
Současná světová infrastruktura

IPv6

Ladislav Lhotka
<Lhotka@cesnet.cz>



- Motivace k přechodu na IPv6
- 6Bone
- Alokace „produkčních“ prefixů IPv6
- DNS
- Směrování
- Peeringová centra
- Výzkumné sítě
- Poučení
- Diskuse

- Nedostatek adres
 - ▷ akutní zejména v Asii
 - ▷ Severní Amerika a Evropa zatím v klidu
 - ▷ spojení end-to-end nejsou příliš žádána, často spíše potlačována
- Mobilita
 - ▷ standardy stále ve vývoji
 - ▷ obvykle stačí DHCP
 - ▷ mikromobilita IPv6 v nedohlednu
 - ▷ 3GPP/GSM jde svými cestami

- IPSec
 - ▷ existuje i pro IPv4
 - ▷ chybí PKI
- Autokonfigurace
 - ▷ evidentní výhoda proti IPv4
 - ▷ nároky na DNS
- Lepší uspořádání hlavičky IP
 - ▷ zbytečnosti jsou pryč
 - ▷ volitelné hlavičky jsou použitelné

6Bone



- Experimentální síť založená v r. 1996
- Adresy 3FFE::/16
- 1133 účastníků
 - ▷ nejvíce USA (157), SRN (147), Polsko (78)
 - ▷ ČR: CESNET, COL, Datron CZ, i-line, Logix.cz, M-Soft, Služba škole Plzeň
- Liberální až promiskuitní směrovací politika
- Ráj tunelářů

- Plánováno ukončení provozu
 - ▷ 1.1.04 – konec alokace nových prefixů
 - ▷ 6.6.06 – ukončení platnosti prefixů

Alokace „produkčních“ prefixů



- Dříve se pro LIR alokovaly prefixy /35
- Nyní zásadně /32
 - ▷ kdo má /35, může požádat o zkrácení (= více adres)

RIR	/32	/35
RIPE NCC	246	10
ARIN	71	8
APNIC	106	9
LACNIC	32	0

- Obdoba IPv4
 - ▷ záznamy AAAA a PTR v reverzní doméně
- Dobrá podpora v BIND 8 a 9
 - ▷ BIND 8.4+ a 9 umí i IPv6 transport
- Reverzní domény zásadně pod ip6.arpa!
- Pro větší sítě nutná automatizovaná správa DNS
 - ▷ Konfigurační nástroje
 - ▷ DNS updates (+ DNSSEC)

- Kořenové servery s podporou IPv6
 - ▷ B – Information Science Institute (USA)
 - ▷ F – Internet Software Consortium (mezinárodní, anycast, 2 v Evropě)
 - ▷ H – US Army Research Lab (USA)
 - ▷ M – WIDE Project (Japonsko)

Zdroj: *<http://www.root-servers.org>*

- V principu stejné jako u IPv4, jen přísnější pravidla
 - ▷ povinnost agregace
 - ▷ v „default-free“ zóně jsou obvykle filtrovány všechny prefixy delší než /35 (často i /32).
- Realita je tvrdší
 - ▷ tunely zkreslují metriku BGP
 - ▷ „scenic routing“
 - ▷ asymetrické směrování

- Vnitřní směrovací protokoly
 - ▷ nejčastěji IS-IS, také RIP
 - ▷ OSPFv3 není na všech platformách
- Multicast
 - ▷ PIM-SM
 - ▷ MSDP pravděpodobně nebude
 - ▷ SSM zatím jedinou možností pro globální relace
 - ▷ embedded RP

Peeringová centra (IXP)



- L2 infrastruktura propojující alespoň 3 ISP
- RIR obvykle alokuje /48, výjimečně /64
- Pro další účely (servery atd.) získávají IXP adresy od „upstream“ ISP

