

Štruktúra adresy IPv4

IPv4 adresa je v PC zapísaná ako postupnosť 32 bitov (4 Bajty).

Tj. 110000001010100000000101000001010

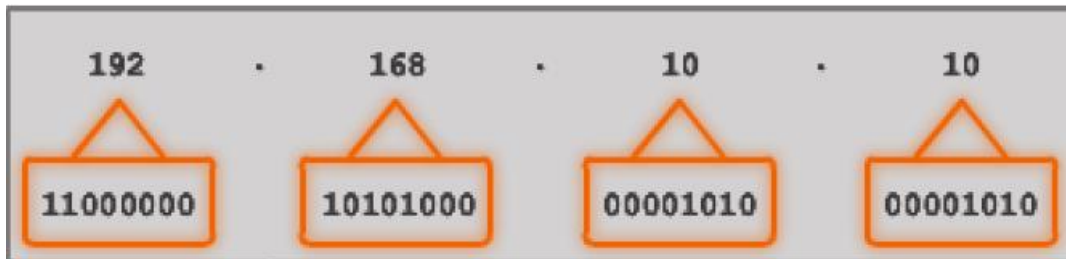
Pre lepšie pochopenie a manipuláciu ju rozdeľujeme na postupnosť 4x8 bitov tzv. **OKTETOV**:

11000000.10101000.00001010.00001010

Človek principiálne pracuje s desiatkovou sústavou a v GUI rozhraniach pre zápis používame práve túto sústavu. Delenie na oktety ponechávame:

192.168.10.10

Často pracujeme s ip adresou v oboch sústavách.



Konverzia do binárneho tvaru

Kroky pre konverziu binárnej IPv4 adresy na jej bodkový desiatkový zápis:

- Rozdeľ IPv4 adresu do 4 oktetov(1oktet = 8 bitov)
- Preveď binárne číslo z prvého oktetu na desiatkové
- Zopakuj pre ďalšie 3 oktety

11000000.10101000.00001011.00001010

Positional Value	128	64	32	16	8	4	2	1
Binary number	1	1	0	0	0	0	0	0
Calculate	1 x 128	1 x 64	0 x 32	0 x 16	0 x 8	0 x 4	0 x 2	0 x 1
Add them up ...	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Result	192							

192.____.____.____
Dotted Decimal Notation

Štruktúra IPv4 adresy a význam sieťovej masky

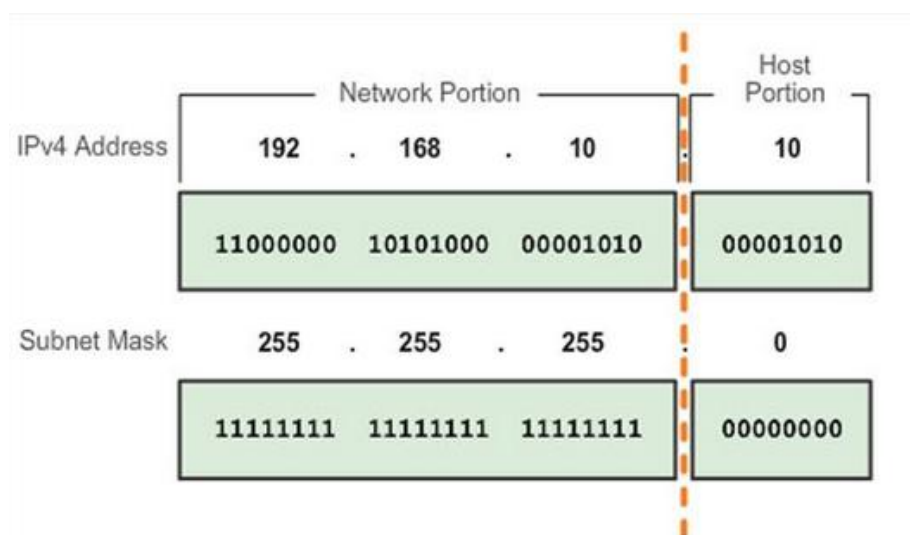
IPv4 adresa je 4-bajtové číslo. Toto číslo je rozdelené na dve časti:

Predčíslenie siete (NetworkPortion)

PSČ alebo telefónne čísla (predvoľba) sú pekným príkladom adres, ktoré vyjadrujú príslušnosť objektu do istej spoločnej skupiny príjemcov. Podobne je to s predčísliem siete.

