

Počítačové sítě 2

9. Cvičení

Radek Janošík

Univerzita Palackého v Olomouci

10. 4. 2023

Co bylo na přednášce?

IPv6 Adresa

- 16 bajtů – 4x více adres než IPv4
- (Snad) už nikdy nedojdou (proč?)

IPv6 Adresa

- 16 bajtů – 4x více adres než IPv4
- (Snad) už nikdy nedojdou (proč?)
- Zápís – 8 skupin po 2 bajtech – zápís v hexadecimálním tvaru
`fedc:ba98:7654:3210:fedc:ba98:7654:3210`
- Idea: Nikdo si to nebude muset pamatovat, vše bude v DNS

IPv6 Adresa

- 16 bajtů – 4x více adres než IPv4
- (Snad) už nikdy nedojdou (proč?)
- Zápís – 8 skupin po 2 bajtech – zápís v hexadecimálním tvaru
`fedc:ba98:7654:3210:fedc:ba98:7654:3210`
- Idea: Nikdo si to nebude muset pamatovat, vše bude v DNS
- Správci sítě (vy?) budou trpět

IPv6 Adresa

- 16 bajtů – 4x více adres než IPv4
- (Snad) už nikdy nedojdou (proč?)
- Zápis – 8 skupin po 2 bajtech – zápis v hexadecimálním tvaru
`fedc:ba98:7654:3210:fedc:ba98:7654:3210`
- Idea: Nikdo si to nebude muset pamatovat, vše bude v DNS
- Správci sítě (vy?) budou trpět
- Můžeme vynechat počáteční nuly
- Kanonický zápis RFC 5952
 - ▶ Písmena jsou všechna malá
 - ▶ Vynechání počátečních nul ve čtveřicích je povinné
 - ▶ Vynechávka pomocí `::` volena pro max. efekt, při shodě první z nich, nepoužívá se pro jednu nulovou skupinu

Typy adres

- Adres je hodně, můžeme je velkoryse dělit do velkého množství typů
- Kreativní dělení, různé machinace s významem

Typy adres

- Adres je hodně, můžeme je velkoryse dělit do velkého množství typů
- Kreativní dělení, různé machinace s významem

prefix	význam
::/128	nedefinovaná adresa
::1/128	loopback
fc00::/7	unikátní individuální lokální
fe80::/10	individuální lokální linkové
ff00::/8	skupinové adresy
ostatní	individuální globální

Adresa

- Připravte si tužku a papír

Adresa

- Připravte si tužku a papír
- Věnujte mi teď 100% svojí pozornosti

Adresa

- Připravte si tužku a papír
- Věnujte mi teď 100% svojí pozornosti

- Mějme adresu

2b00:1750:5014:90f::200f

Adresa

- Připravte si tužku a papír
- Věnujte mi teď 100% svojí pozornosti

- Mějme adresu

2b00:1750:5014:90f::200f

- Máte 30s na její zapamatování

Adresa

- Zkuste ji teď zapsat

Adresa

- Zkuste ji teď zapsat
- Kdo to zvládl má bonusový bod

Mikrotik a IPv6

- Mikrotik samozřejmě podporuje IPv6
- Na některých je nutné nainstalovat/povolit balíček
- Nastavení v System → Packages

Mikrotik a IPv6

- Mikrotik samozřejmě podporuje IPv6
- Na některých je nutné nainstalovat/povolit balíček
- Nastavení v System → Packages
- Poté dostupná položka IPv6 v hlavním menu

Mikrotik a IPv6

- Mikrotik samozřejmě podporuje IPv6
- Na některých je nutné nainstalovat/povolit balíček
- Nastavení v System → Packages
- Poté dostupná položka IPv6 v hlavním menu
- Ve virtuálním stroji potřeba povolit balíček `ipv6` a restartovat

```
system package print  
system package enable ipv6  
system reboot
```

