

MI-PB-11

Architektura, technologie a protokoly IPv6.

Rozdíly IPv4 a IPv6

Délka IPv6 adresy:

IPv6: 128 bitů = 8 dvojic bytů

IPv4: 32 bitů

Komprese adres:

IPv6: 0 na začátku dvojice se nepíšou, nulový blok :0: , vypuštění nulových bloků :: (pouze jednou)

1 IPv6 rozhraní -- i **více adres**

Link-local adresy:

- Komunikace dvou zařízení v jednom segmentu (neroutovaném -- Ethernet LAN)
- Každé IPv6 rozhraní má link local adresu. Mimo segment nemusí být unikátní
- Prefix fe80::/10
- Původně tvořeny na základě MAC adresy, dnes na základě hash

Unique-local adresy:

- Lokální použití privátních adres (obdoba privátních IPv4)
- Střídavě je a není standard
- Prefix fc00::/7
- Je možnost NAT66, ale není důvod -- ULA k tomu nebyly navrženy
 - 1 rozhraní může mít více IPv6 adres -- unique-local, link-local i global-unicast zároveň, každou adresu může routovat a konfigurovat jinak

Není ARP:

- IPv6 nemá broadcast, na kterém ARP stojí
- **Router Discovery Protocol:**
 - hledání default GW
 - multicast na ff02::2 -- všechny routery v link-local segmentu

- **Neighbor Discovery Protocol:**

- Nalezení jiného zařízení v segmentu
- Multicast na ff02::1
- Funkce:
 - Nalezení routerů, DNS serverů
 - Automatická konfigurace adres
 - Objevování dalších zařízení na lince
 - Informace o dosažitelnosti sousedů uložených v cache

Zajímavé adresy:

- Localhost: ::1/128
- Default GW: ::/0
- Link Local: fe80::/10
- Unique Local: fc00::/7
- Multicast: ff00::/16

DHCP:

- **Stateful:**

- Existuje DHCP server
- DORA - discover, offer, request, ACK
- Server přidělí:
 - IP z poolu
 - masku
 - DNS 1, 2
 - options (např. TFTP server pro telefony)
- Default GW - nalezení pomocí RDP + router advertisement

- **Stateless:**

- Existuje DHCP server
- DORA
- Server přidělí:
 - síťovou adresu
 - masku
 - DNS 1, 2
 - options
- Default GW: RDP
- Každé zařízení si samo určí adresu: sitova_adresa:EUI-64 , kde EUI-64 je MAC adresa rozdělená napůl, mezi poloviny se vloží fffe a 7. bit se invertuje

- **Stateless address autoconfiguration (SLAAC):**

- Bez DHCP serveru
- Odposlech provozu: získání síťové adresy
- síťová adresa + EUI-64 \Rightarrow IPv6 adresa
- Default GW: RDP + router advertisement

IPv6 Routing

RIPv3, OSPFv3, EIGRPv6

Konfigurace protokolu:

- U rozhraní
- Globální -- jenom aktivace

OSPF a EIGRP potřebují **router ID**:

Vypadá jako IPv4 adresa

Ručně: router-id 1.2.3.4 , nebo z definované IPv4 adresy

Nedefinovaná IPv4, nenastaveno ručně \Rightarrow nefunguje

Spolupráce IPv4 a IPv6

Dual stack:

- IPv4 + IPv6
- nastavení zvlášť
 - sh ip route : IPv4 routy
 - sh ipv6 route : IPv6 routy

Tunelling:

- IP over IP
- Obyčejně pomocí GRE (generic route encapsulation) tunelu
- IPv6 paket: dest IPv6 | source IPv6 | data | CRC
- Enkapsulace do IPv4 paketu: dest IPv4 | source IPv4 | IPv6 paket | CRC

6to4:

- Přenos IPv6 paketů přes IPv4 síť bez konfigurace specifických tunelů
- **Komunikace IPv4→IPv6:** Jednoznačné mapování IPv4 na IPv6:
 - IPv4 adresa 1.2.3.4 \Rightarrow 00000001 | 00000010 | 00000011 | 00000100 = 0x01020304
 - IPv6: prefix + IPv4 \Rightarrow prefix:0102:0304/64
- **Komunikace IPv6→IPv4:** enkapsulace IPv6 do IPv4
- **Relay router:** mezi IPv4 a IPv6 sítěmi
 - IPv4 6to4 paket \rightarrow relay: rozbalení, routing IPv6 paketu do IPv6 síť
 - IPv6 paket s 6to4 prefixem adresy \rightarrow relay: Enkapsulace, odeslání do IPv4 síť (na přeloženou adresu)