Číslo uzla (HostPortion)

- Bajt IPv4 adresy sa zvykne nazývať aj oktet
- Hranica medzi predčísliem siete a číslom uzla je v IP adrese pohyblivá



Podľa toho, čo IP adresa označuje, rozoznávame

- **Adresu siete:** Najnižšia adresa s daným predčísliem, označuje sieť ako celok (predčíslenie sa doplní nulami do 32 bitov)
- **Broadcastovú adresu:** Najvyššia adresa s daným predčísliem, počúva na nej každá stanica v danej sieti (predčíslenie sa doplní jednotkami do 32 bitov)
- **Adresu uzla:** Každá iná adresa s daným predčísliem, označuje konkrétny uzol

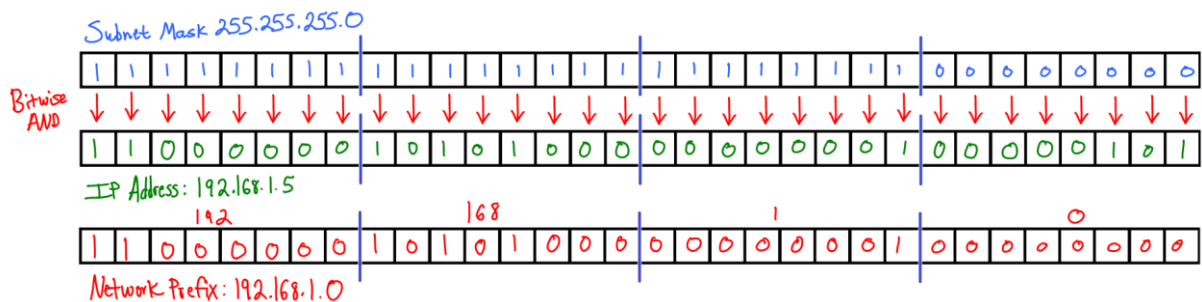
Prvá adresa v sieti je väčšinou nastavená na Defaultgateway!

Sieťová maska

- Maska je postupnosť 32 bitov v tvare 1...10....0, t.j. súvislý blok bitov nastavených na 1 nasledovaný súvislým blokom bitov nastavených na 0
- Ak je **n-ty** bit v maske nastavený na
 - 1:
 - o príslušný **n-ty** bit v IP adrese patrí do **predčísliarsieťe**
 - 0:
 - o príslušný **n-ty** bit v IP adrese patrí do **čísła stanice**
- IP adresu rozdeľuje na predčísliarsieť a číslo počítača hranica medzi blokom bitov nastavených na 1 a blokom bitov nastavených 0 v maske.

Binárne **AND** je porovnanie dvoch bitov.

Binárnym AND-om IP adresy so sieťovou maskou získame adresu siete, do ktorej zariadenie s danou IP adresou patrí:



Dĺžka prefixu

Skrátený tvar zápisu sieťovej masky (tzv. CIDR zápis - ClasslessInterdomainRouting)

- Počet jednotiek v sieťovej maske
- Hodnota sa píše za lomítko"/"
- Príklady sieťových masiek:

Subnet Mask	32-bit Address	Prefix Length
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

Možné hodnoty v oktetoch masky(Iné niesú):

0 , 128, 192, 224, 240, 248, 252, 254, 255

Pomocou adresy a masky je možné úplne určiť rozsah adries vsieti

- Binárnym AND medzi adresou a maskou určíme adresu siete (prvá, t.j. najnižšia možná adresa v danej sieti)
- Určíme počet adries v danej sieti
- Počet adries v sieti pripočítame k adrese siete a znížime o 1, čím získame broadcastovú adresu (poslednú, t.j. najvyššiu možnú adresu v danej sieti)

Vypočítajte:

