



IPv6 Informatiemiddag

Deel 1: Introductie IPv6





Agenda

- Introductie
- Wat is IPv4?
- Wat is het probleem met IPv4?
- Wat is IPv6?
- Verschillen tussen IPv4 en IPv6
- De toekomst





Wat is IPv4?

- 
- 
- 
- Eerste specs geschreven in 1981 (!)
 - Unieke adressering van systemen op het internet
 - 32-bits, dus 2^{32} (+/- 4.3 miljard) adressen
 - Notatie: 4 blokken van getallen (0-255):
213.136.12.236
10.11.12.13

Wat is het probleem met IPv4?

- Steeds meer IP's nodig door o.a. mobile devices, sterke groei in Azië en Zuid-Amerika, en Afrika zal nog volgen
- Verwachting:
 - augustus 2011:** IANA heeft geen IP's
 - april 2012:** RIPE heeft geen IP's meer
 - Vanaf dan:** ISP's zullen geen IPv4 adressen meer beschikbaar hebben





De oplossing: IPv6

- Eerste specs geschreven in 1995 (!), BIT: implementatie begonnen in 2001
- 2^{128} adressen (340282366920938463463374607431768211456)
- Notatie: 8 blokken van 16 bits in hexadecimale notatie, voorbeeld:
2001:7b8:3:1000:201:80ff:fe5f:9ba1
2001:7b8:3:5::80:3
- IPv6 kan *naast* IPv4 bestaan op servers en in netwerken: “dual stack”



Nieuw en anders in IPv6

- IPv6 heeft IPSEC ondersteuning
- Neighbor discovery in plaats van ARP
- ICMPv6 heeft een belangrijke rol
- Stateless autoconfiguration en DHCPv6
- Geen NAT meer (nodig)
- In DNS: AAAA records in plaats van A (deze zijn *ook* te resolven via IPv4!)



IPv6 Adrestypen

- *Global*: publiek routeerbare adressen, op dit moment: 2000::/3
- *Link local*: beschikbaar binnen een LAN, adressen: fe80::/10
- *ULA* (unique local address), uniek binnen een netwerk. Adressen: fc00::/7
- *Multicast*, adressen: ff00::/8



Hoe ziet het IPv6 internet er nu uit?

- Vooral IPv4-only netwerken, gelukkig steeds meer dual stack en IPv6-only
- Tunneling van IPv6 in IPv4 wordt gebruikt om netwerken te koppelen
- Een zeer klein deel van het verkeer is IPv6:
AMS-IX: $\pm 0.2\%$
BIT: $\pm 10\%$ (waarvan het grootste deel tunnelseervers en Ubuntu mirrors)



Waarom nu al investeren in IPv6?

- Het moment dat er echte tekorten ontstaan komt snel dichterbij! (ja nu **ECHT!**)
- Tijd hebben om te leren en te proberen
- Investerings spreiden
- Tijd hebben om probleemgebieden te onderkennen en aan te pakken
- De concurrentie voor zijn
- Misschien heb je zelf wel voldoende IPv4 maar hoe zit het met klanten, leveranciers?



Hoe zal de toekomst eruit gaan zien?

- Er ontstaan IPv6-only netwerken
- Er komt een tekort aan IPv4-adressen
- Diverse tussenoplossingen om IPv4- en IPv6-netwerken en -machines te verbinden (Carrier grade NAT, tunnels, proxies)
- Diverse oplossingen om de levensduur van IPv4 te verlengen
- Het zal nog *heel* lang duren voordat IPv4 helemaal niet meer gebruikt wordt

Vragen?





IPv6 Informatiemiddag

Deel 2: Praktijk



Agenda

- Benodigdheden
- Native IPv6 of tunnelen
- Ondersteuning in operating systems
- IPv6 op BIT-diensten
- Applicaties
- Valkuilen en aandachtspunten





Benodigdheden

- Apparatuur die IPv6 snapt
- Operating systemen die IPv6 snappen
- Software die IPv6 snapt
- Mensen die IPv6 snappen (of willen leren)
- Een blok IPv6 adressen



Native of tunnels

- Native is het meest elegant, maar niet overal mogelijk
- Tunnellen is minder afhankelijk van verbindingen en leveranciers, maar kan andere problemen opleveren
- Tunneling is soms minder flexibel (geen statisch adres, geen gerouteerd netblok)

Conclusie: kies native waar het kan



Waar begin je?

