

Adresy v internetovém protokolu verze 6 (II)

Tento díl IPv6 seriálu úzce navazuje na díl předchozí a proto si krátce shrneme jeho obsah. V minulém díle jsme si popsali rozsah IPv6 adres, jejich zápis a rozdělili jsme si adresy do skupiny dle způsobu adresování. Ze skupiny individuálních adres jsme se věnovali IPv6 adrese zpětné smyčky a linkové lokální adrese. Na závěr byly popsány metody k vytvoření identifikátoru rozhraní a co znamená identifikátor zóny. Nyní budeme pokračovat v popisu individuálních IPv6 adres a začneme hned tou nejzajímavější pro komunikaci na Internetu a to globální individuální adresou.

```
C:\>netsh int ipv6 show add
Rozhraní 1: Loopback Pseudo-Interface 1
Typ adresy Stav DAD Platná doba života Upřed. doba života Adresa
-----
Jiné Upřednostňovaná infinite infinite ::1
Rozhraní 13: isatap.{BFBD8140-7DE4-4702-A7D9-C22C23175063}
Typ adresy Stav DAD Platná doba života Upřed. doba života Adresa
-----
Jiné Nepoužívaná infinite infinite fe80::5efe:10.0.0.42%13
Rozhraní 12: Připojení k místní síti*
Typ adresy Stav DAD Platná doba života Upřed. doba života Adresa
-----
Veřejná Upřednostňovaná infinite infinite 2001:0:5ef5:79fd:1c34:3164:f5ff:ffd5
Jiné Upřednostňovaná infinite infinite fe80::1c34:3164:f5ff:ffd5%12
Rozhraní 11: Připojení k místní síti
Typ adresy Stav DAD Platná doba života Upřed. doba života Adresa
-----
Dočasná Upřednostňovaná 6d21h15m14s 6d21h15m14s 2001:1488:a000:0:dc7:a2e6:f42d:75bf
Veřejná Upřednostňovaná infinite infinite 2001:1488:a000:0:304d:d5e5:6534:eeda
Jiné Upřednostňovaná infinite infinite fe80::304d:d5e5:6534:eeda%11
```

Obr. Ukázka seznamu adres na klientském systému Windows 7.

Globální individuální (2000::/3)

Největší část z IPv6 rozsahu zabírají globální individuální adresy. Zatím je pro ně vyhrazen prefix 2000::/3, ale v zásobě je jich mnohem více. Globální IPv6 adresa je ekvivalentem k veřejné IPv4 adrese, v budoucnu budou všichni na Internetu mezi sebou komunikovat právě těmito adresami. Globální IPv6 adresa se skládá z globálního směrovacího prefixu, identifikátoru podsítě a identifikátoru síťového rozhraní. Zápis „nativní“ globální IPv6 adresy pak může vypadat takto 2001:1488:a000:0:304d:d5e5:6534:eeda.

Například na Windows 7, ve výchozím nastavení, se generují k rozhraní hned dvě globální adresy a to dočasná adresa s náhodným identifikátorem a trvalá adresa s náhodným identifikátorem. Dočasná adresa se používá při navázání spojení do Internetu z důvodu zajištění „soukromí“, každých sedm dnů se vygeneruje nová. Naopak trvalá adresa se nemění a lze ji využít jako fixní bod pro navázání komunikace z venku nebo pro záznam do DNS. Dočasné adresy se dají volitelně vypnout, pak by se pro veškerou komunikaci použila „trvalá“ adresa. Obdobně lze vypnout i generování náhodných identifikátorů, místo nich by se pak použil EUI-64 modifikovaný formát, o kterém jsme psali v minulém díle.

Nespecifikovaná individuální adresa (::/128)

Formát zápisu: 0:0:0:0:0:0:0:0 nebo zkráceně „::“. Používá se jako zdrojová adresa v případech, kdy síťovému rozhraní ještě nebyla přiřazena vlastní IPv6 adresa. Tato situace například nastane při detekci duplicitních adres (DAD).

IPv4-mapované adresy (::FFFF:0:0/96)

Používá formát adresy: ::ffff:A:B, kde A:B je hexadecimální zápis IPv4 adresy nebo ::ffff:w.x.y.z, kde w.x.y.z je dekadický zápis IPv4 adresy.

Například pro adresu 192.0.2.128 odpovídá IPv4-mapovaná IPv6 adresa buď ::ffff:c000:280 nebo ::ffff:192.0.2.128.