RIR	/48	/64
RIPE NCC	33	1
ARIN	10	0
APNIC	4	5

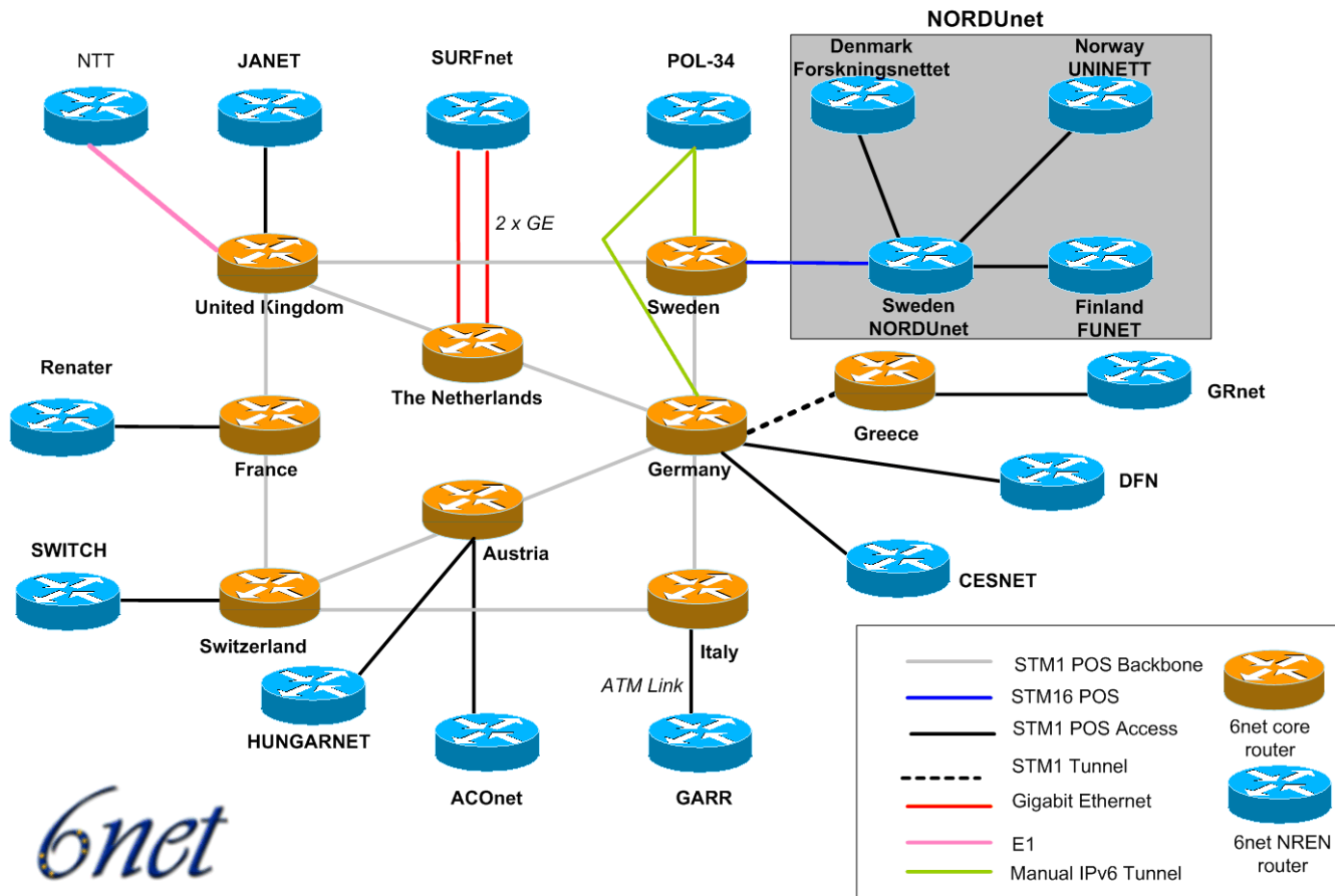
Významné sítě IPv6



- Produkční sítě
 - ▷ JV Asie – Japonsko, Korea, Čína
- Výzkumné sítě
 - ▷ 6NET
 - ▷ Internet 2 – Abilene
 - ▷ GÉANT

- Vládní podpora IPv6
- Výzkumná síť JGN
- Všichni větší ISP mají IPv6
 - ▷ produkční služba: IIJ, NTT Comm.
 - ▷ Další testují pilotní projekty
- IXP: NSPIX6, JPIX, MEX
- Směrovače vyrobené v Japonsku podporují IPv6 (Hitachi, Fujitsu, NEC, Yamaha, ...)
- IPv6 WLAN ve vlacích, taxi v Tokiu, ...

