

Internet Protokol

(TCP/IP) L3 - Verze IP protokolů

► Dvě verze:

► IPv4

- Standardizováno 1981
- 32 bitová adresace ($2^{32} \Rightarrow$ cca 4 miliardy adres)

► IPv6

- Standardizováno 1991 (aktualizace 2017)
- 128 bitová adresace ($2^{128} \Rightarrow \backslash_(_)_/_$)

Internet Protokol - IPv4

- ▶ **IPv4** - (Internet protokol - verze 4)
 - ▶ Nejrozšířenější způsob adresace na L3 (OSI)
 - ▶ **32 bitová adresace** (8 byte)
 - ▶ Binárně: 10000000.00001010.00000000.00000001
 - ▶ Decimálně: 128.10.0.1 (4 byty na adresu)
 - ▶ Každá sada 8 bitů (1 byte) se nazývá: „**oktet**“

176.38.17.6

1. oktet 2. oktet 3. oktet 4. oktet



Internet Protokol - IPv4

Struktura

► Struktura IP adresy:

ADRESA SÍŤĚ + ADRESA UZLU (síťového zařízení)

10.0.0.0 adresa **sítě** (báze)

10.0.0.0/8 adresa sítě + velikost sítě/subnetu ==> prefix

10.0.0.1 adresa **prvního** uzlu (zařízení) sítě

10.255.255.254 adresa **posledního** uzlu (zařízení) sítě

10.255.255.255 adresa **broadcastu**

Internet Protokol - IPv4

Struktura

- ▶ **Adresa sítě == Síťová báze**

- ▶ První IP adresa v síti

- ▶ Zpravidla končí sudým číslem nebo 0

- ▶ Většinou 0 (není však pravidlem)

- ▶ Např.: 10.0.0.0; 192.168.0.0; 172.16.0.0

- ▶ Ale také: 10.0.0.16; 192.168.0.40; 172.16.0.88

- ▶ Nelze použít jako adresa síťového zařízení

Internet Protokol - IPv4

Struktura

▶ Maska sítě

- ▶ Definuje počet dostupných IP adres v síti --> „velikost“ sítě
- ▶ Společná pro všechny počítače v síti
- ▶ „Určuje jaká část adresy sítě je neměnná“

Internet Protokol - IPv4

Struktura

► Maska sítě

► Zápis:

► Binárně - nepřerušená řada jedniček „z leva“

► Např.: 11111111.11111111.11111111.00000000

11111111.11111111.11000000.00000000

11111111.11110011.11111111.00000000 (neplatné !!)

► Decimálně - jako IP adresa po oktetech

► Hodnota v oktetu odpovídá binární hodnotě (BIN <--> DEC)

► Např.: 255.255.255.0

255.255.192.0

Internet Protokol - IPv4

Struktura

► Prefix sítě

- Pouze jinak zapsaná **maska sítě** !!!
- CIDR (Classes Inter-Domain Routing)
- Zapisuje se jako **hodnota za lomítkem** u báze (adresy sítě)
 - Např.: **192.168.0.0/24**; **10.0.0.0/8**
- Jeho hodnota odpovídá počtu jedniček v binárním zápisu masky
 - Např.: **11111111.11111111.11110000.00000000** ==> **x.x.x.x/20**

Prefixy a Masky rozdělují síťový adresní prostor na menší oddělené sítě.

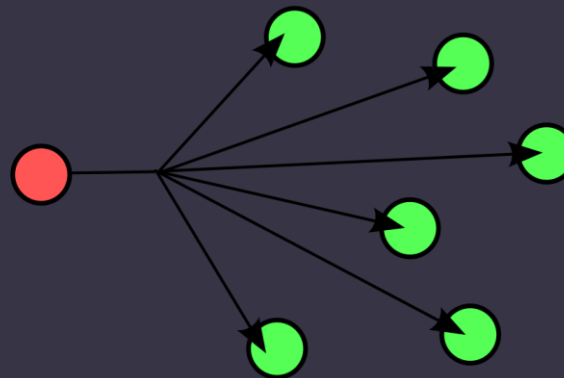
Těmto menším sítím se říká **SUBNETY** (podsítě) !!!

