

Internetprotokoll TCP / IP

Inhaltsverzeichnis

TCP / IP - ALLGEMEIN	2
TRANSPORTPROTOKOLLE IM VERGLEICH	2
TCP / IP EIGENSCHAFTEN	2
DARPA MODELL.....	3
DIE AUFGABEN DER EINZELNEN DIENSTE / PROTOKOLLE	3
AUFBAU EINER IP- ADRESSE (IP V 4)	6
NETZBEREICHE.....	6
SUBNETMASK	6
BIT OPERATIONEN	8
DIAGNOSEBEFEHLE	9
SUBNETTING	9
IP V6	11

TCP / IP - allgemein

Transportprotokolle im Vergleich

1. NETBEUI

- unkompliziert und sehr schnell
- nicht Routingfähig
- Zugriff nur auf MS-Windows und OS/2 Server / Rechner
- keine Internetdienste nutzbar

2. IPX / SPX

- IPX = Internet Packet Exchange
- SPX = Sequenced Packet Exchange

- schnell und relativ unkompliziert
- routingfähig
- keine Internetdienste nutzbar
- kein Zugriff auf Unix-Computer
- wird benötigt bei Novell; bis Netware 4.xx

3. TCP / IP

- TCP = Transmission Control Protocol
- IP = Internet Protocol

- kompatibel zu den meisten Computersystemen
- routingfähig
- Internetdienste nutzbar
- sehr langsam und kompliziert

TCP / IP Eigenschaften

- TCP / IP ist eine Ansammlung von Protokollen
- Open Source
- Erweiterungen werden in RFC`s (Request For Comments) behandelt
- kostenlos und frei zugänglich
- Plattformunabhängig
- Netzkunabhängig
- weltweit einheitliches Adressierungsschema durch IP-Adressen

DARPA Modell

FTP	BOOTP	TFTP	RLOGIN	TELNET	SFTP	NFS	OSI 5-7
TCP			UDP				OSI 4
ICMP	IP						OSI 3
				ARP	RARP		
Netzzugangsschicht							OSI 1-2

Die Aufgaben der einzelnen Dienste / Protokolle

1. ARP (RFC 862)

- Address Resolution Protocol
- Löst IP-Adressen in MAC-Adressen auf.
- Aktualisierung erfolgt über Broadcast
- Einträge werden ca. 6 Min. gespeichert

2. RARP (RFC 903)

- Reverse Address Resolution Protocol
- Auflösung von MAC-Adressen in IP-Adressen
- für Stationen die keine logische Adresse speichern können („Echte Terminals“)

3. ICMP (RFC 792)

- Internet Control Message Protocol
- dient der Fehlerüberwachung
- Überwacht Daten und generiert Fehlermeldungen an den Absender. Dabei ist es egal ob es der Empfänger oder ein Zwischengelagerter Knoten ist (Router).

4. TCP (RFC 793)

- Transmission Control Protocol
- verbindungsorientiert (Verbindung muss! vor Datenübertragung hergestellt werden.)
- sichere Datenübertragung
- Empfang der Datenpakete wird quittiert

5. UDP (RFC 768)

- User Datagram Protocol
- verbindungslos
- ungesicherter! Datentransfer
- keine Quittierung

6. SMTP (RFC 821)

- Simple Mail Transfer Protocol
- arbeitet mit TCP über PORT 25
- dient zum versenden von E-Mails
- Daten werden im ASCII Satz übertragen

7.FTP (RFC 959)

- File Transfer Protocol
- arbeitet auf Port 20/21
- einfaches Protokoll um Daten auszutauschen
- relativ schnell
- keine standardisierte Oberfläche

8. Telnet (RFC 854/855)

- Protokoll zum Verbinden mit entfernten (Remote) Computern.
- Hardwareunabhängig, es muss lediglich eine Telnet-Verbindung hergestellt werden können.
- Clients arbeiten auf dem Terminalcomputer

9. RLOGIN

- Ist aus der Reihe der Remote Befehle z.B. RPC (Kopieren von Daten auf Fremdrechnern).
- arbeitet ähnlich wie Telnet
- minimalste Sicherheit, sollte immer deaktiviert sein
- Port 513

10. TFTP

- Trivial File Transfer Protocol
- arbeitet nur mit UDP
- sehr geringe Fehlerkorrektur
- benötigt zusätzlich BOOTP
- Wird benötigt um „ECHTEN“ Terminals eine Oberfläche zu Verfügung zu stellen.

11. BOOTP

- Boot Protocol
- Einfaches Protokoll, welches in den EPROM / EEPROM Der Netzwerkkarte implementiert wird.
- Arbeitet mit FTP zusammen um alle Daten die benötigt werden anzufordern.
 - BOOT P fordert
 - TFTP transportiert

12. NFS

- Network File System
- Erweitert die lokale Verzeichnisstruktur.
- Entwickelt von SUN Microsystems.
- Sorgt für einfache Nutzung von Netzwerkressourcen.

