

Next Generation Networks / IPv6

Ingo Ebel

11. Dezember 2009

1 Warum IPv6?

IPv6 kommt. Langsam aber stätig. IPv4 Adressen werden knapp außerdem lassen sich nur etwas über 4 Milliarden Geräte darüber adressieren. Irgendwann zwischen 2010-2013 wird es nicht mehr möglich sein neue IPv4-Adressen zubekommen. Alle neuen Geräte sind auf IPv6 vorbereitet. Bei manchen Geräten und Diensten ist IPv6 unbemerkt schon aktiv. Um die Vorteile aber auch Risiken kennen zu lernen müssen uns damit beschäftigen, je früher desto besser. IPv6 bringt ein paar wichtige Dinge mit wie: Quality of Service (QoS), Mobilitätsunterstützung (Mobile IP), Autokonfiguration, native IPsec Unterstützung, Erweiterbarkeit, großer Adressraum, Kleinere Routingtabellen.

2 Aufbau und Notation

IPv6 Adressen sind 128bit lang, es gibt also 2^{128} mögliche Adressen (vgl. IPv4: 32 Bit). Es gibt ca. 667 Billionen Adressen pro mm^2 Erdoberfläche oder mehr als Atome im Universum. IPv6 Adressen werden Hexadezimal geschrieben in 8 Blöcken à 16 Bit (2 Bytes) und per Doppelpunkt getrennt:

- 2001:0db8:85a3:08d3:0000:0000:0170:7a44

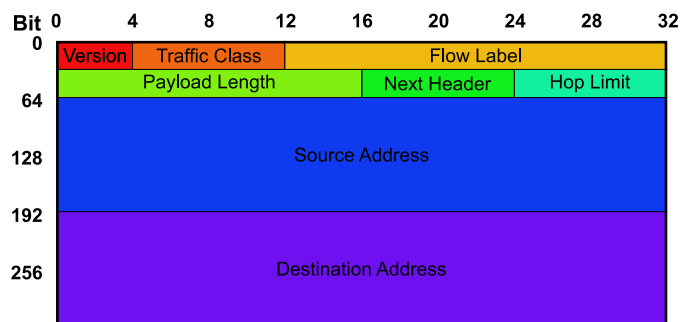
Dabei können führende Nullen weggelassen werden z.B: 2001:db8:85a3:8d3:0:0:170:7a44. Bei aufeinander folgenden Blöcken, deren Wert 0 beträgt, dürfen diese ausgelassen und durch zwei Doppelpunkte ersetzt werden z.B. 2001:db8:85a3:8d3::170:7a44, aber das darf nur einmal innerhalb einer Adresse gemacht werden, also 2001:db8:0:0:1:0:0:7a44 lässt sich nicht Zusammenfassen nach 2001:db8::1:7a44.

3 Adressierung

- Unicast
- global
 - Adressen im Bereich 2000::/3

- * 2001-Adressen werden zur Zeit von Providern vergeben
- * Nutzer bekommt immer mind. ein /64-Netz, empfohlen /48-Netz
- link-local
- site-local (veraltet)
- unique-local (löst site-local ab)
- Anycast
- Multicast
- pro Interface mehrere Adressen:
 - immer 1x link-local
 - immer ein oder mehrere Multicast Adressen
 - kann mehrere globale Adressen haben

4 Paketaufbau



Quelle: Wikipedia (http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:IPv6_header_rv1.svg)

Feld	Länge	Inhalt
Version	4 Bit	IP Version (=6)
Traffic Class	8 Bit	für QoS
Flowlabel	20 Bit	weitere Zusatzinfos u.a. auch QoS
Payload Length	16 Bit	Länge der Nutzdaten
Next Header	8 Bit	nächster Header
Hop Limit	8 Bit	vgl. TTL bei IPv4
Source Address	128 Bit	Adresse des Senders
Destination Address	128 Bit	Zieladresse

5 Übungen

für daheim:

- Tunnel bei SixXS beantragen <http://www.sixxs.net/>
- AICCU installieren, einfache Einstellungen
- für komplettes Netz: z.B. unter Linux radvd / oder FritzBox
- Interessante Links, HowTos + Vortrag zu finden unter: <http://blog.radiotux.de/tag/ipv6/>

5.1 mit Windows XP

1. IPv6 muss erst installiert werden: `netsh interface ipv6 install` (oder über GUI wer will)
2. Anzeigen der IPv6-Adressen: `netsh interface ipv6 show address`
3. Unter Windows XP klappt die Namensauflösung nicht direkt über DNSv6 daher:
 - a) IPv4-Adresse setzen auf: 192.168.66.X , X = Rechnernummer
 - b) Gateway: 192.168.66.250
 - c) DNS: 192.168.66.250, der DNS Server wird per IPv4 gefragt liefert aber IPv6 Adressen zurück
4. mit `nslookup AAAA` Records für unten genannte Adressen abfragen
5. route anzeigen lassen: `route6 print`
6. mit `ping6` und `tracert6` spielen
7. geht auf www.ipv6.bieringer.de (Infos zur eigenen aktuellen Adresse), www.six.heise.de, ipv6.google.com, www.deepspace6.net, ipv6.radiotux.de

5.2 mit Windows 7

- Teredo und IPv6 seit Windows 7 standardmäßig aktiviert (bewusst machen!), viel wird schon über IPv6 gemacht
- `ping -6 www.six.heise.de`
- routen anzeigen: `route -6 print` / traceroute: `tracert -6`
- für Browser noch 2 Schritte (als richtiger Admin) z.B.:
 - `netsh interface ipv6 set address "LAN-Verbindung" 2001:db8::1/48`
 - `netsh interface ipv6 add route ::/0 9`
- siehe auch <http://www.heise.de/netze/artikel/Einrichtung-unter-Windows-223862.html>
- Unter Windows Vista und Windows 7 kann IPv4 auch komplett deaktiviert werden.