

# IPv6: The additional IP Protocol

Matthias Bauer

bauerm@weggla.franken.de

Nov 25 2007

# Übersicht

- 1 Geschichte
- 2 Design
- 3 Wie fühlt sich an?
- 4 Warum haben wirs noch nicht überall?
- 5 v4-v6 Übergang

# IPv6 – Geschichte

- Schon in den ganz frühen 90ern ist der IANA aufgefallen, dass v4 Adressen nicht ewig reichen.
- Mitte der 90er wurde ein Nachfolgeprotokoll begonnen
- Diverse Vorschläge, mit variabel langen, 64 und 128 Bit Adressen
- RFCs 2460 – 2463 definieren IPv6
- Ein Testnetz wurde eingerichtet, an dem v.A. Universitäten teilgenommen haben
- Seit 2001 offizieller Betrieb
- Der KNF hat seit März 1999 Prefixe
- Seit einigen Jahren unterstützen praktisch alle Betriebssysteme v6

# End-to-End wie in den 80ern

- Netzphilosophischer Diskurs
- Heftige Diskussionen auf der IETF 69
- Prinzip End-to-End vs. Zollschraken
  - jeder Host ist erreichbar
  - jeder kann Server betreiben
  - jeder kann von Hackern/Würmern attackiert werden
  - ist das jetzt gut oder schlecht?

# Gutes Design

- 128 Bit Adressen → Sollt eine zeitlang reichen
- Prefix-based Routing → Routing Tables bleiben klein
- Die Nummern der ASen der "defaultless" Schicht sind in den Prefixes eingebettet → Lookups gehen schneller
- IPsec ist Teilstandard → VPNs gratis
- Multicast auch → effizientere Verteilung von Daten, Server im Netz ohne DNS findbar
- Autoconfiguration mit der MAC Adresse → einfach reinstecken
- Header Chaining → erweiterbar

# Schlechtes Design

Zu viele Optionen:

- Header in jeder Reihenfolge, auch mehrfach.
- zwei oder mehr Arten, wie man v4 Adressen einbetten kann  
→ Jede Firewall Regel dreimal
- Unterschiedlich lange Header (routing, destopts) → doch nicht leicht zu parsen
- Kitchensink Effekt: Jeder Bastler schmeisst nochwas rein
  - Mobile IPv6
  - Renumbering
  - PIM Rendezvous Point Adressen in v6 Adressen
- Keiner kann sich diese Adressen merken!

# Erfahrung mit v6 jetzt

- Tunnelprovider gibts viele (z.B. franken.de, sixxs.net)
- Manche gratis-DNS Provider bieten auch AAAA Records
- Im Einsatz nett:
  - Jede Maschine im Netz von überall v6-erreichbar
  - Kein elendes Gefrickel mit NAT/Redirects!
  - Kein elendes Gefrickel mit DynDNS
  - Keine Verbindungsabbrüche durch Zwangstrennung

# Was spricht (erstmal) dagegen – Netzwerkeffekt

Wenig User → wenig Anbieter

- User und ISPs müssen erstmal zwei Stacks gleichzeitig betreiben
- Nicht jeder Router kann v6 → neue Hardware anschaffen?
- Tunnels, solange kein IPv6 zu Endpunkten geht
  - nicht-topologisches Routing
  - gestutzte MTU
  - durchlöchert v4 Firewalls (MS Teredo)

# Was spricht (erstmal) dagegen – Netzwerkeffekt (cont.)

Die Prominenz hält sich fern

- dig www.google.com aaaa -j Error
- Praktisch keiner hat v6 Mailer

# Was spricht (erstmal) dagegen – Software

Layered Design, my ass!

- Viele Protokolle haben Adressen als 4Byte hartgecodet (SunRPC)
- Sehr viele "Web Applikations", Logauswerter, ... können nur v4
- Antispam Software genauso
- DNS Lookups müssen anders programmiert werden

# Fiese Seiteneffekte

## DNS v4 ↔ v6

- Was tun, wenns sowohl v4 (A) als auch v6 (AAAA) DNS Records gibt? → DNS Namen sind noch weniger eindeutig
- Überraschende Effekte. Z.b.:
  - Host A kann v6+v4
  - Host B nur v6, mit v6 MX
  - A schickt mail an B
  - Sollte gehen, oder?
  - Antispam Software auf B versucht, SMTP mit dem MX von A zu sprechen
  - Geht nicht → Mail verworfen
- → Auch der MX von A muss v6 können

# Geplanter Übergang

- Nicht alle werden am 31.12.2007 um 24:00 auf v6 wechseln
- → langsame Umstellung
- → erstmal v4 und v6 gleichzeitig (*dual stack*)
- → DNS Server müssen v4 **und** v6 sprechen, bis kaum noch v4 Hosts laufen
- Kein v4-Fade-Out Plan der IETF

# Kommts? Kommts nicht? Warum?

- Alle paar Jahre: NATO/BW/Verwaltung muss ab nächstem Jahr v6-only sein
- "Aber die Chinesen. . . "
- ARIN dieses Jahr: v4 Adressraum ist alle
- Was tun::
  - Ewig mit NAT/DynamicIP rumpfuschen?
  - Doch irgendwann umsteigen?
- Aber das fragt man sich auch schon länger