

IP und Netzwerkkonzepte

Router

Verbinden Netzwerke und Übertragungstechnologien miteinander, Paketweiterleitung bis zum Ziel

Vorteile und Nachteile von Routern über Bridges:

VORTEILE	NACHTEILE	Kriterium
optimaler Pfad	Teuer	Loop-Unterdrückung
Netze können logisch getrennt werden	konfigurationsintensiv	Sicherheit
Abgrenzung von Schicht 2 (Broadcast-Shit-Storm)	teilweise lassen sich Protokolle nicht routen (Netbios)	Pfade
		Broadcast
		Multi MTU
		Multi Medium
		S3-unabhängig

Routingalgorithmen:

- RIP: Routing Information Protocol
- BGP: Border Gateway Protocol

Brouter

- Router mit Bridging-Funktionen, Bridges die routen

Gateway

- Spannen über alle OSI Layer
- Verbinden komplette Systeme

Internet Protocol

Das IP Protokoll ist aus dem ARPANET (US DOD) entstanden. Idee: keine zentrale Steuerung Der Internetlayer ist ein verbindungsloser Networklayer, er ermöglicht Datengramme über jedes Netz zu senden. Der Transport-Layer befindet sich oberhalb des Internet-Layers. Er beinhaltet die Kommunikation zwischen der Quelle und dem Ziel.

- TCP Transmission Control Protocol
 - Verbindungsorientiert, zuverlässig, Flowcontrol, fehlerfreie Übertragung
- UDP User Datagram Protocol
 - TCP ohne Flowcontrol, unzuverlässig, time-reliable

Der höhere Layer (Application Layer) beinhaltet Protokolle wie SSH, HTTP etc.

Adressierung

				SubNetBin	SubNe
				0000.0000	0
				1000.0000	128
				1100.0000	192
				1110.0000	224
				1111.0000	240
				1111.1000	248
				1111.1100	252
				1111.1110	254
				1111.1111	255

Adresse	Dezimal	Binär	Berechnung
Host-Adresse	160.85.17.161	1010 0000 / 0101 0101 / 0001 0001 / 1010 0001	
Netz-Adresse	160.85.17.160	1010 0000 / 0101 0101 / 0001 0001 / 1010 0000	host AND netmask
Netzmaske	255.255.255.240	1111 1111 / 1111 1111 / 1111 1111 / 1111 0000	
Broadcast-Adresse	160.85.17.175	1010 0000 / 0101 0101 / 0001 0001 / 1010 1111	host OR inv(netmask)

Eine IP Adresse besteht somit aus 4Byte. Ebenfalls ist die IP 127.0.0.1 (/8) eine LoopBack Adresse (Bereich)

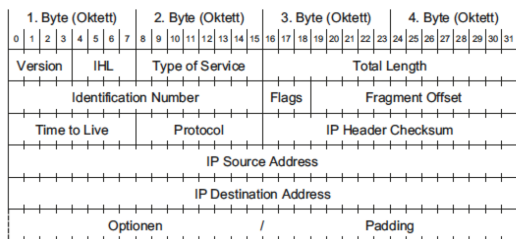
Classful-Routing

Es wird keine SUBnetzmaske benötigt. A(2^24, 1byte Netz (128), 3byte host (16'777'214)), B(2^16, 16'384, 65'534),C(2^8, 2'097'152, 254), D(Multicast,224.0.0.0 – 239.255.255.255), E(Zukunft, 240.0.0.0 – 247.255.255.255)

Routing

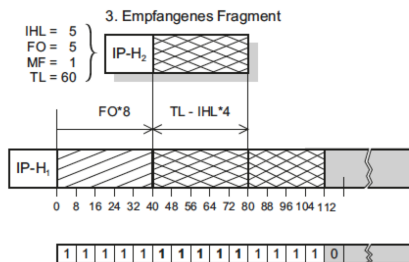
Routen können mit “route -n” oder “netstat -rn” angezeigt werden. (route add -net 160.85.19.0 netmask 255.255.255.0 dev eth2) Falls kein Eintrag der Routingtabelle matcht, dann wird das Paket einfach an den “default” Host weitergeleitet.

IP Protokoll



- Die Internet Header Length (IHL) gibt die Länge des IP-Headers(min5/max15) inklusive dem optionalen Teil(max40byte) in Double Words (32 Bit) an. Die Länge bezeichnet also die Stelle wo im Datagramm die Nutzdaten beginnen.
- Quality of Service, gibt die Eigenschaft an. Dringend, hi reliability, throughput etc.
- Total Length bezeichnet die gesamte Länge des Datagramms in Byte (inklusive Header und Nutzdaten)
- alle Fragmente des Datagramms den gleichen Identifikationswert
- Flags: reserved null, fragment allowed, last more fragments
- innerhalb des Datagramms ein Fragment: Der Fragment-Offset wird in 8-Byte-Einheiten (64 bits) angegeben, wobei das erste Fragment einen Offset von Null hat (in maximal 213 = 8192 Fragmente zerlegt)
- TTL: verbleibende Zeit in Sekunden an, die das Datagramm noch im Internet-System verbleiben darf
- Protocol: 1 ICMP / 6 TCP / 17 UDP

Fragmenting



Adressauflösung

Address Resolution Protokoll (ARP) von 4-Byte-langen IP-Adressen auf 6-Byte-lange Ethernet-Adressen

- ARP-Request: “who-has x.x.x.x” als Broadcast ins Netz, wird durch Bridges nicht gefiltert, dadurch kann hoher Traffic entstehen
- ARP-Response”is-at y:y:y:y:y direkt an den anfragenden Knoten, man beachte, dass die gesuchte Antwort im Feld Sender-MAC-Address zu finden ist

Im ARP-Cache werden die Adressen zwischengespeichert, sodass man nicht immer für jedes Paket eine neue ARP Anfrage machen muss.

- Gratuitous ARP: ARP Requests/Replies die nicht (nach Standart) notwendig sind. Sie werden verwendet um IP-Adresskonflikte zu erkennen. Auch beim ändern der IP-Adresse verschickt, aber mit dem Zweck, die ARP-Cache der anderen Knoten zu berichtigen.

Mit dem Befehl “arping -C 1 -U x.x.x.x” kann ein Request gesendet werden.

Reverse Address Resolution Protocol (RARP) von Ethernet-Adresse auf IP-Adresse

- Verwendung von RARP ist besser als das Ablegen einer IP-Adresse in einem Disk-Image, weil dadurch die gleiche Konfiguration auf allen Maschinen benutzt werden kann
- Nachteil, dass es MAC-Layer-Broadcast benutzt, um den RARP-Server -> von Routern nicht weitergegeben
- Alternative: BOOTP und DHCP