

Současný stav standardizace IPv6

Pavel Satrapa

Historie IPv6

- počátek 90. let: zjevný nedostatek adres, rozhodnuto o vývoji IP Next Generation (IPng)
- později přejmenováno na IP verze 6
- 1995: první generace definic (RFC 1883 a spol.)
- 1998: druhá generace definic (RFC 2460 a spol.)
- současnost: revidují se významné dokumenty (struktura adres, objevování sousedů,...), dokončují se chybějící (mobilita, DHCP)

Pracovní skupiny IETF pro IPv6

ipv6

- vývoj vlastního protokolu

v6ops (IPv6 operations, dříve ngtrans)

- praktické otázky provozu IPv6
- přechod z IPv4 na IPv6

multi6

- multihoming pro IPv6

send (securing neighbor discovery)

- prostředky pro bezpečné ND bez manuálních klíčů

Další pracovní skupiny

dhc (dynamic host configuration)

- stavová automatická konfigurace

mobileip, mip6

- podpora mobility

dnsex, dnsop

- DNS pro IPv6, objevování DNS serverů

a další

- **routing, vrrp** (redundance routerů), **magma** (multicast/anycast), **nemo** (network mobility)

RFC 2460

- základní kámen IPv6
- definuje formát datagramu (tudíž délku adresy)

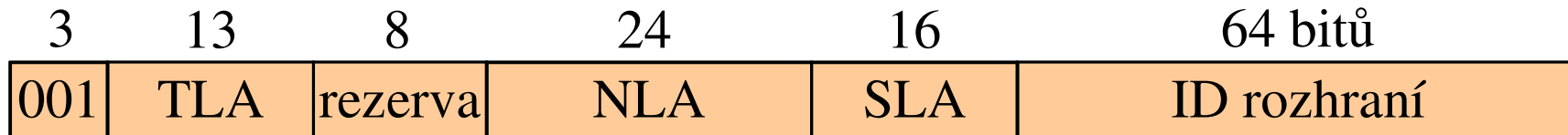
verze	třída provozu	značka toku	
délka dat		další hlavička	max. skoků
adresa odesilatele			
cílová adresa			

Adresy (RFC 3513)

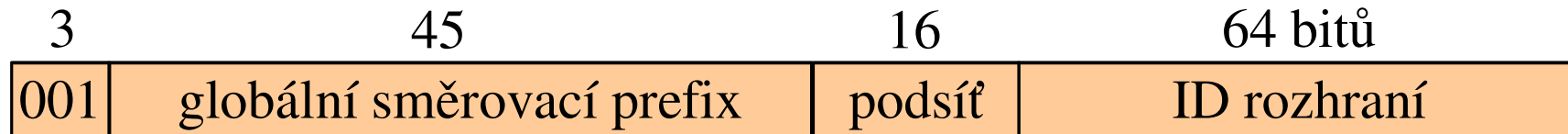
- **individuální (unicast)**
 - označují právě jedno rozhraní
- **skupinové (multicast)**
 - označují skupinu, data se doručují všem členům
- **výběrové (anycast)**
 - označují skupinu, data se doručují jen nejbližšímu členovi

Globální individuální adresy (RFC 3587)

- RFC 2374 zavedlo TLA/NLA/SLA:



- RFC 3587 zrušilo strukturu (delegovalo na RIR)



Globální prefixy (1)

- o jejich struktuře rozhodují RIR a ISP
- RIPE NCC dnes přiděluje prefixy /32 žadatelům, kteří
 - jsou lokálními registrátory (LIR)
 - nejsou koncovými sítěmi
 - plánují poskytování IPv6 organizacím a sítím
 - plánují přidělení alespoň 200 prefixů /48 během dvou let

16	16	16 bitů
2001	přidělí RIPE	rozhoduje ISP

Globální prefixy (2)

- ISP má k dispozici 16 bitů
- lze uvažovat o dvojúrovňové hierarchii (ID uzlu či poskytovatele, ID zákazníka)
- RFC 3531 doporučuje jednoduchou metodu pro přidělování adres: přidělovat protiběžně od konců
 - uzly od prvních bitů dané části
 - zákazníky od konce
 - umožňuje později hranici posunout, pokud jedna z částí nebude stačit

Zákaz individuálních adres pro lokalitu (site local)

- prefix FEC0::/10
- původní představa: něco jako současné neveřejné adresy (dle RFC 1918)
- problém: nepodařilo se definovat lokalitu (site)
- způsobuje nejednoznačnost adres a značné problémy při implementaci
- draft-ietf-ipv6-deprecate-site-local zakazuje jejich další podporu, dokud nebudou zásadně změněny