A) Adresu siete + broadcast

Adresa PC: 192.168.13.24 Maska: 255.255.255.0

Adresa PC: 192.168.13.24 Maska: 255.255.224.0

Adresa PC: 10.0.2.68 Maska: 255.255.0.0

169.221.184.159/26

183.26.103.215/30

158.193.137.16/22

192.168.13.0 192.168.13.255

192.168.0.0 192.168.31.255

10.0.0.0 10.0.255.255

169.221.184.128 169.221.184.191

183.26.103.212 183.26.103.215

158.193.128.0 158.193.143.255

Vyhradené rozsahy IP adries

Niektoré rozsahy IP adries sú vyhradené pre špeciálne použitie (RFC 5735)

Privátne adresy podľa RFC 1918

- Tri rozsahy: 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16
- Adresy, ktoré je možné ľubovoľne používať vo vlastnej sieti
- Pri komunikácii s internetom je ich potrebné preložiť na oficiálne verejné adresy pomocou **technológie NAT**

Tzv. link-local adresy podľa RFC 3927

- Rozsah 169.254.0.0/16
- Rozsah používaný OS Windows pre automatickú konfiguráciu IP adresy bez DHCP
- Adresy je možné použiť iba na komunikáciu v jednej spoločnej sieti

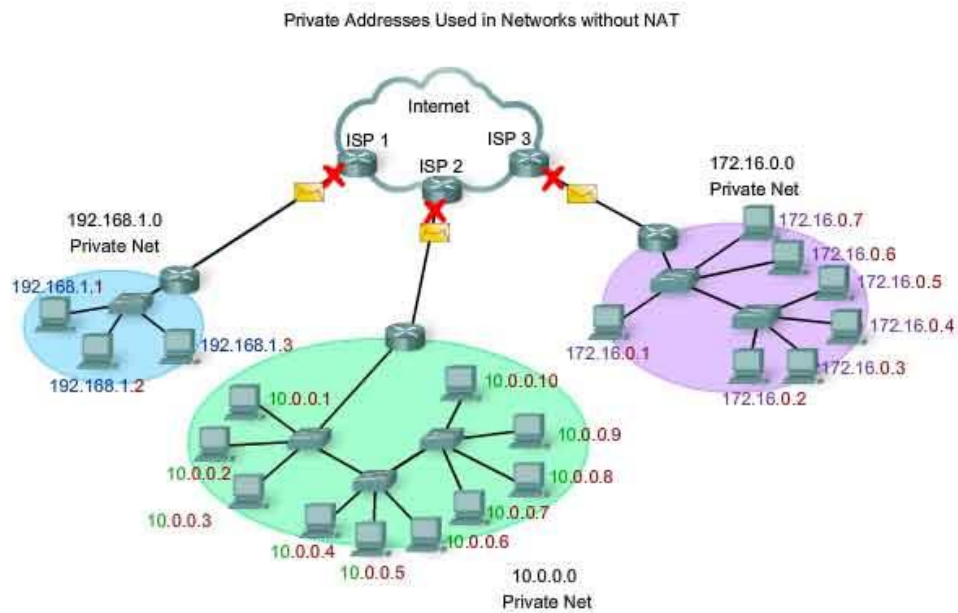
Tzv. loopback network podľa RFC 1122

- Rozsah 127.0.0.0/8, špeciálne IP adresa 127.0.0.1
- Interná IP adresa, ktorú má každý počítač s podporou IP
- Pomocou tejto siete môže počítač komunikovať cez IP sám so sebou

Tzv. Test-NET rozsahy podľa RFC 5737

- Tri rozsahy: 192.0.2.0/24, 198.51.100.0/24, 203.0.113.0/24
- Určené pre použitie v dokumentoch, príkladoch, návodoch bez rizika konfliktu s existujúcimi skutočnými sieťami

