

# Subnetting

# Classfull Notation (1981)

Die 32 Bit großen Internetadressen haben eine Struktur unterteilt in in zwei Ebenen.

Der erste Teil der Adresse wird Netzwerknummer genannt und definiert das Netz, in welchem sich der Host befindet. Der zweite Teil der Adresse, die sogenannte Hostnummer, zeigt den einzelnen Host innerhalb des Netzes auf.

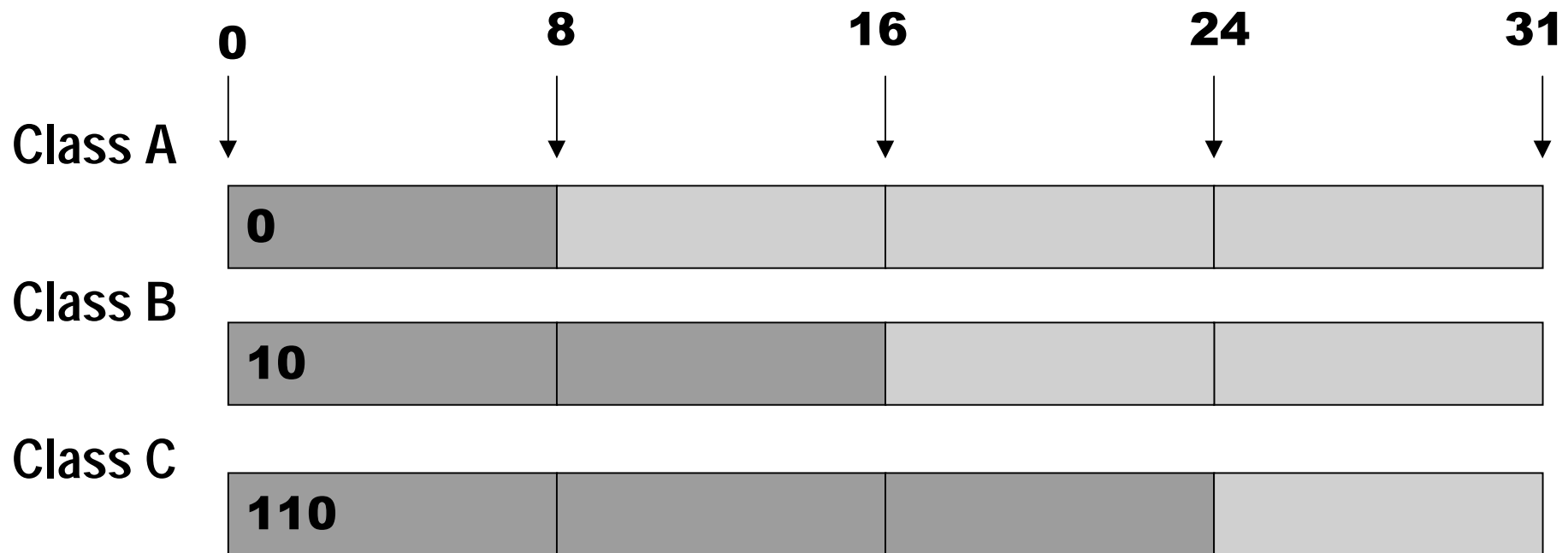


Beispiel:

**156.20.0.0 - 156.20.255.255**

# Classfull Notation (1981)

Zunächst wurden die IP- Adressen in unterschiedliche Klassen eingeteilt.  
Jede Klasse unterscheidet sich von der anderen durch eine andere  
Grenze zwischen Netzwerk- und Hostnummer.





