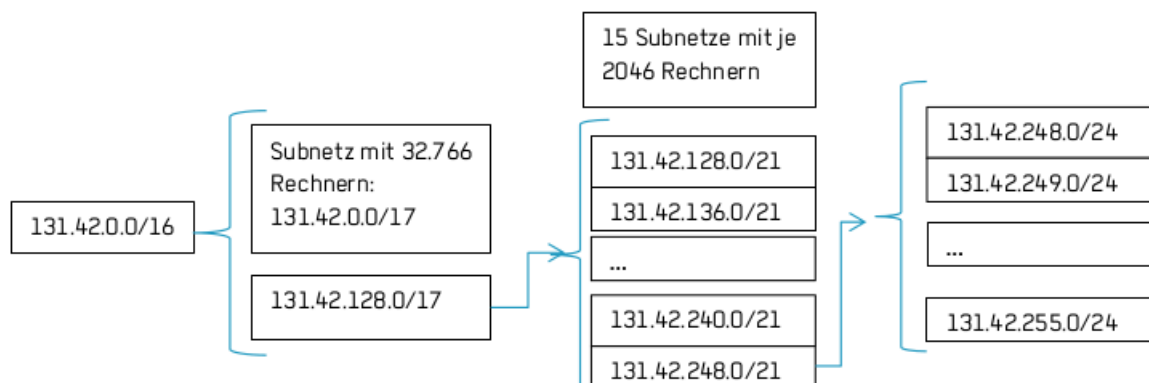
- Es soll ein Subnetz mit 32.000 Rechnern gebildet werden.
- Es sollen 15 Subnetze mit bis zu 2000 Rechnern gebildet werden.
- Es sollen 8 Subnetze mit bis zu 250 Rechnern adressiert werden.
- Der Provider stellt folgende Adresse zur Verfügung: 131.42.0.0/16.

Zunächst muss festgestellt werden, wie viele Bits jeweils geliehen werden müssen. Dies geht entweder durch Ausprobieren oder durch Umformung der Gleichung:

$$2^{b-s} - 2 = x$$

und anschließendem Runden des Ergebnisses. b ist dabei die Anzahl an verfügbaren Bits zur Subnetzbildung und x die Anzahl an Rechner, die in dem Subnetz verfügbar sein sollen. Für die erste Aufgabe würde die Gleichung also bspw. lauten: $2^{16-s} - 2 = 32000$

Daraus ergibt sich Folgendes:



Aufgabe 4

Folgende Anforderungen sollen mit der vom Provider zur Verfügung gestellten Adresse 110.0.0.0/8 umgesetzt werden:

- Es soll 1023 Subnetze mit 16000 Rechnern geben.
- Es soll 127 Subnetze mit 120 Rechnern geben.
- Es sollen 4 Subnetze mit 30 Rechnern gebildet werden.