Privátne adresy



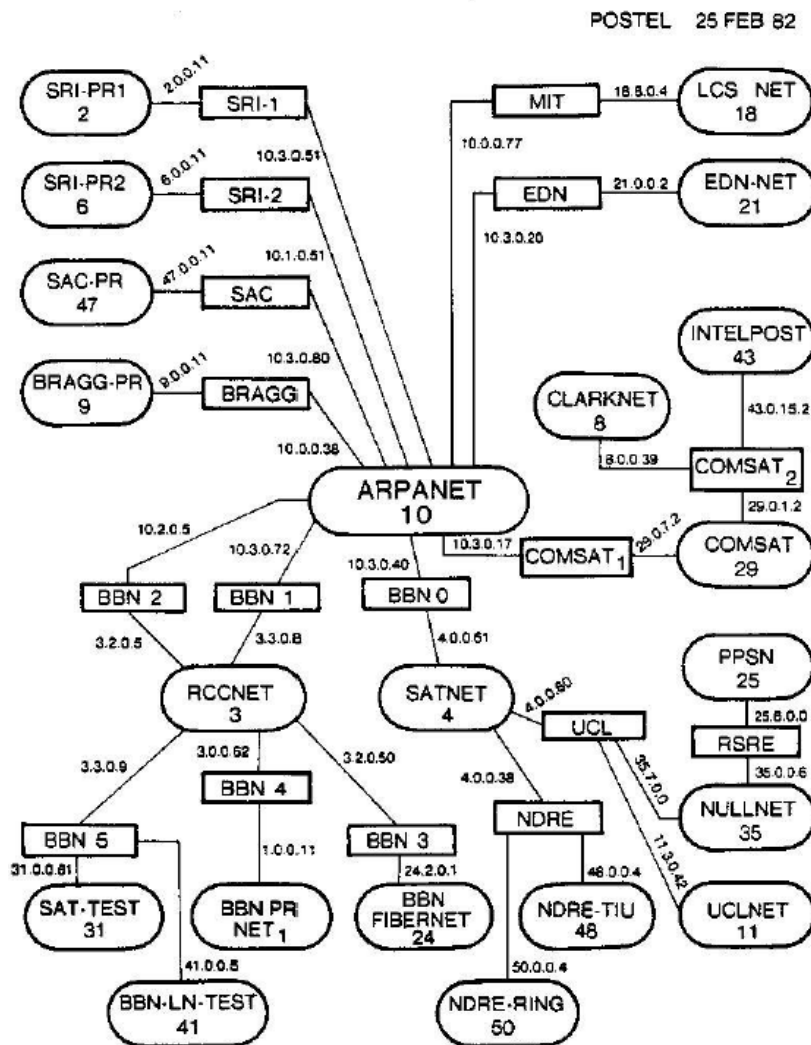
10.0.0.0/8	10.0.0.0 – 10.255.255.255
172.16.0.0 /12	172.16.0.0 – 172.31.255.255
192.168.0.0 /16	192.168.0.0 – 192.168.255.255

- Privátne adresy je možné ľubovoľne využívať vo firemných či domácich sieťach, pokiaľ nie je potrebné komunikovať s verejne adresovanými zariadeniami
- Pri komunikácii s verejne adresovanými zariadeniami je nutný preklad adres NAT (Network Address Translation).

Adresovanie IP kedysi a dnes

Veľkosť predčísľia siete v IP adrese je premenlivá a v priebehu existencie IP sa objavilo niekoľko rôznych spôsobov, ako z IP adresy „vyčítať“ predčísľie siete.

Začiatky internetu



Takto vyzeral Internet vo februári 1982

- Veľmi rýchlo sa však ukázalo, že takéto grációzne pridelovanie adries nie je efektívne
- Aby nebolo treba IP protokol prerábať, autori IP vymysleli „barličku“: triedy adries
- Adresovanie pomocou tried adries je označované ako **classful addressing**