Mikrotik a IPv6

- Mikrotik samozřejmě podporuje IPv6
- Na některých je nutné nainstalovat/povolit balíček
- Nastavení v System → Packages
- Poté dostupná položka IPv6 v hlavním menu
- Ve virtuálním stroji potřeba povolit balíček `ipv6` a restartovat
 - `system package print`
 - `system package enable ipv6`
 - `system reboot`
- Poté k dispozici rodina příkazů `ipv6` velmi podobná příkazům `ip`
- Rozhraním bude automaticky přidělena *link-local* adresa

Mikrotik a IPv6

- Zjištění IPv6 adres (per interface)

```
ipv6 address print
```

Mikrotik a IPv6

- Zjištění IPv6 adres (per interface)

```
ipv6 address print
```

- Nastavování firewallu

```
ipv6 firewall filter print
```

- Příkaz ping podporuje IPv6, nutno ale dodat parametr s rozhraním

```
ping fe80::a00:27ff:fe9c:8e28 interface=ether2
```

Mikrotik a IPv6

- Zjištění IPv6 adres (per interface)

```
ipv6 address print
```

- Nastavování firewallu

```
ipv6 firewall filter print
```

- Příkaz ping podporuje IPv6, nutno ale dodat parametr s rozhraním

```
ping fe80::a00:27ff:fe9c:8e28 interface=ether2
```

- I směrování se řeší pro IPv6 zvlášť

```
ipv6 route print
```

- Zjištění údajů o sousedech

```
ipv6 neighbor print
```

Debian a IPv6

- Funguje *out-of-the-box*, rozhraní dostane přiděleno link-local adresu

- Většina příkazů má prepínač `-6` nebo přímo svoji „šestkovou“ verzi

```
ping -6 google.com
```

```
ping6 google.com
```

- Adresy viditelné v `ip a`

- Opět prepínač `-6` – routování, adresy, ...

```
ip -6 address show
```

- Zjištění sousedů

```
ip -6 neigh show
```

Ukázka

Úkol (1/3) – na papír

- Převeďte následující adresu do kanonického tvaru

2001:0718:1401:005C:0000:0000:0000:0007

- Napište následující adresu v jejím plném tvaru

2a02:598:2::1222

- Určete typy těchto adres:

- ▶ 2a02:598:2::1222
- ▶ fe80::55f9:9812:cbce:4029
- ▶ 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001

Úkol (2/3) – praktický

- Ve Virtualboxu zprovozněte R1 s RouterOS a na něm aktivujte IPv6
- Zapojte jej s PC1 (Linux) do stejné sítě
- ① Zjistěte IPv6 adresy jednotlivých rozhraní a vyzkoušejte (oboustranný) ping
- ② Paket ICMPv6 prozkoumejte ve Wiresharku
- ③ Při zachytávání provozu na PC1 připojte do sítě další PC2 (Linux)
- ④ Popište, co Wireshark zachytil a zkuste přijít na to „co se tam vlastně děje“
- ⑤ PC2 změňte IPv6 adresu (poslední číslo) – zachytil něco PC1?

Úkol (3/3) – ověřovací

- Ověřte, zda doma máte IPv6 konektivitu do internetu
 - ▶ Jak jste ověřili?

Úkol (3/3) – ověřovací

- Ověřte, zda doma máte IPv6 konektivitu do internetu
 - ▶ Jak jste ověřili?
- V případě, že ano, jaký prefix od poskytovatele máte?
 - ▶ Kolik si můžete doma „dovolit“ zařízení s globální IPv6 adresou?

Úkol (3/3) – ověřovací

- Ověřte, zda doma máte IPv6 konektivitu do internetu
 - ▶ Jak jste ověřili?
- V případě, že ano, jaký prefix od poskytovatele máte?
 - ▶ Kolik si můžete doma „dovolit“ zařízení s globální IPv6 adresou?
- V případě, že ne, jakého máte poskytovatele?
 - ▶ Cítíte se být nějak ochuzeni?