Výběr adresy (RFC 3484)

- implementace povinná
- vychází z kandidátských množin
 - odesílatel: individuální adresy přidělené rozhraní, kterým data odejdou (u směrovačů i další)
 - příjemce: co vydalo DNS
- aplikace typicky zavolá *getaddrinfo()* a dostane (vhodně seřazený – výběr příjemce) seznam cílových adres
- vezme první a požaduje odeslat jí data – nyní musí síťová vrstva vybrat vhodného odesílatele

Skupinové adresy



- žádná revoluce, jen upraveny a vyjasněny dosahy:
 - 1 interface-local
 - 2 link-local
 - 4 admin-local (nejmenší ručně konfigurovaný)
 - 5 site-local
 - 8 organization-local
 - E global

Výběr adresy pro MLD (RFC 3590)

- problém mezi RFC 2710 (MLD) a RFC 2462 (autokonf.) – pro autokonfiguraci má vstoupit do skupiny, ale dosud nemá adresu odesílatele, kterou požaduje MLD
- RFC 3590 povoluje použití nespecifikované adresy v odesílateli MLD zpráv během detekce duplicit
- po získání adresy se přeregistruje

Výběrové adresy

- z prostoru individuálních
 - nemají specifický tvar
 - nelze je automaticky odlišit, musí být vyjádřeno konfigurací
- stále ještě se moc neví kudy na ně (v současnosti *jeden* platný draft)
- výstupy skupiny magma se týkají především skupinových adres
- lze je přidělovat jen směrovačům

DHCPv6 (RFC 3315)

- v červenci 2003 jsme se konečně dočkali
- klient vyhledá dostupné servery (používají se lokální linkové adresy a skupinová adresa pro DHCP agenty ff02::1:2)
- z nabídky si vybere a požádá o přidělení parametrů
- před vypršením platnosti žádá o prodloužení

Bezstavové DHCPv6 (RFC 3736)

- doplněk bezstavové automatické konfigurace
- nestará se o adresy (k těm stanice přijde jinak, typicky bezstavovou autokonfigurací)
- bezstavové DHCP dodá zbývající informace (DNS servery, časové servery,...)
- minimalizované – jen dvě zprávy: žádost o informace a odpověď

Mobilita

- pořád ještě není RFC, poslední verze: draft-ietf-mobileip-ipv6-24 z června 2003
- minimální změny – proti draftu 23 opraven jeden překlep a vynechána jedna věta
- že by?
- připravují se i další konstrukce – hierarchická mobilita, mobilní sítě (pracovní skupina nemo)

IPv6 Operations (v6ops)

- zatím vydala jen jedno RFC (RFC 3574 –
přechodové scénáře pro 3GPP sítě)
- několik zajímavých draftů
 - draft-ietf-v6ops-ent-scenarios-00 – scénáře nasazení IPv6 v podnikových sítích (zatím především výčet témat a otázek, které je třeba zodpovědět)
 - draft-lind-v6ops-isp-scenarios-00 – scénáře pro nasazení IPv6 v sítích ISP (poměrně povrchní, definuje 4 fáze zavádění IPv6)
 - přehledy závislosti existujících protokolů na IPv4

DNS

- nové RFC 3596 (říjen 2003)
- A6 a DNAME definitivně opuštěno
- **dopředné záznamy**
pepa AAAA 2001:718::1
- **reverzní záznamy** v doméně ip6.arpa
IP adresa po šestnáctkových číslicích pozpátku
1.0....8.1.7.0.1.0.0.2.ip6.arpa. PTR pepa.cesnet.cz.
- drafty skupiny dnsop:
 - draft-ietf-dnsop-ipv6-dns-issues (DNS a přechod na IPv6)
 - draft-ietf-dnsop-ipv6-transport-guidelines (IPv6 transport)

Výstupy DNSOP

- draft-ietf-dnsop-ipv6-dns-issues-06
 - dost rozsáhlý dokument popisující praktické aspekty provozování DNS pro IPv6
- draft-ietf-dnsop-ipv6-transport-guidelines-02
 - záležitosti přenosu DNS po IPv6
- draft-ietf-dnsop-misbehavior-against-aaaa-01
 - chyby serverů při dotazech na AAAA záznamy

IPv6 API

- dvě nová RFC:
- RFC 3493 Basic Socket Interface Extensions for IPv6
 - základní služby pro UDP a TCP aplikace
- RFC 3542 Advanced Sockets Application Program Interface (API) for IPv6
 - pokročilé prvky (syrové sockety, rozšiřující hlavičky,..)