

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 ($2^{128} \Rightarrow$ **^(ツ)_/(ツ)**)

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**“



Internet Protokol - IPv4

Struktura

- ▶ Struktura IP adresy:

ADRESA SÍTĚ + ADRESA UZLU (sítového 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 (Classless 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

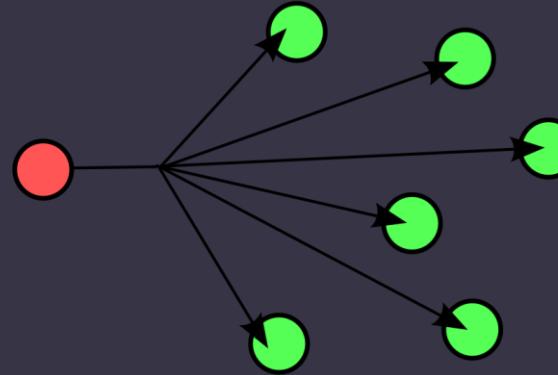
Prefixy a Masky rozdělují síťový adresní prostor na menší oddělené sítě.

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 sítového 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
- ▶ **Zastarálý** způsob dělení IPv4 rozsahu (tzv.: třídní (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
- ▶ Sítové zařízení s veřejnou IP adresou => **dostupné odkudkoliv** z internetu

- ▶ **Privátní IP adresy**

- ▶ Bloky IP adres vyhrazené z celkového počtu 2^{32}
- ▶ Sítové 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

Sítová 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

Sítová 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](#)