

Lucrarea 10.**ADRESAREA IP****Problema 1:**

Se dă o rețea a cărei adresă inițială este **192.168.12.128** cu masca **255.255.255.128**. Această adresă se mai poate scrie și folosind prefixul astfel: **192.168.12.128/25**, unde **25** reprezintă numărul de biți egali cu **1** din mască. Această rețea trebuie împărțită în trei subrețele astfel: o rețea cu **40** terminale și două cu câte **24**.

În prima etapă trebuie să se determine dimensiunea optimă a fiecărei rețele și numărul de biți din mască, corespunzători câmpului „Terminal”. Pentru rețeaua cu 40 terminale primul număr, putere a lui 2, este $64 = 2^6$, iar pentru rețelele cu 24 terminale, $32 = 2^5$. Dimensiunea cumulată a celor trei rețele este de $64 + 2 \times 32 = 128$, cu adresele de rețea și *broadcast* corespunzătoare.

În următoarea etapă, trebuie să se verifice dacă rețeaua inițială este suficient de mare ca să poată fi împărțită, în modul cerut în enunț. Rezolvarea problemei nu se poate rezolva decât operând cu formatul binar al adreselor. Pentru conversia din baza de numerație zecimală în cea binară, se poate apela la un șablon prezentat în continuare.

Un număr binar se poate scrie în forma zecimală cu ajutorul relației următoare:

$$N_{10} = 2^0 b_0 + 2^1 b_1 + \dots + 2^i b_i + \dots + 2^{n-1} b_{n-1},$$

unde: b_i este al i -le bit al numărului scris în forma binară de n biți, b_{n-1} fiind bitul cel mai semnificativ, iar b_0 cel mai puțin semnificativ. În cazul adreselor IP $n=8$, iar pentru rezolvarea relației se poate folosi **tabelul 11.1**.

Tabelul 11.1.

	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
N_{10}	128	64	32	16	8	4	2	1	
192	1	1	0	0	0	0	0	0	
168	1	0	1	0	1	0	0	0	
12	0	0	0	0	1	1	0	0	
128	1	0	0	0	0	0	0	0	

Acest „șablon” se poate folosi și pentru conversia inversă a unui număr, din baza zecimală în cea binară, printr-un procedeu de aproximare succesivă al cărui principiu simplu este următorul:

Primul octet:

1. 192 este mai mare decât 128, deci bitul corespunzător lui 128 este 1;
2. $192 - 128 = 64$, deci bitul corespunzător lui 64 este egal cu 1;
3. $64 - 64 = 0$, deci toți ceilalți biți sunt egali cu 0.

Al doilea octet:

1. 168 este mai mare decât 128 deci bitul corespunzător lui 128 este 1;
2. $168 - 128 = 40$, care este mai mic decât 64 deci bitul corespunzător lui 64 este zero, dar este mai mare decât 32, deci bitul corespunzător lui 32 este 1;
3. $40 - 32 = 8$, care este mai mic decât 16, deci bitul corespunzător lui 16 este 0, dar este egal cu 8, deci bitul corespunzător lui 8 este 1, ceilalți biți fiind egali cu 0.

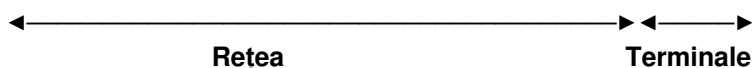
Al treilea octet:

1. 12 este mai mic decât 128, 64, 32, 16 deci toți biții corespunzători sunt egali cu 0, dar este mai mare decât 8, deci bitul corespunzător lui 8 este 1;
2. $12 - 8 = 4$, deci bitul corespunzător lui 4 este egal cu 1, următorii fiind egali cu 0.

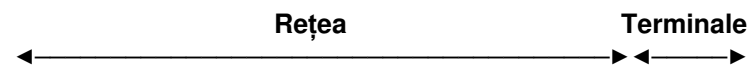
Al patrulea octet:

1. $128 = 128$, deci primul bit este egal cu 1.

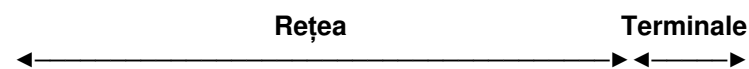
Octet	a	.	b	.	c	.	d
Rețea inițială	192	.	168	.	12	.	128
Masca inițială	255	.	255	.	255	.	128
Rețea In. (binar)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	1 0000000
Masca (binar)	11111111	.	11111111	.	11111111	.	1 0000000
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	1 1111111
Broadcast in.	192	.	168	.	12	.	255



Rețea 1							
Masca Rețea 1	11111111	.	11111111	.	11111111	.	11 000000
Masca (zecimal)	255	.	255	.	255	.	192
Rețea 1 (binar)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	10 000000
Adresa Rețea 1	192	.	168	.	12	.	128
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	10 111111
Broadcast 1	192	.	168	.	12	.	191