- Regel adressen bij je ISP. RIPE policy: een /48 per *site*. BIT volgt deze policy
- Een netwerk (of VLAN) gebruikt normaliter een /64. In een /48 zitten 65536 /64's
- Bedenk dus hoe je deze gaat gebruiken, maak een subnetplan
- Start met bijvoorbeeld een testnetwerk of normale werkstations



Ondersteuning in operating systems

- Out of the box: Windows Vista en Windows 7, Mac OSX, Linux, *BSD
- Na installatie: Windows XP ('`ipv6 install`')
- Sommige mobiele telefoons
- Allemaal ondersteunen ze autoconfig
- Microsoft raadt af om IPv6 uit te zetten!



Diensten bij BIT

- IPv6 beschikbaar:
 - Access (DSL, glasvezel, NDIX, VEE, WEAS)
 - Colocatie/Hosting (mail, websites, DNS, loadbalancing)
- Geen IPv6 beschikbaar:
 - UMTS (geen ondersteuning Vodafone)
 - Inbel (geen ondersteuning apparatuur)



IPv6 op BIT DSL

- Iedere aansluiting krijgt een /48 via DHCPv6-PD (PPPoA)
- De door BIT-geleverde DSL router op lokatie kan stateless autoconfiguratie en stateful firewalling ondersteunen
- U kunt dus gelijk IPv6 gebruiken!



IPv6 op BIT Ethernetdiensten

- Iedere aansluiting krijgt een /48
- Switched ethernet: BIT routers zijn de gateway van een /64 uit de /48 van de klant
- Routed ethernet: statisch of via BGP
- Uitdaging: beperkte keuze in routers en firewalls. BIT gebruikt:
 - Cisco 800/1800 serie
 - Juniper SSG/SRX serie

Testen

- ping www.bit.nl

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.0.6001]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\teun>ping www.bit.nl

Pinging http-bit.bip.bit.nl [2001:7b8:3:5::80:3] from 2001:7b8:3:1000:d550:af2d:
30f3:e5be with 32 bytes of data:
Reply from 2001:7b8:3:5::80:3: time<1ms
Reply from 2001:7b8:3:5::80:3: time<1ms
Reply from 2001:7b8:3:5::80:3: time<1ms
Reply from 2001:7b8:3:5::80:3: time<1ms

Ping statistics for 2001:7b8:3:5::80:3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\teun>_
```

```
teun@moridin ~
File Edit View Terminal Help

% ping6 www.bit.nl
PING www.bit.nl(http-bit.bip.bit.nl) 56 data bytes
64 bytes from http-bit.bip.bit.nl: icmp_seq=1 ttl=60 time=0.835 ms
64 bytes from http-bit.bip.bit.nl: icmp_seq=2 ttl=60 time=0.721 ms
64 bytes from http-bit.bip.bit.nl: icmp_seq=3 ttl=60 time=0.942 ms
^C
--- www.bit.nl ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.721/0.832/0.942/0.096 ms
[14:42]teun@moridin.office.bit.nl ~]
```



Applicaties

- Meeste applicaties IPv6 (IIS, Exchange, Internet Explorer, Outlook, Firefox)
- Veel Linux applicaties doen IPv6 (Apache, Postfix, Exim, BIND, PowerDNS, Firefox)
- Inventariseer welke applicaties het nog niet ondersteunen
- Denk aan zaken als scripts, logging, monitoring



Valkuilen en aandachtspunten

- Stateless autoconfiguratie kan machines “onverwacht” een IPv6 adres geven
- Niet alle firewalls ondersteunen IPv6
- Ontbreken van correcte access-lists
- Verschil in gedrag tussen IPv4 en IPv6
- Overmatig gebruik van autoconfiguratie
- Pas op met de term “IPv6 ready”



Tot slot...

- Verdiep je in de techniek
- Maak een plan wanneer je IPv6-ready bent
- Implementeer het stap voor stap
- Durf ondersteuning te eisen van je hard- en softwareleveranciers
- IPv6 certificering: ipv6.he.net

IPv6 Certification ID

Name: *te unv ink*

Level: *Sage*

Current Score: *1022*

ISSUED BY HE.NET



Vragen?





Meer informatie?

www.bit.nl/ipv6