6NET



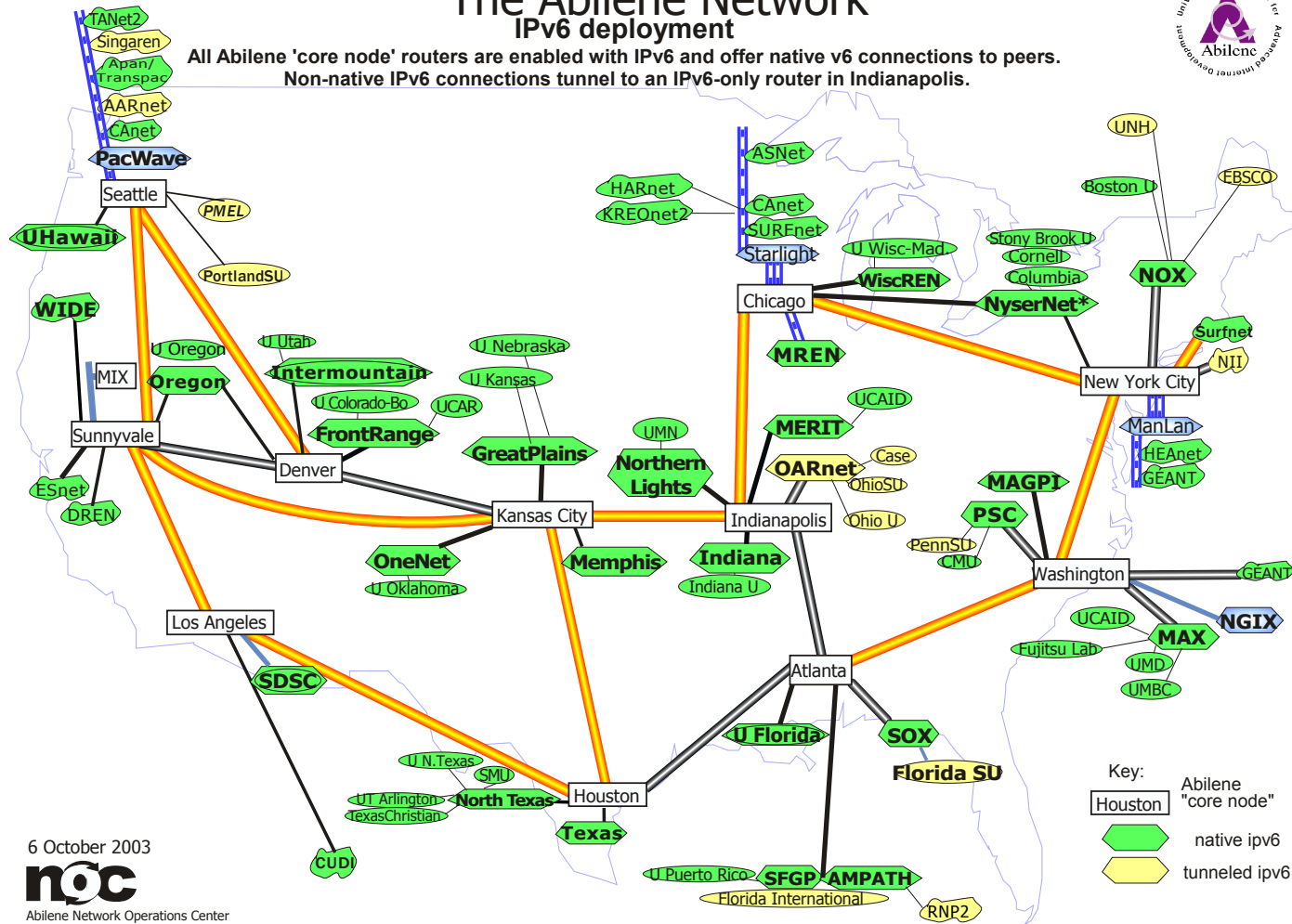
6net

Internet 2 – Abilene

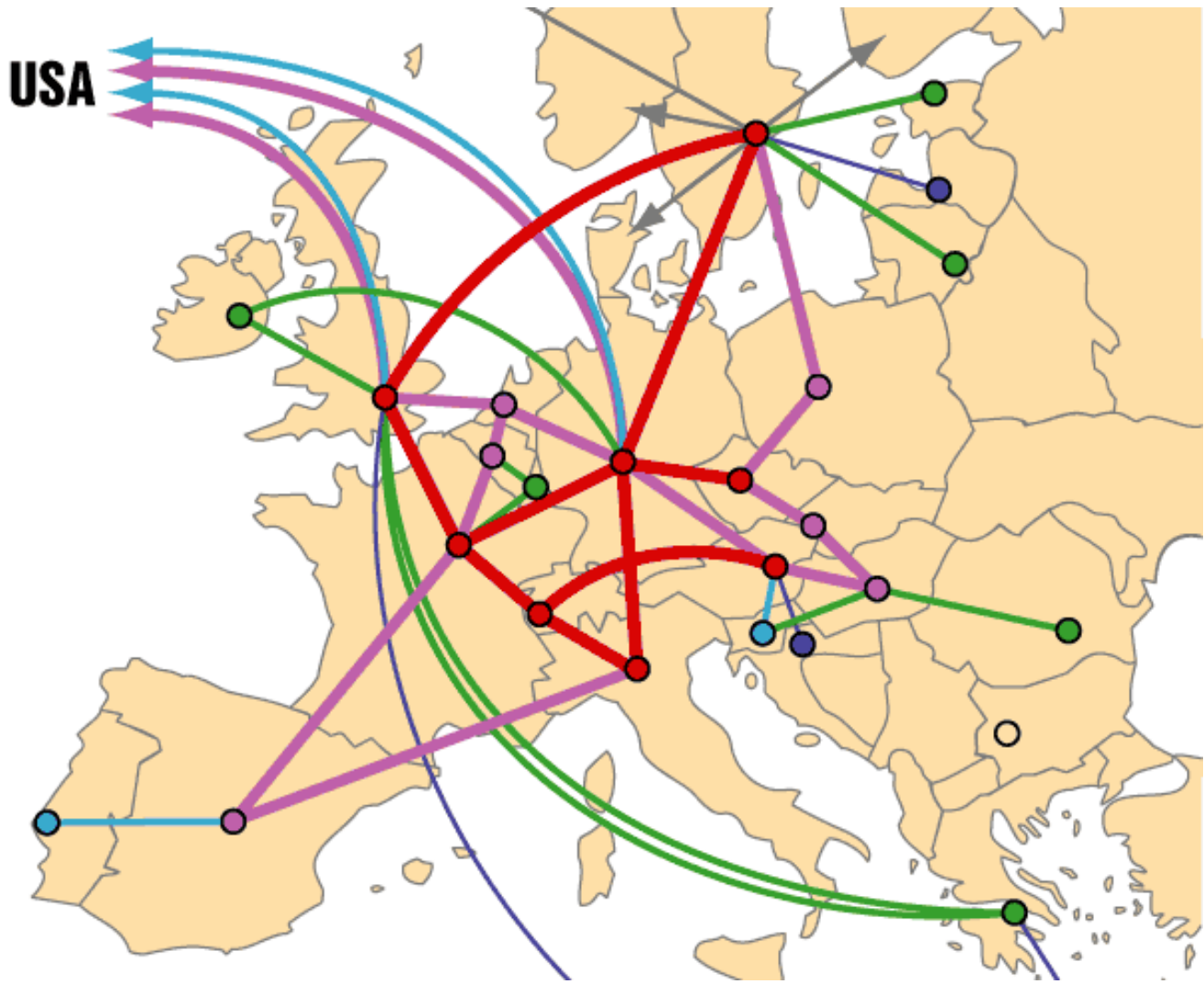


The Abilene Network IPv6 deployment

All Abilene 'core node' routers are enabled with IPv6 and offer native v6 connections to peers.
Non-native IPv6 connections tunnel to an IPv6-only router in Indianapolis.



GÉANT



IPv6

IPv4



Poučení (pokrač.)



- IPv6 není žádná revoluce!
- Není dobré spěchat, ale ani příliš otálet
- Souběh IPv4 a IPv6 namísto migrace
- Správné řešení: dual-stack
 - ▷ Tunely jen v nutných případech
- Nutno začít odshora (páteřní sítě)
- Koncový uživatel nemusí mít ani tušení
 - ▷ v6 nebo v4 podle informací z DNS