Masca Rețea 2	11111111	.	11111111	.	11111111	.	111 00000
Masca (zecimal)	255	.	255	.	255	.	224
Rețea 2 (binar)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	110 00000
Adresa Rețea 2	192	.	168	.	12	.	192
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	00001100	.	110 11111
Broadcast 2	192	.	168	.	12	.	223



Masca Rețea 3	11111111	. 11111111	. 11111111	. 111 00000
Masca (zecițial)	255	. 255	. 255	. 224
Rețea 3 (binar)	11000000	. 10101000	. 00001100	. 111 00000
Adresa Rețea 3	192	. 168	. 12	. 224
Broadcast (bin.)	11000000	. 10101000	. 00001100	. 111 11111
Broadcast 3	192	. 168	. 12	. 255

Reteaua 1:

Reteaua 2:

Reteaua 3:

```
192.168.12.224 masca 255.255.255.224 broadcast 192.168.12.255
```

În cazul în care se dorește obținerea unui domeniu de rețea, cu dimensiune mai mare decât cea a unei anumite clase, se apelează la o operație de agregare a unor adrese de rețea succesive. Modul în care are loc această operație, se poate vedea în exemplul următor:

Problema 2.

Se dorește construirea unei rețele cu 450 terminale. Pentru aceasta administratorul de rețea are la dispoziție câteva adrese de clasă C. Trebuie determinate adresa de rețea, masca și adresa de *broadcast* pentru noua rețea.

Pentru a determina masca de rețea se pornește de la numărul de terminale, a cărui valoare este: $2^8 = 256 < 450 < 512 = 2^9$. Masca de rețea trebuie să aibă 9 biți egali cu 0, în câmpul „Terminal”. Rețelele de clasă C au doar 8 biți egali cu 0 în acest câmp, deci trebuie agregate mai multe adrese de clasă C. Deoarece acestea furnizează doar 256, înseamnă că numărului necesar de adrese de rețea este 2, deoarece $256 < 450 < 512 = 2 \times 256$. Se vor alege două adrese de rețea, de clasă C, consecutive, de exemplu **192.168.14.0** cu masca **255.255.255.0** și **192.168.15.0** cu masca **255.255.255.0**.

Rezolvarea se face după conversia adreselor în forma binară, așa cum s-a prezentat în exemplul anterior.

Octet	a	.	b	.	c	.	d
	Rețea			.	Terminale		
Rețea 1	←				→		
Masca Rețea 1	11111111	.	11111111	.	11111111	.	00000000
Masca (zecimal)	255	.	255	.	255	.	0
Rețea 1 (binar)	11000000	.	10101000	.	00001110	.	00000000
Adresa Rețea 1	192	.	168	.	14	.	0
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	00001110	.	11111111
Broadcast 1	192	.	168	.	14	.	255
	Rețea			.	Terminale		
Rețea 2	←				→		
Masca Rețea 2	11111111	.	11111111	.	11111111	.	00000000
Masca (zecimal)	255	.	255	.	255	.	0
Rețea 2 (binar)	11000000	.	10101000	.	00001111	.	00000000
Adresa Rețea 2	192	.	168	.	15	.	0
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	00001111	.	11111111
Broadcast 2	192	.	168	.	15	.	255
	Rețea			.	Terminale		
Rețea Agregată	←				→		
Masca Rețea Ag.	11111111	.	11111111	.	1111111 0	.	00000000
Masca (zecimal)	255	.	255	.	254	.	0
Rețea A. (binar)	11000000	.	10101000	.	0000111 0	.	00000000
Adresa Rețea A.	192	.	168	.	14	.	0
Broadcast (bin.)	11000000	.	10101000	.	0000111 1	.	11111111
Broadcast Ag.	192	.	168	.	15	.	255

S-a obținut astfel rețeaua agregată a cărei adresă este 192.168.14.0 masca 255.255.254.0 broadcast 192.168.15.255. După agregare, adresele 192.168.14.255 și 192.168.15.0 nu mai au semnificația inițială, de rețea respectiv de broadcast, putându-se utiliza pentru identificarea terminalelor.

Notă: Trebuie remarcat faptul că se pot agrega doar adrese de rețea consecutive, la care prima trebuie să aibă biții, corespunzători biților din mască egali cu zero, de asemenea zero.

Se observă din acest exemplu că în al treilea octet ultimul bit din mască este 0 (.11111110), la fel cu cel din ultimul octet al primei adrese (.00001110). Ca remarcă generală, adresele de rețea se termină întotdeauna cu numere pare, iar cele de broadcast, cu numere impare. Această remarcă poate fi utilă pentru o verificare preliminară.