

LF03 - 01.12.23 (Teil 3)

3.4.7 Adressen im Netzwerk unterscheiden

- Unterscheidung von Rechner, Interfaces (Netzwerkkarten) und Anwendungen -> drei Adresstypen

Adresse	OSI-Layer	Adressaufbau	Bemerkung
MAC-Adresse	OSI-Layer 2	48 Bit, Hexadezimalschreibweise mit Trennzeichen zwischen den Bytes, z.B. AA-BB-CC-DD-EE-FF	einzigartige physikalische Interface-Adresse
IPv4-Adresse	OSI-Layer 3	32 Bit, byteweise in Dezimalschreibweise mit Punkt zwischen Bytes, z.B. 192.128.0.1	jeder Knoten im Netzwerk hat eine oder mehrere IPv4- Adressen
IPv6-Adresse	OSI-Layer 3	128 Bit, 8 mal 16Bit mit Doppelpunkt als Trennzeichen, z.B. ABCD:EF01:2345:6789:2023:12 01:1234:ABCD	wie IPv4
TCP- und UDP-Ports	OSI-Layer 4	16 Bit, Dezimalschreibweise, z.B. 20180	adressieren Applikationen, z.B. Port 80 für Web-Server / Browser

Aufbau von MAC-Adressen

- eindeutige Hardwareadresse jedes Netzwerk-Interfaces
- besteht aus 6 Oktetten (48 Bits), die als Hexadezimalzahl aufgeschrieben und mit Bindestrich getrennt werden
- bestehen aus Vendor-ID (oder OUI - Organisationally Unique Number) und fortlaufender Nummer des Herstellers
- große Hersteller besitzen mehrere Vendor-IDs
- letztes Bit im letzten Oktett: unicast oder multicast
- vorletztes Bit im ersten Oktett: global oder nur im LAN einzigartig

Aufbau von IP-Adressen

- zweigeteilt in Netzwerk- und Hostteil, Trennung per Subnetzmaske
- vgl. Telefonnummer mit Ortsvorwahl und Anschlussnummer
- IPv4-Adressen bestehen aus 32 Bit, werden als vier Oktette mit Dezimalzahlen geschrieben und per Punkt getrennt
- Schreibweisen für Subnetzmasken:
 - CIDR: gibt an, wie viele Bits den Netzanteil darstellen, z.B. 192.128.10.21/16 -> 192.128.0.0 ist Netzadresse, 0.0.10.21 ist Hostanteil
 - Dotted-Decimal-Notation: wie eine IP-Adresse geschrieben, vor allem bei Microsoft-Systemen verwendet, bitweise von links stehen dabei nur Einsen für den Netzanteil, von rechts nur Nullen für den Hostanteil, /8 entspricht 255.0.0.0, /16 entspricht 255.255.0.0, /24 entspricht 255.255.255.0
- Größe eines Netzes kann direkt aus Anzahl der Netz-Bits berechnet werden
 - /8-Netz: $32 - 8 = 24$ Bit Hostanteil, also 2^{24} Adressen => Klasse A Netz (klassisch für Großkonzerne)
 - /16-Netz: $32 - 16 = 16$ Bit Hostanteil, also 2^{16} Adressen => Klasse B Netz (klassisch für mittelgroße Konzerne)
 - /24-Netz: $32 - 24 = 8$ Bit Hostanteil, also 2^8 Adressen => Klasse C Netz (klassisch für kleine Unternehmen oder private Netzwerke)

Spezialadressen

- 127.0.0.0/8: Localhost (oder Loopback), Adressierung auf das eigene Gerät
- Alle Host-Bits sind 0: Net-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 192.128.0.0
- Alle Net-Bits sind 0: Host-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 0.0.10.51
- Alle Host-Bits sind 1: Broadcast-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 192.128.255.255, sendet an alle verbundenen Netzknoten

Private IP-Adressbereiche

Private IP-Adressen werden im Internet NICHT geroutet!

Klasse	Adressbereich	Subnetzmaske	Anzahl Host-Bits	Anzahl Hosts	Anzahl Subnetze
Class A	10.0.0.1 bis 10.255.255.255	255.0.0.0	24	2^{24}	0
Class B	172.16.0.0 bis 172.31.255.255	255.255.0.0	16	2^{16}	16
Class C	192.168.0.0 bis 192.168.255.255	255.255.255.0	8	2^8	255