

# Stav IPv4 a IPv6 v České Republice

Pavel Šimerda

pavel.simerda@netinstall.cz

MikroExpo 2012

<http://data.pavlix.net/mikroexpo/2012/>

# Stručná historie

# Problém vyčerpání adresního prostoru IPv4

- 1991 Routing and Addressing Group (ROAD)
- 1993 Classless Inter-Domain Routing (CIDR)
- 1996 Internet Protocol, Version 6 (IPv6)
- 1999 Network Address Translation (NAT)
- 2002 Pavel Satrapa: Internetový protokol IPv6

- 31.01.2011 IANA přiděluje APNIC poslední volné bloky
- 03.02.2011 IANA rozděljuje pět rezervovaných bloků

- 15.04.2011 APNIC přiděluje poslední volný blok
- Ostatní RIR očekávají vyčerpání během několika let
  - AFRINIC
  - ARIN
  - LACNIC
  - RIPE NCC
- Adresy můžou ještě dlouho zůstat v rezervách LIR

- Internet a Technologie '09
  - Dan Ohnesorg: Nasazení IPv6 v Rudná.net (video)
- Internet a Technologie '10
  - Pavel Satrapa: IPv4 adresy? Nemáme
  - Diskuze: Seznam.cz, Telefonica, D-Link, Cisco, MPO ČR
- EurOpen.CZ 38 (květen 2011)
  - Jeden den věnovaný IPv6

- Vyhlašují:
  - Facebook
  - Google
  - Yahoo
  - Akamai Technologies
  - Limelight Networks
- Konference Internet a Technologie '11 (CZ.NIC a NIX.CZ)
  - Diskuze: UPC, Telefonica, Centrum, Seznam.cz
  - Tunelování: 6to4, Teredo, ISATAP

- Celosvětové spuštění IPv6?
- Konference IPv6 Day (CZ.NIC, EURid a NIX.CZ)
  - Diskuze: UPC, Telefonica, Seznam.cz, T-Mobile
  - Kreativní nápady ohledně přidělování adres zákazníkům
  - IPsec (kupodivu už není povinnou součástí)
  - Michal Zima: NAT64
  - Ondřej Galetka: OpenWRT workshop
  - Petr Černohouz: Domácí routery
  - Na testovací síti chybí informace o DNS!



# Motivace k nasazení IPv6

# Potřeba nabídky veřejné adresy zákazníkovi

- Služby s omezením na IP/rozsah nelze ignorovat
- Potřeba přístupu k síti z vnějšího světa
- Statické tunely a VPN, propojení firem, IPsec
- Tuto poptávku nebude možné uspokojit pomocí IPv4

- Přímá komunikace se zařízeními v zákaznické síti
- Systémy domácí automatizace
- Zabezpečený transportní kanál protokolu IPsec
- Microsoft Direct Access IPv6 VPN
- Geekové si chtějí hrát (a známé připojí na stejnou síť)
- Firmy chtějí být progresivní
- Organizace může mít zákonnou povinnost
- Není dobrou vizitkou ukazovat zaostalost

- Problémy nastávají na IPv4-only sítích!
- Microsoft Windows si vytvářejí Teredo tunely
- Snížená kvalita služby (rychlost, latence)
- Bezpečnostní rizika (tunel obchází firewall)

# Alokace a rozvržení rozsahu IPv6 adres

- Adresa zabírá 128 bitů
- Prefix koncových sítí je 64 bitů
- Zbylých 64 bitů identifikuje zařízení

- Ideální je být LIR
- Standardní alokace pro LIR je /32
- V případě potřeby lze žádat větší
- Od jiných LIR bývá možné získat /48

- Dvojnásobná IP maškaráda
- Dekadický zápis
- Členění sítě: 10.XXX.YYY.ZZZ/32, 192.168.1.0/24
- 24 bitů na rozvržení sítě
- Mapované veřejné IP
- Směřované rozsahy veřejných IP



- Žádná IP maškaráda
- Hexadecimální zápis
- Členění sítě: 2001:0db8:00XX:YYZZ::/64
- 32 bitů na rozvržení sítě
- Možnost přidělit /48

- Žádná IP maškaráda
- Hexadecimální zápis
- Členění sítě: 2001:0db8:abcd:XY:ZZ::/64
- Pouhých 16 bitů na rozvržení sítě
- Z pohledu ISP těsnější než IPv4

# Směrování a konfigurace adres

- Border Gateway Protocol (BGP)
  - Umí přenášet IPv4/IPv6 informace po IPv4/IPv6
  - Lze používat samostatně i dohromady
  - Ideální pro více upstream přípojek s globálním AS
  - Použitelný i pro přípojky k jednomu ISP s privátním AS
- 
- Multihoming lze realizovat bez BGP překladem prefixů
  - Zákazníkům ale nemusí vše fungovat

- Open Shortest Path First for IPv6 (OSPFv3)
- Paralelně k IPv4
- Jednodušší než OSPF pro IPv4
- Nepotřebuje transportní síť
- Stačí označit jednotlivá rozhraní
- Problémy s multicastovými rámci (jako u IPv4)

# Konfigurace adres u zákazníků

- Nezávislá na IPv4
- SLAAC patří pouze do koncových sítí
- Ethernet multicast musí fungovat
- Nebridgovat dohromady více zákazníků
- Staticky konfigurovaný prefix
- DHCP Prefix Delegation

- Mnohem jednodušší síť
- NAT64 a DNS64 (Wrapsix)
- IPv4 tunel k zákazníkovi

# Síťové prvky pro (W)ISP



- Zlepšuje se každým rokem
- Mikrotik RouterOS 5.x (31.03.2011)
- Ořezávání datového provozu
- Firewalling
- Většina zařízení alespoň v bridge
- Mnoho zařízení lze přehrát na alternativní firmware

- Specializované linuxové distribuce
  - OpenWRT (hardware od desítek výrobců)
  - DD-WRT
- Běžné linuxové distribuce
  - Debian
  - Voyage Linux
- Dostupné pro různé architektury: x86, arm, mips, ...

- dropbear/OpenSSH (přístup do konzole)
- BIRD/Quagga (dynamický routing)
- Dnsmasq/BIND/Unbound (rekurzivní DNS)
- iptables (firewall)
- tc (ořezávání)
- radvd (router advertisement)
- ISC DHCP (DHCPv6)
- Avahi (mDNS)
- NetworkManager (desktop, testování)
- tcpdump (sledování paketů)

# Směrování větších datových toků

- Tradiční komerční řešení (Cisco, ...)
- SW routing na silných procesorech
- Routing akcelerovaný grafickou kartou
  - Různé experimenty
  - InstallFest 2012: 10G linuxový switch/router

- IPv6 má svá specifika
- Možnosti nasazení jsou
- Je to čistě věc volby

<http://data.pavlix.net/mikroexpo/2012/>

[pavel.simerda@netinstall.cz](mailto:pavel.simerda@netinstall.cz)

Školení a konzultace v oblasti TCP/IP a Linuxu.