

6 Calculul subrețelelor IPv4

6.1 Obiective:

Partea 1: Determinați subnetnetul adreselor IPv4

Partea 2: Calculați subnetarea adreselor IPv4

Context / Scenariu

Abilitatea de a lucra cu subrețele IPv4 și de a determina informațiile despre rețea și gazdă pe baza unei adrese IP date și a unei măști de subrețea este esențială pentru înțelegerea modului în care funcționează rețelele IPv4. Prima parte este concepută pentru a întări modul în care se calculează informațiile despre adresa IP a rețelei de la o adresă IP dată și o mască de subrețea. Când vi se oferă o adresă IP și o mască de subrețea, veți putea determina alte informații despre subrețea.

6.2 Partea 1: Determinați subnetnetul adreselor IPv4

În Partea 1, veți determina adresele de rețea și de difuzare, precum și numărul de gazde, dat fiind o adresă IPv4 și o mască de subrețea.

REVIEW: Pentru a determina adresa rețelei, efectuați AND logic în binar între adresa IPv4 și masca de subrețea furnizată. Rezultatul va fi adresa de rețea. Sugestie: Dacă masca de subrețea are o valoare zecimală 255 într-un octet, rezultatul va fi întotdeauna valoarea inițială a aceluși octet. Dacă masca de subrețea are o valoare zecimală 0 într-un octet, rezultatul va fi întotdeauna 0 pentru acel octet.

Exemplu 1:

IP Address	192.168.10.10
Subnet Mask	255.255.255.0
	=====
Result (Network)	192.168.10.0

Exemplu 2:

IP Address	172.30.239.145
Subnet Mask	255.255.192.0

Analizând acest exemplu, putem vedea că trebuie să efectuăm AND binar doar pe cel de-al treilea octet. Primii doi octeți vor fi 172.30 datorită măștii de subrețea. Cel de-al patrulea octet va duce la 0 datorită măștii de subrețea.

IP Address	172.30.239.145
Subnet Mask	255.255.192.0
	=====
Result (Network)	172.30.?.0

Pentru a realiza AND binary pentru al treilea octet, vom transforma în binar:

	Decimal	Binary
	239	11101111
	192	11000000
		=====
Result	192	11000000

Rezultatul final va fi:

IP Address	172.30.239.145
Subnet Mask	255.255.192.0
	=====
Result (Network)	172.30.192.0

Continuând cu acest exemplu, determinarea numărului de gazde pe rețea poate fi calculată prin analizarea măștii de subrețea. Mască de subrețea va fi reprezentată în format zecimal punctat, cum ar fi 255.255.192.0, sau în format de prefix de rețea, cum ar fi / 18. O adresă IPv4 are întotdeauna 32 de biți. Scăderea numărului de biți folosiți pentru porțiunea de rețea (reprezentată de mască de subrețea) vă oferă numărul de biți utilizați pentru gazde.

Folosind exemplul de mai sus, mască de subrețea 255.255.192.0 este echivalentă cu / 18 în notația prefixului. Scăderea a 18 biți de rețea de la 32 de biți duce la 14 biți rămași pentru partea gazdă. De acolo, este un simplu calcul:

$$2^{(numărul\ de\ biți\ gazdă)} - 2 = \text{Numărul de gazde}$$

$$2^{14} = 16,384 - 2 = 16,382 \text{ gazde}$$

Determinați adresele de rețea și de broadcast și numărul de biți gazdă și numărul de gazde pentru adresele și prefixele IPv4 date în tabelul următor.

Adresa IPv4/prefix	Adresa rețelei	Adresa de broadcast	Nr. biți gazdă	Număr total de gazde
192.168.100.25/28				
172.30.10.130/30				
10.1.113.75/19				
198.133.219.250/24				
128.107.14.191/22				
172.16.104.99/27				

6.3 Partea 2: Calculați subnetarea adreselor IPv4

Când vi se oferă o adresă IPv4, mască de subrețea originală și nouă mască de subrețea, veți putea determina:

- Adresa de rețea a acestei subrețele
- Adresa de difuzare a acestei subrețele

- Gama de adrese gazdă ale acestei subrețele
- Numărul de subrețele create
- Numărul de gazde pe subrețea

Următorul exemplu prezintă o probă împreună cu soluția pentru rezolvarea acestei probleme:

Se dă:	
Host IP Address:	172.16.77.120
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.240.0
Se calculează:	
Number of Subnet Bits	4
Number of Subnets Created	16
Number of Host Bits per Subnet	12
Number of Hosts per Subnet	4,094
Network Address of this Subnet	172.16.64.0
IPv4 Address of First Host on this Subnet	172.16.64.1
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	172.16.79.254
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	172.16.79.255

Să analizăm modul în care a fost completat acest tabel.

Masca de subrețea originală a fost 255.255.0.0 sau / 16.

Noua mască de subrețea este 255.255.240.0 sau / 20.

Diferența rezultată este de 4 biți.

Deoarece 4 biți au fost împrumutați, putem determina că 16 subrețele au fost create deoarece $2^4 = 16$.

Noua mască de 255.255.240.0 sau / 20 lasă 12 biți pentru gazde.

Cu 12 biți rămași pentru gazde, folosim următoarea formulă:

$2^{12} - 2 = 4,094$ gazde per subrețea.

AND binar vă va ajuta să determinați subrețeaua pentru această problemă, rezultând în rețeaua 172.16.64.0.

În cele din urmă, trebuie să determinați prima gazdă, ultima gazdă și adresa de broadcast pentru fiecare subrețea. O metodă pentru a determina domeniul gazdă este utilizarea matematicii binare pentru partea gazdă a adresei. În exemplul nostru, ultimii 12 biți ai adresei reprezintă porțiunea gazdă. Prima gazdă va avea toate biții semnificativi setați la zero, iar bitul cel mai puțin semnificativ setat la 1. Ultima gazdă va avea toți biții semnificativi setați la 1 și bitul cel mai puțin semnificativ setat la 0. În acest exemplu, partea gazdă a adresei se află în octeții 3 și 4.

Description	1 st Octet	2 nd Octet	3 rd Octet	4 th Octet	Description
Network/Host	nnnnnnnn	nnnnnnnn	nnnnhhhh	hhhhhhh	Subnet Mask
Binary	10101100	00010000	01000000	00000001	First Host
Decimal	172	16	64	1	First Host
Binary	10101100	00010000	01001111	11111110	Last Host
Decimal	172	16	79	254	Last Host
Binary	10101100	00010000	01001111	11111111	Broadcast
Decimal	172	16	79	255	Broadcast

6.4 Probleme de rezolvat:

a. Problem 1:

Given:	
Host IP Address:	192.168.200.139
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.224
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

b. **Problem 2:**

Given:	
Host IP Address:	10.101.99.228
Original Subnet Mask	255.0.0.0
New Subnet Mask:	255.255.128.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

c. **Problem 3:**

Given:	
Host IP Address:	172.22.32.12
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.224.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

d. **Problem 4:**

Given:	
Host IP Address:	192.168.1.245
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.252
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

e. **Problem 5:**

Given:	
Host IP Address:	128.107.0.55
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.255.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

f. **Problem 6:**

Given:	
Host IP Address:	192.135.250.180
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.248
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	