

Výpočet sietí, adries a počtu zariadení

(Manuál)

Manuál slúži ako pomôcka pri počítaní príkladov z počítačových sietí.

Výpočet adresy siete a počtu zariadení z IP adresy

Zadanie:

Z adresy zariadenia 192.168.13.124 a masky 255.255.255.0
vypočítajte:

- Adresu siete
- Počet zariadení (hostov)
- Prvú použiteľnú adresu
- Poslednú použiteľnú adresu (Broadcast)

Postup:

1. Adresu aj masku siete zmeníme na tvar dvojkovej sústavy
a zapíšeme pod seba:

11000000 . 10101000 . 0001101 . 01111100

11111111 . 11111111 . 1111111 . 00000000

2. Na základe masky siete vieme presne určiť časť adresy,
ktorá reprezentuje **SIEŤ** (zelená) a časť adresy, ktorá
reprezentuje **ZARIADENIA** (žltá).
3. Medzi dvojicami počítame tzv. binárny AND tj. Súčin podľa
legendy:

1*1	=1
1*0	=0
0*1	=0
0*0	=0

11000000 . 10101000 . 00001101 . 01111100

***** ***** ***** *****

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

11000000 . 10101000 . 00001101 . 00000000

Pomôcka:

Všimnite si, že výsledok binárneho and-u v časti siet' môže skončiť iba výsledkom, ktorý reprezentuje vrchná časť ip adresy. Súčin v časti zariadenia, môže skončiť iba nulou:

11000000 . 10101000 . 00001101 . 01111100

***** ***** ***** *****

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

11000000 . 10101000 . 00001101 . 00000000

Výsledkom príkladu je IP adresa siete v ktorom sa dané zariadenie nachádza v tvare dvojkovej sústavy. Adresu prevedieme na tvar desiatkovej sústavy:

Adresa siete: 192.168.13.0

Na výpočet počtu zariadení použijeme žltú časť adresy. Nachádza sa v nej osem bitov. Z kombinatoriky vieme, že z tohto počtu bitov môžeme vytvoriť $2^8=256$ možných kombinácií. Dve adresy však musíme odpočítať. Jedna je rezervovaná adrese siete a druhá pre broadcast.

Počet zariadení(Hostov): $256-2=254$

POZOR!

Adresa siete je len predčíslenie, ktoré označuje sieť ako celok! Nemôže byť použitá pre žiadne zariadenie!

Prvá adresa siete predstavuje najmenšie možné číslo v časti hostov. Časť hostov reprezentuje posledný oktet. Najmenšie číslo dostaneme ak posledný bit nastavíme na hodnotu 1. Tj:

11000000 . 10101000 . 00001101 . 00000001

Prevedením do desiatkovej sústavy dostaneme:

Prvá adresa siete: 192.168.13.1

Posledná adresa v časti hostov je reprezentovaná samými jednotkami:

11000000 . 10101000 . 00001101 . 11111111

Posledná adresa siete(Broadcast): 192.168.13.255

Zadanie:

Z adresy zariadenia 10.10.3.25 a masky 255.255.0.0
vypočítajte:

- Adresu siete
- Počet zariadení (hostov)
- Prvú použiteľnú adresu
- Poslednú použiteľnú adresu (Broadcast)

Postup:

00001010 . 00001010 . 00000011 . 00011001

11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000

00001010 . 00001010 . 00000000 . 00000000

Adresa siete : 10.10.0.0

Počet zariadení : $2^{16} = 65536 - 2 = 65534$

Prvá použiteľná adresa : 10.10.0.1

Posledná použiteľná adresa : 10.10.255.255

Maska siete rozdeľuje adresu v pomere:

- 16 bitov predčíslenie siete
- 16 bitov časť zariadenia

Počet zariadení, vďaka kratšej maske enormne vzrastie.

Zadanie:

Adresa zariadenia 172.16.67.54 a maska 255.255.248.0

Poznámka

Masky v príklade jedna a dva rozdeľovali adresy priamo na hranici oktetov. Beztriedne adresovanie nám však umožňuje určovať časť hostov a siete aj vnútri niektorého z oktetov.

10101100 . 00010000 . 01000011 . 00110110

11111111 . 11111111 . 11110000 . 00000000

10101100 . 00010000 . 01000000 . 00000000

Adresa siete : 172.16.64.0

POZOR! Hranica medzi časťou sieť a časťou zariadenia sa nachádza za piatym bitom tretieho oktetu. Počet zariadení sa bude meniť. V časti zariadenia máme dostupných 11 bitov.

Počet zariadení : $2^{11} = 2048 - 2 = 2046$

Prvá použiteľná adresa : 172.16.64.1

Výpočet poslednej adresy môže byť trochu náročnejší. Prvé dva oktety sú pre nás nezaujímavé a odpíšeme ich.

