

Von PetA

Vorwort:

Dieses Dokument befasst sich im Großteil mit den Internet Adressen von IPv4. Zum Schluss wird noch kurz auf IPv6 Adressen eingegangen. Um alles richtig verstehen zu können, muss man sich mit der Netzmathematik auskennen, also vom binären Zahlensystem ins dezimale Zahlensystem rechnen und umgekehrt.

Inhalt:

1. Was sind IP- Adressen?
2. Darstellung der IP- Adressen
3. Adressklassen
4. Besondere IP- Adressen
5. IPv6 Adressen
6. Sonstiges

1. Was sind IP- Adressen?

IP- Adressen sind 32 Bit große Zahlen (binär gesehen 32 Nullen und Einsen) und dienen der Adressierung von Netzwerkteilnehmern (Hosts), die über eine Schnittstelle verfügen (PC, Router, Drucker...). Im OSI- Schichtenmodell befinden sich die IP- Adressen, genau wie das Internet Protokoll, auf der Vermittlungsschicht (Schicht 3).

Die IP- Adressen dürfen im gesamten Netz nur EINMAL vorkommen. Damit wird gewährleistet, dass jedes Gerät eine einzigartige Adresse hat, welche zum gleichen Zeitpunkt nicht ein zweites Mal existiert. Wenn nun beispielsweise zwei Computer miteinander Kommunizieren möchten, adressieren sie Ihre Datenpakete mit den IP- Adressen, damit sie den richtigen Empfänger erreichen.

2. Darstellung der IP- Adressen

IP- Adressen bestehen aus einer Reihe von 32 Nullen und Einsen (32 Bit). Sie werden in vier Oktette, mit jeweils 8 Bit gegliedert. Also vier Oktette mal 8 Bit, gleich 32 Bit.

Binärnotation:

11000000 . 10101000 . 00000001 . 00001000

In dieser Binärnotation sieht man, wie die 32 Bits in vier Oktette gegliedert und durch Punkte voneinander getrennt sind. Für eine bessere Umgangsform, werden IP- Adressen üblicherweise in der Dezimalnotation (oder Dezimale- Punkt- Notation) geschrieben.

Dezimalnotation:

192 . 168 . 1 . 8

Hier sieht man die gleiche Zahl wie oben, nur in einem anderen Zahlensystem. Hierzu wird jedes Oktett der Binärnotation, in eine dezimale Zahl umgerechnet.

Oktett (8 Bit)

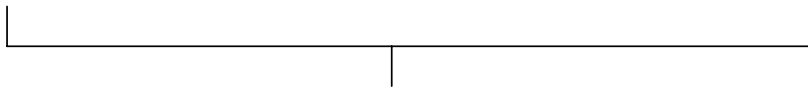


11000000 . 10101000 . 00000001 . 00001000

Binärnotation

192 . 168 . 1 . 8

Dezimalnotation



32 Bit

Hier sieht man noch eine Zusammenfassung. Eine IP- Adresse ist 32 Bit lang. Sie besteht aus vier Oktetten zu je 8 Bit. Für die Dezimalnotation werden einfach die einzelnen Oktette ins dezimale Zahlensystem umgerechnet.

Wenn man alle Bits auf 1 Stellen würde, wäre die Adresse 255.255.255.255. Also gibt es nur IP- Adressen von 0.0.0.0 bis 255.255.255.255. Alles darüber hinaus, wäre nicht möglich, bzw. fehlerhaft.

3. Adressklassen

Wie oben schon erwähnt, dienen die IP- Adressen der Adressierung der Hosts. Doch hierfür ist nicht die ganze Adresse als einziges ausschlaggebend. Die Adresse lässt sich in zwei Bereiche teilen. In den Netzteil und den Hostteil. Das bedeutet, das ein Teil zeigt, in welchem Netz sich der Host befindet und ein Teil zeigt, welcher Host genau Adressiert wurde. Dabei kann die Länge der Netz- ID (Netzteil) unterschiedlich sein. Ebenso der Host- Bereich. Zeigen wir das an einem Beispiel:

Wir haben die IP Adresse 50.27.3.198. Das Netz wird in dem Fall mit der 50 angegeben. Die anderen Oktette 27.3.198 geben den Host an, der sich im Netz 50.0.0.0 befindet. Was nun der Netzanteil und was der Hostanteil ist, ist standardmäßig festgelegt. Und zwar wurden IP- Adressklassen erstellt, welche vorgeben, welches Oktett zum Netz- und welches zum Hostteil gehört. Sehen wir uns diese Adressklassen einmal genauer an.

Klasse A:

N . H . H . H

Bei der Klasse A ist das erste Oktett die Netz- ID.

Klasse B:

N . N . H . H

Bei der Klasse B sind die ersten beiden Oktette die Netz- ID.

Klasse C:

N . N . N . H

Bei der Klasse C sind die ersten drei Oktette die Netz- ID.

Klasse D

H . H . H . H

Bei der Klasse D gibt es keine Netz- ID, sondern nur Host- Adressen. (Klasse D ist für Multicasts reserviert).

Hier sieht man nun, dass es in der Adressklasse A wenige Netze, dafür aber sehr viele Host- Adressen gibt. Bei Klasse C ist es umgekehrt. Viele Netze, wenige Hosts.

