Mechanismy přechodu na IPv6

Vladimír Kotal
vlada@devnull.cz

Co je IPv6 a jak se vyvíjí ?

- IETF areas / working groups
  - **Internet area**
    - ipv6 (RFC 2460), mip6, ...
  - **Operations and Management area**
    - v6ops, multi6
- poslední trendy
  - mobilita (RFC 3775)
  - v6ops

Výhody IPv6

- velký adresní prostor
- jednodušší implementace směrování v HW
- povinná implementace bezpečnostních prvků
- podpora QoS
- škálovatelnost
- podpora mobility
- autokonfigurace

Překážky migraci - uživatelé

- neexistence nabídky nativního připojení ze strany poskytovatelů
- nedostatek naportovaného software
- nejasnost preference IPv6/IPv4 (DNS)
- nedostatek obsahu
- neexistence "killer app"

Překážky migraci - poskytovatelé

1. "negeneruje to peníze"
2. cena za migraci
3. nedokonalost technických řešení
4. obavy z možných útoků na implementace IPv6
5. 6bone *phase-out*

Technické prostředky pro migraci

- **tunelovací mechanismy**
  - statické tunely
  - automatické tunely (6to4, Teredo, ISATAP, ...)
- **překladové mechanismy** (NAT-PT, SIIT, BIA, ...)
- tunnel brokers

IPv6 z hlediska 2. vrstvy ISO/OSI (z hlediska českých podmínek)

- **ADSL**
  - firmware modemů není ready
  - ADSL architektura není "IPv6 friendly"
- **wifi**
  - bez problému v bridge modu
- připojení přes rozvody **kabelové TV**
  - firmware modemů není ready
  - NAT infrastruktura
- **dial-up**
  - unix-like systémy jsou ready, Windows ne (IPV6CP)
  - problém s tel. čísly
  - k čemu IPv6 dial-up ? (IPv6 supp. v PPP se hodí i jinde)

6to4 (RFC 3056)

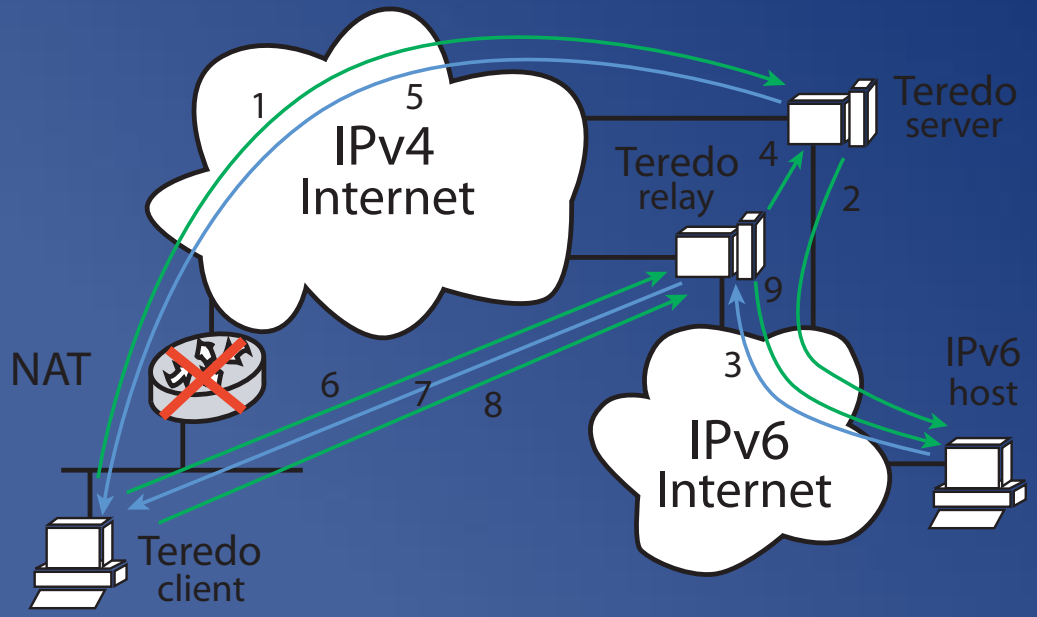
- automatické tunelování IPv6 paketů
- 6to4 entity:
  - 6to4 router
  - 6to4 relay router
  - 6to4 klient
- prefix pro 6to4 klienty - `2002::/16`
- komunikace 6to4 klient $\leftrightarrow$ nativní uzel

"$\leftarrow$" IPv6 infrastruktura + 6to4 relay router + 6to4 router
"$\rightarrow$" via 6to4 router + nejbližší 6to4 relay router (IPv4 anycast)

Teredo (`draft-huitema-v6ops-teredo-02`)

- výhody/nevýhody
  - \+ NAT traversal
  - − složitost
- Teredo entity
  - klient
  - server
  - relay
  - host-specific relay
- prefix pro Teredo klienty - `3ffe:831f::/32`
- struktura Teredo adresy
- varianty komunikace

Teredo - příklad komunikace (restricted NAT)



Obrázek 1: Teredo klient pošle ICMPv6 echo request paket zabalený do UDP paketu via Teredo server (1) IPv6 uzlu (2), odpověď cestuje od IPv6 uzlu k nejbližší Teredo relay (3) (díky IPv6 routing infrastructure) a přes Teredo server (4) zpátky k Teredo klientu (5). Po ustavení stavu v NAT tabulce (6,7), pošle Teredo klient data IPv6 uzlu (8,9).

ISATAP (draft-ietf-ngtrans-isatap-22) - Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol

- jednoduchý koncept
- automatické tunelování (IPv4 datagram s IPv6 paketem uvnitř)
- IPv4 jako linková vrstva pro IPv6
- žádný broadcast
- komunikace host↔router, host↔host
- tunelování
  - IPv4 adresa = poslední 4B ISATAP adresy
  - IPv6 adresa = ISATAP interface identifier + IPv6 prefix
- kompatibilní s dalšími mechanismy (6to4)
- IPR[1] → problémy s implementací

[1] Intelectual Property Rights

Tunnel brokers (RFC 3053)

- konfigurované statické tunely
- prostor 6bone (phase-out)
- distribuovanost
  - multiple PoPs
  - OSPFv6

NAT-PT (RFC 2765,2766)

- pro komunikaci *IPv6-only* sítě s IPv4 uzly
- překlad IPv6 adres na IPv4 a zpět
- na routeru mezi IPv4 a IPv6 sítí
- typy NAT-PT
  - statický
  - dynamický
  - Port Address Translation (PAT) neboli *Overload*
- spolupráce překladového mechanismu s DNS

Porovnání přechodových mechanismů

- z různých hledisek
  - NAT traversal
  - režie
  - návrh (reprezentace adresy tunelu, entity, ...)
  - dostupnost implementace
  - vhodnost pro daný typ sítě / migračního strategie
  - bezpečnost (!)

Migrační strategie

- strategie se skládá z
  - **adresovací schema**
  - **kombinace tech. řešení** (tunely, překlad)
  - provázanost strategie se stávajícím řešením sítě/systému
    - billing
    - DB
    - ...
  - metody pro zajištění bezpečnosti

Díky za pozornost