172.16.?.?

Posledný oktet zmenený na samé jednotky by vyzeral nasledovne:

172.16.?.255

Najzaujímavejší je tretí oktet v ktorom sa láme hranica.

V dvojkovej prezentácii by číslo tvorené predčísľím a najvyššou možnou adresou vyzeralo takto:

01000111

Celá adresa v dvojkovej sústave:

10101100 . 00010000 . 01000111 . 11111111

Posledná použiteľná adresa : 172.16.71.255

Návrh siete z adresného priestoru a počtu zariadení

Druhý typ príkladov je zameraný na vhodný návrh siete.

Predstavte si požiadavku zákazníka, ktorý žiada vytvoriť sieť do ktorej je možno pripojiť práve 111 zariadení. Provider, alebo sieťový architekt mu vyčlení adresný priestor s privátnymi adresami úrovne:

172.16.0.0 /12

Našou úlohou je vytvoriť sieť čo najmenších možných rozmerov.

V prvom rade je nutné si uvedomiť, že presný počet zariadení nie je možné dosiahnuť. Obmedzenie je v počte bitov, ktoré sú určené pre časť zariadenia. Jednoduchým výpočtom by sme zistili, že najväčší možný počet zariadení, ktorý nám uvedený adresný priestor umožňuje je: $2^{20} - 2 = 1048574$. Toto číslo sa však zďaleka nepribližuje našim potrebám a zbytočne mrhá adresným priestorom.

Ak chceme zmenšiť počet hostov, musíme efektívne zmeniť našu masku siete. Postupným zvyšovaním CIDR zápisu masky by sme sa dostali na požadovanú úroveň. Ku príkladu:

Ak by sme masku zmenili na /13 počet hostov by sa zmenšil na 524286. V tabuľke nižšie zistíme, že najbližšia možná hodnota k 111 je $128 - 2 = 126$. Dosiahneme ju ak použijeme masku /25:

10101100 . 00010000 . 00000000 . 00000000

11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000

10101100 . 00010000 . 00000000 . 00000000

Adresa siete : 172.16.0.0

Počet zariadení : $2^7 - 2 = 126$

Prvá použiteľná adresa : 172.16.0.1

Posledná použiteľná adresa : 172.16.0.127

Subnet Mask Hierarchy

Subnet Mask	CIDR	Binary Notation	Available Addresses Per Subnet
255.255.255.255	/32	11111111.11111111.11111111.11111111	1
255.255.255.254	/31	11111111.11111111.11111111.11111110	2
255.255.255.252	/30	11111111.11111111.11111111.11111100	4
255.255.255.248	/29	11111111.11111111.11111111.11111000	8
255.255.255.240	/28	11111111.11111111.11111111.11110000	16
255.255.255.224	/27	11111111.11111111.11111111.11100000	32
255.255.255.192	/26	11111111.11111111.11111111.11000000	64
255.255.255.128	/25	11111111.11111111.11111111.10000000	128
255.255.255.0	/24	11111111.11111111.11111111.00000000	256
255.255.254.0	/23	11111111.11111111.11111110.00000000	512
255.255.252.0	/22	11111111.11111111.11111100.00000000	1024
255.255.248.0	/21	11111111.11111111.11111000.00000000	2048
255.255.240.0	/20	11111111.11111111.11110000.00000000	4096
255.255.224.0	/19	11111111.11111111.11100000.00000000	8192
255.255.192.0	/18	11111111.11111111.11000000.00000000	16384
255.255.128.0	/17	11111111.11111111.10000000.00000000	32768
255.255.0.0	/16	11111111.11111111.00000000.00000000	65536
255.254.0.0	/15	11111111.11111110.00000000.00000000	131072
255.252.0.0	/14	11111111.11111100.00000000.00000000	262144
255.248.0.0	/13	11111111.11111000.00000000.00000000	524288
255.240.0.0	/12	11111111.11110000.00000000.00000000	1048576
255.224.0.0	/11	11111111.11100000.00000000.00000000	2097152
255.192.0.0	/10	11111111.11000000.00000000.00000000	4194304
255.128.0.0	/9	11111111.10000000.00000000.00000000	8388608
255.0.0.0	/8	11111111.00000000.00000000.00000000	16777216

Subnet Blocks

Binary	Decimal
$2^8 - 2^0$	255
$2^8 - 2^1$	254
$2^8 - 2^2$	252
$2^8 - 2^3$	248
$2^8 - 2^4$	240
$2^8 - 2^5$	224
$2^8 - 2^6$	192
$2^8 - 2^7$	128

Number of valid hosts is always two less than the subnet block