



IPv6 in de praktijk



Agenda

- Introductie
- Internettoegang via IPv6
- IPv6 adrestoewijzing
- Veiligheid
- IPv6 hosting (mail & web)
- De toekomst met IPv6





Even voorstellen...

Teun:

- Teamleider NOC / Security Officer
- Werkzaam bij BIT sinds 2006
- bezig met IPv6 sinds 2002

BIT:

- IPv6 sinds 2001
- IPv6 Award in 2009



IPv6 bij BIT

- Implementatie is in 2001 begonnen
- Uitgangspunten:
 - Géén gebruik maken van tunneling
 - IPv6 niet anders behandelen dan IPv4
 - Eisen dat leveranciers het ondersteunen
 - Kennis verspreiden door heel BIT
- Nu: (bijna) alle diensten dual stack



Hoe te beginnen met IPv6

- Algemene kennis over IPv6 vergaren
- Kies voor *dual stack* oplossingen: IPv4 + IPv6
- Is je hard- en software er klaar voor? (routers, firewalls, appliances, DNS tools, monitoring, IP beheer, billing, etc)
- Testomgeving bouwen
- Nadenken over security!
- Stap voor stap in productie nemen



Internettoegang

- Verschillende technieken om IP's toe te kennen, afhankelijk van het soort verbinding
- Je krijgt véél meer IP's toegewezen dan in IPv4, maak dus een plan hoe je die verdeelt ^[1]
- Keuze in routers en firewalls is nog beperkt, maar groeit (eindelijk) ^[2]
- Recente desktop operating systems ondersteunen IPv6 out of the box: Windows (2000, Vista, 7), Mac OSX, Linux



Internettoegang: NAT

- In IPv4: veel gebruik van NAT om meer adressen te kunnen gebruiken en als 'beveiliging'
- In IPv6 is geen noodzaak voor NAT, maar het bestaat nog wel
- Oplossing voor private adressen: ULA
- Aandachtspunt: firewalling en nullroutes, aangezien machines publieke adressen krijgen!



IPv6 adrestoewijzing: SLAAC

- SLAAC: stateless address autoconfiguratie
- router kondigt via een *router advertisement* (RA) aan welk netblok (prefix) gerouteerd wordt
- clients vormen op basis van dit prefix en hun MAC-adres een IPv6-adres. Minder geschikt voor servers/services dus!
- nadeel: (nog) geen DNS servers uitgedeeld
- privacy extensions: wisselend IPv6 adres



IPv6 adrestoewijzing: DHCPv6

- DHCPv6 kent net als in IPv4 een adres toe
- Voordeel: centraal regelen van statische IPv6-adressen mogelijk
- DHCPv6 kent *geen* gateway toe, dit moet via een router advertisement gebeuren
- Lang niet alle operating systems hebben nu een ingebouwde DHCPv6 client



IPv6 adrestoewijzing: static

- Voor servers en services is static configuratie nuttig (géén EUI-64 gebruiken!)
- Kies een logische nummeringstrategie, bijvoorbeeld:
 - IPv4 adres in IPv6: 2001:db8::192:0:2:1
 - Service herkenbaar: 2001:db8::80:1
- Overweging: één adres per service, maakt scheiden en verhuizen eenvoudiger



IPv6 internettoegang bij BIT

- DSL:
 - DHCPv6-PD over PPPoA
 - Cisco router met stateful firewall
 - router wordt beheerd door BIT
 - SLAAC en DHCPv6 aan LAN zijde
- Ethernet/glasvezel:
 - statisch geconfigureerd of via SLAAC
 - geen router geleverd door BIT
- Klanten krijgen een /48 toegewezen



IPv6 internettoegang bij BIT (2)

Gebruikt in het BIT-netwerk:

- Routing: Juniper M-series, Cisco 6500-, ASR1000- en 7200 series
- Klantrouuters: Cisco 8xx, 18xx series
- Firewalling: Juniper Netscreen SSG serie



Beveiliging

- Wordt IPv6 nu al gebruikt in je netwerk? Kun je het detecteren en beheersen?
- Rogue DHCPv6 / router advertenties
- Ondersteunen centrale/lokale firewalls IPv6?
- Zijn IPv4 / IPv6 firewall/access policies gelijk?
- Hoe weet je wie welk IPv6 adres gebruikt?
Privacy Extensions kunnen het lastig maken!