Aufbau einer IP- Adresse (IP V 4)

- Eine IP- Adresse besteht aus 32Bit (4Byte).
- Sie werden dezimal dargestellt.
z.B. 192.168.1.100

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1	0	0	1	0	0

❖ Aufgeteilt in 5 Adressklassen.

- Class A 0-„127“ (127 reserviert) 126 (62.100.100.100)

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1	0	0	1	0	0
NET - ID								Host - ID Bereich (Rechner)																										

- Netz = 127
- Hosts = 16.777.214 pro Netzwerk

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1

- Class B Netze

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1	0	0	1	0	0
NET - ID								Host - ID Bereich (Rechner)																										

- Netze = 16.384 (2^{14})
- Hosts = 65.634 ($2^{16}-2$)

- Class C Netze

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1	0	0	1	0	0
NET - ID								Host - ID Bereich (Rechner)																										

- Netze = 2.097.152 (2^{21})
- Hosts = 254 (2^8-2)

Netzbereiche

- Class A 0-126 (127 reserviert)
- Class B 128-191
- Class C 192-223 (abgezogen Bit32)

Subnetmask

- Class A 255.0.0.0
- Class B 255.255.0.0
- Class C 255.255.255.0

IP- Adresse: 1.1.1.1

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1

Subnet: 255.0.0.0

Class D

1110 224-
268.435.456 Gruppen

Class E

reserviert und nicht verfügbar

Private Adressbereiche:

Class A 10.0.0.0 – 10.255.255.255

Class B 172.16.0.0 – 172.31.255.255

Class C 192.168.0.0 – 192.168.255.255

Spezial-Adressen:

127.0.0.1 LOOPBACK

Alle Host Bits auf 0 = Netzadresse

Alle Host Bits auf 1 = Broadcast

BIT Operationen

AND

$1 + 1 = 1$

$1 + 0 = 0$

$0 + 1 = 0$

$0 + 0 = 0$

X-OR

$1 + 1 = 0$

$1 + 0 = 1$

$0 + 1 = 1$

$0 + 0 = 0$

IP: 192.168.1.104

IP: 192.168.1.1

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1	
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1	0	1	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0

AND IP1+Subnet

AND IP2+Subnet

XOR Ergebnis 1 + Ergebnis 2

Quell IP-Adresse

129.200.16.110

255.255.248.0

Ziel IP-Adresse

129.200.25.190

255.255.248.0

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		
1	0	0	0	0	0	0	1		1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0		0	1	1	0	0	1	0	0			
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	0	0	0	0	0	0	1		1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	0	0	0	0	0	0	1		1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	1	1	0	0	1		1	0	1	1	1	1	1	0		
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	0	0	0	0	0	0	1		1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Diagnosebefehle

Ping :

- überprüft die Verbindung zwischen zwei Rechnern
- zeigt Antwortzeit in ms
- kann Adressen in Host-Namen auflösen (-a)
- überprüft die eigene Netzwerkkarte

IPConfig:

- zeigt umfangreich Einstellungen aller! oder einiger Netzwerkkarten
 - /all zeigt gesamte Konfiguration der Lan-Adapter
 - /release gibt eine DHCP –Adresse wieder frei
 - /renew fordert eine neue IP- Adresse an (DHCP)
 - /flushdns leert DNS-Auflösungs-Cache
 - /registerdns registriert LAN-Verbindungen in DNS

Tracert:

- dient zur Routenverfolgung im LAN / WAN

ARP:

- Mit ARP kann man statische Zuordnungen vornehmen. (IP- Adresse in MAC Adresse)
 - ARP –a zeigt den ARP Auflösungs-Cache

Subnetting

Zwei Netzwerke

IP- Adresse : 200.70.100.0
 SUBNET-MASK: 255.255.255.0

128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1	
1	1	0	0	1	0	0	0		0	1	0	0	0	1	1	0		0	1	1	0	0	1	0	0	1
																			0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0		0	1	0	0	0	1	1	0		0	1	1	0	0	1	0	0	1
																			1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Net – ID																		Subnet ID			Host ID					

SUBNET-MASK: 255.255.255.192 (128+64 Bit)

IP- Adresse 1 : 200.70.100.64
 Bereich 200.70.100.65 – 200.70.100.126

IP- Adresse 2 : 200.70.100.128
 Bereich 200.70.100.129 – 200.70.100.190

IP-Bereich 200.70.100.177 – 200.70.100.190

IP- Netzadresse 12 : 200.70.100.192
IP-Bereich 200.70.100.193 – 200.70.100.206

IP- Netzadresse 13 : 200.70.100.208
IP-Bereich 200.70.100.209 – 200.70.100.222

IP- Netzadresse 14 : 200.70.100.224
IP-Bereich 200.70.100.225 – 200.70.100.238

IP V6

Ermöglicht $3,4 * 10^{38}$ Adressen
128 Bit Indikator Hexadezimal
Ersten 64 Bit Netzidentifikation
Zweiten 64 Bit Schnittstellenidentifikation

z.B. FFC4:05AB:FFCD:116D:BBAA:0000:ABCD:EE1D