



IPv6 Einführung

Hans-Jörg Elias
HP Network Competency Center Europe



© 2003 Hewlett-Packard Development Company, L.P.
The information contained herein is subject to change without notice.

Übersicht



- Warum IPv6?
- Unterschiede zwischen IPv4 und IPv6
- IPv6 Adressen
- Adressdarstellung
- Subnetzdarstellung
- Spezielle Adressen
- IPv6 Header
- IPv6 Erweiterungsheader
- ICMPv6
- IP Adresskonfiguration

Warum IPv6?



- Adressraum
 - für neue Internet Dienste und Internet User
 - IPv6 stellt mehr als genügend Adressen zur Verfügung
- Routingprobleme bei IPv4
 - durch CIDR zu große Routingtabellen
 - Aggregatable Global Unicast Adressen vereinfachen Routing
- Stärkeres Sicherheitsbedürfnis
- Nicht genügend Dienstklassen für QoS

Unterschiede zwischen IPv4 und IPv6



- Erweiterter Adressraum
 - 128 Bit anstelle 32 Bit
- Radikale Vereinfachung des IP Headers
 - durch Erweiterungsheader und Optionsheader
- Auto-Adresskonfiguration
 - Neighbor discovery, stateless adresskonfiguration
- Dienstgüte
 - QoS und FlowLabels
- Integration von Authentizität und Sicherheit
 - Encapsulation Security Payload Header
- Effizientes Routing zu mobilen Geräten
 - MobileIP mit direct routing

IPv6 Adressen



- Unicast-Adresse (one-to-one)
 - gebunden an ein Interface
- Multicast-Adresse (one-to-many)
 - Gruppe von Interfaces, ggf. auf verschiedenen Nodes
 - alle Interfaces empfangen die Pakete
 - ersetzt die aus IPv4 bekannte broadcast Adresse
- Anycast-Adresse (one-to-nearest)
 - Gruppe von Interfaces, ggf. auf verschiedenen Nodes
 - Nur das im Routing nächstgelegene Interface empfängt die Daten

Adressdarstellung (1)



- 128 bit werden als 8 getrennte 16 bit Zahlen dargestellt
x:x:x:x:x:x:x:x wobei x=0000-ffff
FEDC:0000:0000:3210:FEDC:0000:0000:3210
1080:0000:0000:0000:0008:0800:200C:417A
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000
- Führende Nullen müssen nicht angegeben werden
FEDC:0:0:3210:FEDC:0:0:3210
1080:0:0:0:8:800:200C:417A
0:0:0:0:0:0:0:1
0:0:0:0:0:0:0:0

Adressdarstellung (2)



- Nullen in mehreren Feldern können durch "::" abgekürzt werden, allerdings nur einmal pro Adresse

FEDC::3210:FEDC:0:0:3210 –oder-
FEDC:0:0:3210:FEDC::3210

1080::8:800:200C:417A

::1

::

- Darstellung mit integrierter IPv4 Adresse

::13.1.68.3

::FFFF:129.144.52.38

Subnetzdarstellung



- Subnetze werden analog der IPv4 CIDR Notation dargestellt

ip-adresse/Präfixlänge

60 bit Präfix: 12AB00000000CD3

Adresse: 12AB:0:0:CD30:123:4567:89AB:CDEF

Subnetz-Präfix: 12AB:0:0:CD30::/60

12AB:0:0:CD30:123:4567:89AB:CDEF/60

Spezielle Adressen

- Loopback Adresse: ::1
- Unspezifizierte Adresse: ::
- IPv6 Adresse mit IPv4 Adresse: $x:x:x:x:x:d.d.d.d/32$

Administrative Adressstrukturen

- Global Unicast-Adressen

	n bits		m bits		128-n-m bits	
	global routing prefix		subnet ID		interface ID	
- Link-local Unicast-Adressen


	10 bits		54 bits		64 bits	
	111111010		0		interface ID	

FE80::/10
- Site-local Unicast-Adressen

	10 bits		54 bits		64 bits	
	111111011		subnet ID		interface ID	

FEC0::/10

IPv6 Header



IPv4 Header

4 bits Version	4 bits IHL	8 bits Type of Service	16 bits Total Length
16 bits Identification		D	D
16 bits Fragment Offset		M	F
8 bits Time to Live	8 bits Protocol	16 bits Header Checksum	
32 bits Source Address			
32 bits Destination Address			
0 - 320 bits Options			

13 Felder / 20...60 Bytes


IPv6 Hauptheader

4 bits Version	4 bits Priority	24 bits FlowLabel
16 bits Payload Length		8 bits Next Header
8 bits Hop Limit		8 bits Hop Limit
128 bits Source Address		
128 bits Destination Address		

8 Felder / 40 Bytes

--	--	--	--

IPv6 Erweiterungsheader



- Hop-By-Hop Header
- Destination Options Header
- Routing Header
- Fragment Header
- Authentication Header
- Encapsulation Security Payload Header
- Destination Options Header

Erweiterungsheader

ICMPv6



- Nahezu identische Funktionalität zu IPv4 mit folgenden Erweiterungen:
 - Neighbor Discovery Protokoll
 - Ersetzt ARP, ICMP Router discovery und ICMP Redirect
 - Inverse Neighbor Discovery
 - Ersetzt Inverse ARP
 - Multicast Listener Discover
 - Ersetzt IGMP

IP Adresskonfiguration



- Stateless Adress Konfiguration
 - keine manuelle Konfiguration nötig
- Stateful Adress Konfiguration
 - DHCPv6

Protokolle



- RIPng
- OSPFv3
- BGP
- DNS
- FTP
- Telnet
- http

Referenzen



- Headerformat RFC2460
- ESP und Authentication
- Globales Adressformat RFC3513
- ICMPv6 RFC2463
- Neighbor discovery RFC2461
- Inverse neighbor discovery RFC3122
- Multicast listener discovery RFC2710
- Duplicate address detection RFC2462
- Stateless autoconfiguration RFC2562
- DHCPv6 RFC3315
- RIPng RFC2080