Classfull adresovanie

Zavedením tried vznikli bloky adres pre siete s rôznou veľkosťou

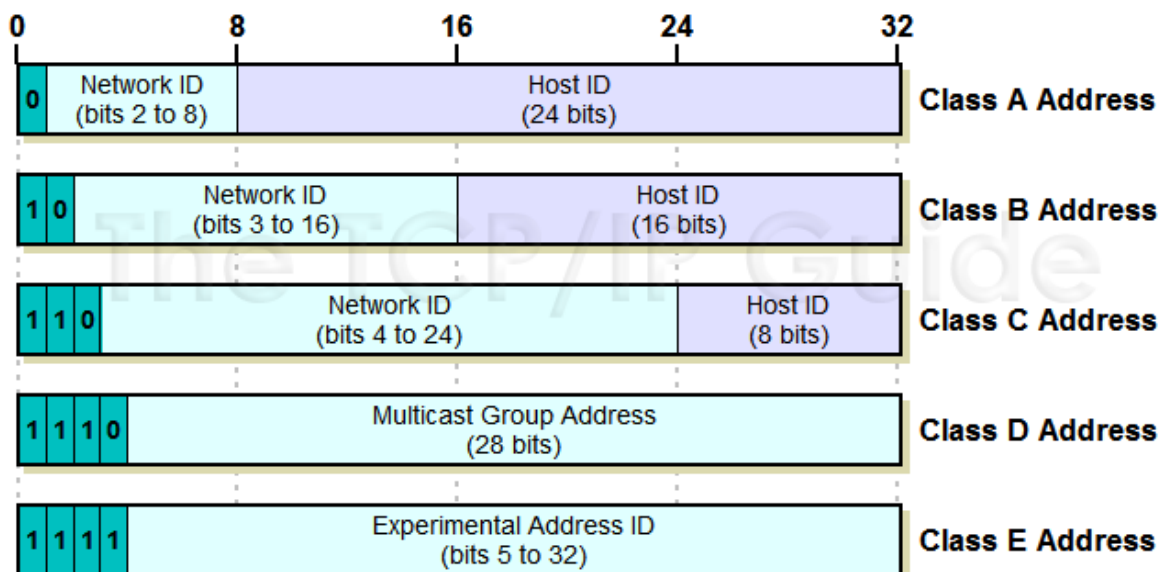
- **Trieda A:** 128 sietí, v každej 256 staníc, dĺžka predčísčia 1B
- **Trieda B:** 64*256 sietí, v každej 256 staníc, dĺžka predčísčia 2B
- **Trieda C:** 32*256 sietí, v každej 256 staníc, dĺžka predčísčia 3B

Keďže veľkosti predčísli sú premenlivé, zavádzame pojem „**IP adresa siete**“

- Predčíslenie siete doplnené oktetmi s hodnotou 0 na veľkosť IP adresy, t.j. číselne najnižšia IP adresa s daným predčísliem
- IP adresa siete slúži na označenie siete ako celku pre účely smerovania a nie je ju možné nastaviť ako vlastnú adresu žiadnej stanice

V každej sieti je vyhradená špeciálna adresa, na ktorej je povinná počúvať každá stanica -tzv. **broadcastová adresa**

- Predčíslenie siete doplnené oktetmi s hodnotou 255 na veľkosť IP adresy, t.j. číselne najvyššia IP adresa s daným predčísliem
- Broadcastová IP adresa slúži na hromadné doručovanie paketov všetkým staniciam siete naraz a nie je ju možné nastaviť ako vlastnú adresu žiadnej stanice



Classless adresovanie (Používané teraz)

Prax však ukázala, že aj delenie na triedy je príliš hrubé

- Správcovia IP rozsahov prideľovali celé bloky adries podľa triedy, teda zákazník mohol dostať iba celú sieť typu A, B alebo C
- Ak sa priestor triedy minul, nebolo možné alokovať rovnako veľkú sieť z inej triedy (napr. sieť o 65536 adresách z triedy B nebolo možné prideliť z priestoru adries v triede A, lebo každá adresa triedy A vyjadrovala príslušnosť do siete o veľkosti 16777216 adries)

Súčasný prístup: zrušenie tried, tzv. **classlessaddressing**

- Predčíslenie siete v IP adrese sa už neurčuje podľa príslušnosti adresy do niektorej triedy, ale použitím pomocnej kvantity: tzv. **sieťovej masky (netmask)**
- Sieťová maska je 4B hodnota podobne ako IP adresa
- Vyčleňuje predčíslenie siete z IP adresy

Správcami verejných rozsahov IP adries sú tzv. regionálne internetové registre (RIR) s geograficky odlišenou pôsobnosťou

Pre Európu je správcom register RIPE