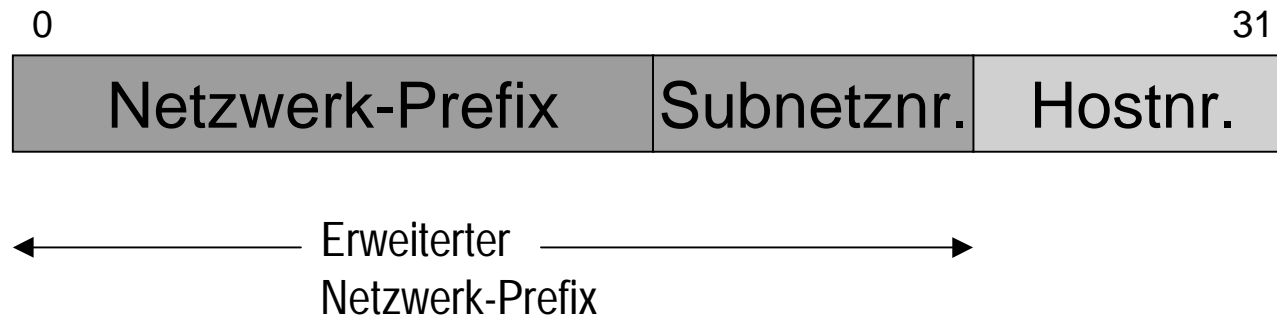
# Subnetting (1981 RFC 950)

In RFC 950 wurde eine Prozedur „Subnetting“ definiert, welche eine Unterteilung der einzelnen Class a,b,c Netzwerknnummern in kleinere Subnetze ermöglichte. Allerdings nicht außerhalb des Netzes sichtbar.

Zweistufige klassenbezogene Hierarchie:



Dreistufige Subnet Hierarchie:



# Subnetting (1981 RFC 950)

Der erweiterte Netzwerk- Prefix wird durch die sogenannte Subnetzmaske beschrieben. In der Subnetzmaske werden dementsprechend alle Bits auf „1“ gesetzt, die den erweiterten Netzwerk- Prefix kennzeichnen. Zunächst war allerdings nur eine byteweise Einteilung des Subnetzes definierbar. Beispiel: Class B- Netz unterteilt in Class C- Netz.

Class B:			
	Netz.- Prefix	Subnetznr.	Hostnr.
IP: 128.110.10.16	10000000.01101110.	00001010.	00000110

AND (UND-Verknüpfung)

Subnetzmaske:	10000000.01101110.	00001010.	00000000
---------------	--------------------	-----------	----------

Netzadresse: 128.110.10.0

# Subnetting (1981 RFC 950)

Man könnte also das Class C-Netz 128.110.10.0

als zehntes Sub. bzw. Unternetz des traditionellen Class B-Netzes  
128.110.0.0 – 128.110.255.255

beschreiben. Diese Unterteilung war zu diesem Zeitpunkt jedoch  
auf die byteweise Gliederung beschränkt.

Durch die Variable Length Subnet Mask (VLSM, 1987, RFC 1009) war es  
möglich die Grenzen des Netzwerkprefixes bitweise zur feineren  
Unterteilung der Netze festzulegen.

# Variable Length Subnet Mask (RFC 1009)

Es werden unterschiedlich große Subnetze ermöglicht, dadurch dass längenvariable Subnetzmasken für lokale Netze eingeführt wurden.

Subnetzmaske:        **11111111.11111111.11111000.00000000**

**150.110.88.0 /21**        **10010110.01101110.01011000.00000000**



**150.110.221.8/29**        **10010110.01101110.11011101.00001000**

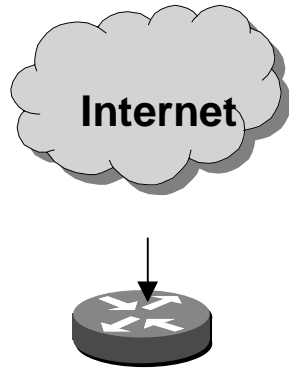




# Variable Length Subnet Mask (RFC 1009)

Beide Netze sowohl 150.110.88.0 mit  $2^{11} = 2048$  Hosts  
als auch 150.110.221.8 mit  $2^3 = 8$  Hosts  
sind außerhalb des lokalen Netzes dem Class- B Netz  
150.110.0.0 – 150.110.255.255  
zugeordnet.