Beveiliging (2)

- Neighbor discovery exhaustion is een hot item. Overweging: kleinere subnets gebruiken dan /64, zeker voor point-to-point links en belangrijke netwerken [3]
- Hoe om te gaan met tunneling? Een aantal Operating Systems kunnen automatisch (en ongevraagd) tunnels maken. Tevens kunnen tunnels je firewalling/routing policies omzeilen



IPv6 verbinding testen

- Via de commandline:
Windows: `ping -6 www.bit.nl`
Linux / OSX: `ping6 www.bit.nl`
- Via een webbrowser: <http://www.test-ipv6.nl>,
<http://www.ipv6-test.com> en <http://ipv6eyechart.ripe.net>
- Via welk protocol verbinding daadwerkelijk gemaakt wordt hangt af van het operating system en de gebruikte applicatie
- De snelheid van terugschakelen naar IPv4 wisselt ook per OS en applicatie



Hosting: mail

- Mail is vrij simpel dual stack uit te voeren met een laag risico door robuustheid van het SMTP protocol
- De meest gebruikte mailserversoftware ondersteunt IPv6
- Denk aan de basisregel: sta alleen mail voor je eigen domeinen of vanaf je eigen IP's toe
- Aandachtspunt: spamfilters en blacklists ondersteunen IPv6 nog beperkt



Hosting: websites

- Veelgebruikte webserversoftware ondersteunt IPv6, maar backend software (databases, applicatie-servers) ondersteunen vaker nog geen IPv6. De noodzaak hiervoor is echter klein(er)
- Aandachtspunten: op IP gebaseerde toegang en monitoring
- Veel klanten van BIT hosten al jaren – vaak ongemerkt – dualstack. Ook grote platforms als blokker.nl en era.nl



Hosting bij BIT

- Véeél loadbalancing met F5 LTM's
- Operating systems: Ubuntu Linux (LTS), Windows 2007
- Linux software: Exim, Postfix, Apache, Bind, PowerDNS, Nagios
- Windows software: IIS, Windows Media Server
- Uitdaging: zelfgeschreven tools en scripts



Tips & Tools

- Domein testen: <http://ip6.nl/test>
- IPv6 adressen zijn lastig te onthouden, gebruik DNS!
- Filtering van *alle* ICMPv6 types breekt IPv6
- Handig: sipcalc en ipv6calc
- Veel netwerkttools 'snappen' IPv6 of hebben een equivalent: wireshark, tcpdump, mtr, traceroute(6), ping(6), whois, scapy



IPv6 gebruik

- $\pm 0.26\%$ van al het internetverkeer is IPv6
- aandeel native IPv6 hierin groeit snel
- Merendeel nu is P2P verkeer
- Brokenness: $\pm 0.004\%$ [4]
- Een groot deel hiervan heeft óók problemen op IPv4!
- Bij BIT: $> 100\text{Mbit/sec}$ nu, vooral SixXS en Teredo, 2% van het 'normale' verkeer is IPv6



De (nabije) IPv6 toekomst

- IPv4 schaarste zal binnen afzienbare tijd tot problemen gaan leiden
- Er ontstaan IPv4-only en IPv6-only eilanden
- Mechanismes om van IPv4 naar IPv6 te vertalen en andersom zijn er, maar hebben allerlei problemen
- Dual stack is dé oplossing om het hele internet te bereiken, én om bereikbaar te zijn voor het gehele internet!



Tot slot...

- Denk aan IPv6 bij aanschaf van nieuwe hard- en software
- Durf IPv6 ondersteuning te eisen van leveranciers
- Ga inventariseren waar IPv6 een probleem zou kunnen gaan vormen
- Wacht niet tot het laatste moment, spreid investering in tijd en uitgaven

Vragen?



URL's

- [1] http://www.surfnet.nl/Documents/handleiding_IPv6_nummerplan_v10.pdf
- [2] <http://labs.ripe.net/Members/mirjam/ipv6-cpe-survey-updated-january-2011>
- [3] http://inconcepts.biz/~jsw/IPv6_NDP_Exhaustion.pdf
- [4] <http://www.fud.no/ipv6/>

www.bit.nl/ipv6

Teun Vink
teun@bit.nl