Es ist aber nicht egal, was im ersten Oktett für eine Zahl steht. Denn es ist auch vorgeschrieben, in welchem Bereich die Klassen im ersten Oktett zugeordnet sind.

Der Adressbereich der Klasse A ist zwischen 1 bis 126, Klasse B 128 bis 191, Klasse C 192 bis 223, Klasse D 224 bis 239 und Klasse E 240 bis 255.

Also; sehen wir eine Adresse die 118.86.195.3 lautet, wissen wir, dass diese eine Klasse A Adresse ist. Bei 195.46.72.150 wissen wir, dass dies eine Klasse C Adresse ist.

Klasse	Oktettanzahl der Netz- ID	Oktettanzahl der Hosts	Bereich der Klasse im ersten Oktett	Hostanzahl	Netzzahl
A	1	3	1-126	16777216	126
B	2	2	128 - 191	65535	16384
C	3	1	192 - 223	254	2097152
D	0	4	224 - 239	entfällt	entfällt
E	0	4	240 - 255	entfällt	entfällt

4. Besondere IP- Adressen

Unter besonderen IP- Adressen fallen diejenigen, die nicht einem Host zugeordnet werden können, bzw. die nicht im öffentlichen Netz (Internet) anerkannt sind. Davon gibt es einige, deren Bedeutung ich hier erläutern werde.

Netzadressen:

Unter Netzadressen versteht man die Adressen, die das Netz angeben. Sie haben also keinen Wert im Hostbereich. 150.100.0.0 wäre eine solche Adresse. Sie zeigt das Netz 150.100 an und hat deswegen auch keinen Hostanteil. Netzadressen haben in der Binärnotation also nur Nullen im Hostteil. Daraus ersieht man, dass man die Netzadressen nicht als Hostadressen verwenden kann.

Broadcast Adressen:

Broadcasts sind so genannte Rundnachrichten. Das bedeutet jeder Host empfängt die Nachricht. Adressiert werden Broadcasts mit Einsen, in Binärnotation, im Hostteil. Will man also im Netz 150.100.0.0 eine Nachricht an alle senden, Adressiert man den Broadcast mit 150.100.255.255.

Diese Adressen, in denen im Hostteil nur Einsen stehen (Binärnotation), können keinem Host zugewiesen werden.

127er Netz:

Das Klasse A Netz 127.0.0.0 kann nicht verwendet werden. Es ist eine Adresse, die für Loopback-Tests reserviert ist. Somit entfällt das ganze 127er Netz. Hostadressen, die mit 127 anfangen, sind also ungültig.

Null Netz:

Ist die Netz- ID auf Null gesetzt, so bezeichnet dies das eigene Netz. Hosts können

sich somit auf ihr Netz beziehen, ohne das richtige Netz kennen zu müssen. Ist sogar die ganze Adresse auf Null gesetzt, also 0 . 0 . 0 . 0, dann bezeichnet dies den eigenen Host („This Host“).

Solche Adressen können auch nicht an einen Host vergeben werden.

Private IP- Adressen:

Unter privaten IP- Adressen versteht man IP- Adressen, die im Internet nicht vorhanden sind. Dazu gehören folgende Bereiche:

Klasse	Bereich
A	10.0.0.0 - 10.255.255.255
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255

Wenn man nun einen Host mit einer Adresse aus dieser Tabelle konfiguriert, kann dieser nicht mit dem Internet kommunizieren. Pakete mit einer solchen Adresse werden vom Router verworfen. Sinn der Sache ist es, dass man damit IP- Adressen spart. Durch ein Verfahren (NAT – Network Address Translation) ist es dennoch möglich, einem Host eine private IP- Adresse zuzuordnen und dieser dann auch ins Internet senden kann. Hierbei wird die IP- Adresse des Hosts, welches eine private IP- Adresse ist, vom Router durch eine öffentliche Adresse ersetzt. Dazu verwendet der Router seine eigene Adresse. So ist es möglich z.B. 50 Hosts mit privaten IP- Adressen auszustatten, die dann per NAT mit dem Internet kommunizieren. Im Internet sieht man davon nichts, außer der einen öffentlichen IP- Adresse vom Router.

5. IPv6 Adressen

IPv6- Adressen, bzw. IPv6 ist ein umfangreiches Thema, weshalb ich sie hier nur kurz anschneiden will.

Wesentliche Unterschiede zwischen den Adressen von IPv4 und IPv6 sind die Menge der verfügbaren Adressen. IPv4 Adressen sind 32 Bit lang und stellen alles in allem ca. 4,3 Milliarden Adresse bereit. IPv6 hingegen, hat Adressen mit einer Länge von 128 Bits. Das ermöglicht eine Anzahl von ca. 640 Trilliarden Adressen. Da die Adressen von IPv4 knapp werden, ist somit klar, dass früher oder später auf IPv6 umgestellt wird.

6. Sonstiges

Quellen: Cisco CCNA Semester 1, Modul 9.
„Vernetzte IT- Systeme“ (Bildungsverlag „E1NS“)
My head

Autor: Peter W. Plesse (pitwp@gmx.de)

Erscheinungsplattform: remoteshell-security.com
network-and-security.de