# Mögliches Subnetting



150.110.0.0/16

Nach außen ist nur das Class -B Netz:  
150.110.0.0 bekannt.

150.110.0.0 /17  
150.110.128.0 /17

Netzgröße /19  
minus  
Netzgröße /17  
ergibt 2. Anzahl  
der Subnetze  
der Größe /17  
in der  
Netzgröße /19  
ist also  $2^2 = 4$

150.110.0.0 /19  
150.110.32.0 /19  
150.110.64.0 /19  
150.110.96.0 /19

150.110.0.0 /26  
150.110.0.64 /26  
150.110.0.128 /26  
150.110.0.192 /26  
150.110.1.0 /26  
150.110.1.64 /26

.....  
150.110.31.128 /26  
150.110.31.192 /26

150.110.0.0 /29  
150.110.0.8 /29  
150.110.0.16 /29  
150.110.0.24 /29  
150.110.0.32 /29  
150.110.0.40 /29  
150.110.0.48 /29  
150.110.0.56 /29

# Netzbestimmung

Beispiel IP: 150.30.127.5

Gegebene Subnetzmaske für ein Netz mit 8 IP Adressen (Netzgröße /29)

lautet :

255.255.255.248

In welchem Netz befindet sich die IP- Adresse?

# Netzbestimmung

IP: 150.30.127.5

10010110.00011110.01111111.00000101

UND

SM.: 255.255.255.248

11111111.11111111.11111111.11111000

Netzadresse lautet:

10010110.00011110.01111111.00000000

Die genannte IP – Adresse befindet sich also im Netz

150.30.127.0 - ?

Bestimmung der Broadcastadresse:

# Netzbestimmung

IP: 150.30.127.5

10010110.00011110.01111111.00000101

ODER

Invertierte SM.: 0.0.0.7

00000000. 00000000. 00000000.00000111

Broadcastadresse lautet:

10010110.00011110.01111111.00000111

Die genannte IP – Adresse befindet sich also im Netz

150.30.127.0 - 150.30.127.7

Oder: 150.30.127.0/29

# Netzgrößen

Anzahl der Adressen	Prefix	class	Subnetzmaske
1	/32		255.255.255.255
2	/31		255.255.255.254
4	/30		255.255.255.252
8	/29		255.255.255.248
16	/28		255.255.255.240
32	/27		255.255.255.224
64	/26		255.255.255.192
128	/25		255.255.255.128
256	/24	1C	255.255.255.0
512	/23	2C	255.255.254.0
1K	/22	4C	255.255.252.0
2K	/21	8C	255.255.248.0
4K	/20	16C	255.255.240.0
8K	/19	32C	255.255.224.0
16K	/18	64C	255.255.192.0
32K	/17	128C	255.255.128.0
64K	/16	1B	255.255.0.0
128K	/15	2B	255.254.0.0
256K	/14	4B	255.252.0.0
512K	/13	8B	255.248.0.0
1M	/12	16B	255.240.0.0
2M	/11	32B	255.224.0.0
4M	/10	64B	255.192.0.0
8M	/9	128B	255.128.0.0
16M	/8	1A	255.0.0.0
32M	/7	2A	254.0.0.0
64M	/6	4A	252.0.0.0
128M	/5	8A	248.0.0.0
256M	/4	16A	240.0.0.0
512M	/3	32A	224.0.0.0
1024M	/2	64A	192.0.0.0

# Classless Inter Domain Routing (CIDR, 1993, RFC 1517-1520)

Durch das Classless Inter Domain Routing war die Variable Length Subnet Mask nicht mehr auf das lokale Netz beschränkt. Die öffentlichen IP-Adressen konnten nun genau wie im lokalen Netz feiner unterteilt werden und mit in das Routing-Verfahren integriert werden.

Die traditionellen Klassenkonzept ( A,B und C -Netze) wurde damit beseitigt.