Internet Protokol - IPv4

Struktura

► Broadcast adresa

- Poslední adresa v síti
 - Zpravidla končí lichým číslem
 - Např: 10.0.0.255; 192.168.0.255; 172.16.0.255
- Nelze použít jako adresa síťového zařízení
- Využívá se k odeslání paketu všem zařízením v síti
 - „Jeden mluví ostatní poslouchají“



Internet Protokol - IPv4

Třídy

- ▶ Prostor adres IPv4 rozdělena do 5 tříd
- ▶ **Zastaralý** způsob dělení IPv4 rozsahu (tzv.: třídni (classful network))
- ▶ Myšlenka:
„Rozdělení adresního rozsahu IPv4 na třídy s předdefinovanou velikostí sítí. Instituce si následně zažádají o rozsah IP adres z třídy s bloky požadované velikosti.“
- ▶ **Nástup privátních IP adres** (lokálních sítí) ==> **nepoužitelnost** tohoto systému

Třída A: nejméně sítí o největší velikosti ==> pro velké instituce/firmy

Třída B: více sítí o menší velikosti ==> středně velké instituce/firmy

Třída C: hodně malých sítí ==> malé podniky a domácnosti

Třída D a E: speciální účely, multicast, experimenty, rezerva, ...

Internet Protokol - IPv4

Třídy

| Třída | Počáteční adresa | Konečná adresa | Maska | Počet sítí | Adres v jedné síti | Celkem adres v třídě |
|---------|---------------------|-------------------|---------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Třída A | 0.0.0.0 | 127.255.255.255 | 255.0.0.0 | 128 (2^7) | 16 777 216 (2^{24}) | 2 147 483 648 (2^{31}) |
| Třída B | 128.0.0.0 | 191.255.255.255 | 255.255.0.0 | 16 384 (2^{14}) | 65 536 (2^{16}) | 1 073 741 824 (2^{30}) |
| Třída C | 192.0.0.0 | 223.255.255.255 | 255.255.255.0 | 2 097 152 (2^{21}) | 256 (2^8) | 536 870 912 (2^{29}) |
| Třída D | 224.0.0.0 | 239.255.255.255 | Not defined | Not defined | Not defined | 268 435 456 (2^{28}) |
| Třída E | 240.0.0.0 | 255.255.255.255 | Not defined | Not defined | Not defined | 268 435 456 (2^{28}) |

Internet Protokol - IPv4

Rozdělení

▶ Veřejné IP adresy

- ▶ Unikátní v celém internetu
- ▶ Síťové zařízení s veřejnou IP adresou => **dostupné odkudkoliv** z internetu

▶ Privátní IP adresy

- ▶ Bloky IP adres vyhrazené z celkového počtu 2^{32}
- ▶ Síťové zařízení s privátní IP adresou => **nedostupné** z internetu
- ▶ Mohou se opakovat pokud jsou v **různých** LAN sítích
 - ▶ Řeší nedostatek IPv4 adres
- ▶ Vyčleněny z tříd A, B, C

Internet Protokol - IPv4

► Privátní IP adresy

- **Třída A:** 10.0.0.0 až 10.255.255.255 (10.0.0.0/8)
 - Celkem IPA: 16 777 216
 - 1× 16 777 216 adres
- **Třída B:** 172.16.0.0 až 172.31.255.255 (172.16.0.0/12)
 - Celkem IPA: 1 048 576
 - 16× 65 536 adres
- **Třída C:** 192.168.0.0 až 192.168.255.255 (192.168.0.0/16)
 - Celkem IPA: 65 536
 - 256× 256 adres
- **Specialita Třída B:** 127.0.0.0/8 => tzv.: loopback rozsah
 - Nikdy neopustí NIC stanice
 - Obsahuje tzv.: localhost => 127.0.0.1 (adresa síťové karty stanice)

Internet Protokol

Síťová vrstva - IPv6

- ▶ **IPv6** - (Internet protokol - verze 6)
 - ▶ Nástupce IPv4
 - ▶ 128 bitová adresace (16 byte)
 - ▶ Hexadecimální zápis
 - ▶ 2501:a6cf:284a:0364:102d:16a5:a54f:5bfc
 - ▶ 2001:0db8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab
 - ▶ 2001:db8::1428:57ab (zkrácený zápis)
 - ▶ Skládá se z 8 bloků po 16 bitech

Internet Protokol

Síťová vrstva - IPv6

- ▶ Rozdíly v **IPv6** oproti **IPv4**
 - ▶ Větší adresní prostor
 - ▶ Multicast uveden v původní specifikaci
 - ▶ Jumbo frames o velikosti až 4GiB
 - ▶ Absence kontrolního součtu hlavičky
 - ▶ SLAAC (stateless address auto-configuration)
 - ▶ Bezstavová auto-konfigurace adresy

[Více informací](#)