IPv4-mapovaná adresa není přiřazena žádnému síťovému rozhraní, její použití je čistě interní záležitost systému, který má jak IPv4, tak IPv6 adresu. Pokud takovýto systém provozuje serverovou aplikaci, která je napsaná pouze pro IPv6 a potřebuje obsloužit i požadavky IPv4 klientů, provede systém konverzi IPv4 adresy na IPv6 adresu (IPv4-mapovanou) a předá ji aplikaci. Pro odpověď je adresa převedena zpět na IPv4. Z toho důvodu se s touto adresou můžeme setkat snad jen v záznamech dané aplikace. Na některých operačních systémech může být podpora IPv4-mapovaných adres z důvodu bezpečnosti vypnutá a pokud je aktivní, dá se volitelně vypnout.

Unikátní lokální (fc00::/7)

Unikátní lokální adresy, jsou obdobou privátních IPv4 adres. Použít by se měly pouze v rámci privátní sítě

dané organizace, propagace do veřejného Internetu by měla být potlačena. Tato adresa není zatím běžně k vidění, ale má své užití ve specifických případech. Unikátní lokální IPv6 adresa může vypadat takto fd29:18ed:2b8f:4::12/64, kde „fd“ označuje unikátní lokální adresu a spolu s 40bitovým náhodně vygenerovaným globálním identifikátorem „29:18ed:2b8f“ tvoří standardní /48 bitový globální směrovací prefix. Dále je identifikátor podsítě „4“ a konečně „:0:0:0:12“ je manuálně přiřazený identifikátor síťového rozhraní.

Adresy vyhrazené pro tunelování

Tunelování je formou přechodového mechanismu, která umožňuje počítačům komunikovat protokolem IPv6 i přes IPv4 část Internetu. Jinak řečeno, tunelování lze využít v případech, kdy poskytovatel Internetu nepodporuje IPv6, ale uživatel potřebuje přistoupit k Internetové službě dostupné pouze po IPv6. Znakem automatických metod tunelování je, že jejich IPv6 adresy vždy nějakým způsobem vycházejí z používané IPv4 adresy. Tunelování se budeme podrobněji věnovat v dalším díle IPv6 seriálu. Nyní však prozradíme, že mnozí uživatelé Windows mají tunelování automaticky aktivní. Jedná se o Teredo tunelování. Teredo adresu poznáme podle prefixu 2001::/32, jinak řečeno začíná na „2001:0:“. Další tunelovací metoda, která se na systémech Windows může automaticky aktivovat je 6to4 nebo ISATAP.

Adresami pro tunelování jsme ukončili popis IPv6 individuálních adres, dále nás čekají adresy skupinové a výběrové.

Skupinové

Skupinové adresy jsou pro řádný chod IPv6 velmi důležité. Slouží například k zjištění parametrů sítě, linkové adresy souseda, detekce duplicitních adres, atd. Jejich kompletní seznam je spravován na této adrese <http://www.iana.org/assignments/ipv6-multicast-addresses>, my se však budeme věnovat jen několika z nich.

ff02::1

Skupinová adresa pro všechny hosty, nahrazuje IPv4 všesměrovou adresu (broadcast). Dotazem na tuto adresu lze získat přehled o dostupných stanicích na lokální síti, dále ji používá směrovač pro své pravidelné ohlašování.

ff02::2

Skupinová adresa, na které poslouchají všechny směrovače v lokální síti. Na tuto adresu se posílá „výzva směrovači“ při požadavku na autokonfiguraci.

ff02::1:2

Skupinová adresa pro všechny DHCP servery na lokální síti.

ff02:0:0:0:1:ff00::/104

Skupinová adresa pro vyzývaný uzel (Solicited-Node) se používá pro zjišťování fyzické (MAC) adresy souseda. Adresa se skládá z výše uvedeného prefixu a posledních 24 bitů IPv6 adresy hledané stanice.

Výběrové adresy

Mají stejný formát zápisu jako globální individuální IPv6 adresy. Na Internetu se s nimi převážně setkáme pouze u DNS serverů. V rámci lokální sítě je však u IPv6 vyhrazena jedna speciální výběrová adresa pro směrovače. Ta se liší od globální IPv6 adresy pouze v identifikátoru rozhraní, kde jsou samé nuly. Takže pokud má stanice globální adresu 2001:db8:ac14:20:224:81ff:fe26:3273/64, bude výběrová adresa pro lokální směrovače 2001:db8:ac14:20::.

Tímto dvoudílným článkem jsme popsali základní rozdělení IPv6 adres, jejich zápis a užití. Následující díl IPv6 seriálu bude věnován přechodovým mechanismům.

Autor:

Emanuel Petr, Laboratoře CZ.NIC, výzkumné a vývojové centrum správce české národní domény.