

CLASE DE ADRESE IP

1. Introducere

Pentru a se realiza comunicatia intre doua echipamente conectate intr-o retea, este necesar sa se defineasca clar care este echipamentul expeditor al datelor si care este echipamentul destinat. Pentru aceasta, un echipament are 2 adrese:

- o adresa **FIZICA**, care este adresa MAC (Media Access Control), stabilita de fabricantul echipamentului, si care de regula nu poate fi schimbata.
- o adresa **LOGICA**, adresa IP (Internet Protocol), sau adresa de retea, configurabila de catre administratorul retelei

Daca intr-o retea avem o alocare dinamica a adreselor IP (adica in momente diferite putem avea adrese diferite pentru acelasi echipament), singura modalitate de a identifica in mod unic un echipament ramine adresa fizica (MAC). Exista totusi cazuri, cind chiar si aceasta adresa poate fi modificata !

Adresa IP obisnuita este un numar binar pe 32 biti (4 octeti), exprimata pentru usurinta citirii sub forma a 4 numere zecimale intre 0 si 255, separate prin virgula:

0.0.0.0 sau **255.255.255.255** sau **192.176.15.231** etc.

Aceste adrese corespund standardului IPv4 (Internet Protocol, versiunea 4). Datorita dezvoltarii explozive a Internetului, numarul de adrese necesare a devenit insuficient si de aceea s-a trecut la un standard pe 128 biti, numit IPv6 (Internet Protocol, versiunea 6). Noi vom detalia in continuare aspectele legate de modul de adresare IP in cazul IPv4.

2. Adresarea IPV4

Adresarea IP este o adresare de tip ierarhic, adica identifica unic un element precizind si arborescenta careia ii apartine. In acest fel, o parte din cei 32 de biti ai adresei sunt folositi pentru a preciza RETEAUA iar restul pentru a identifica unic un element din retea (GAZDA). Citi biti vor fi folositi pentru a identifica retea si citi biti vor identifica gazda vom afla cind vom vorbi despre **clasele de adrese IP**.

OBSERVATII :

- Prin GAZDA se intelege orice echipament conectat la o retea IP prin intermediul unei interfete (placa de retea). **Nu pot functiona intr-o aceeași retea 2 gazde care au aceeași adresa IP.**
Exemple de gazde :
 - PC-uri,
 - routere,
 - camere web,
 - dispozitive de alarma cu adrese web,
 - dispozitive de Televiziune prin Internet,
 - telefoane Voice Over IP,
 - imprimante de retea, etc.
- Numarul de gazde dintr-o retea este dat de numarul de biti "n" repartizat pentru codificarea adreselor gazdelor (2^n). Totusi, **numarul de gazde real este mai mic cu 2 decit numarul teoretic (2^n)**, deoarece adresele care au totii bitii "0" sau toti bitii "1" nu sint folosite (sau au functii speciale).

- Numarul de biti al adresei IP fiind fix (32 in cazul IPv4), in functie de numarul de biti alocati pentru adresa retelelor si cel alocat pentru adresele gazdelor, putem avea un numar mic de retele dar cu un numar foarte mare de gazde sau, dimpotriva, un numar foarte mare de retele dar cu un numar foarte mic de gazde.

Multi ani, adresele IP au fost impartite in 5 clase, notate cu literele de la A la E. Fiecarei clase de adrese IP ii este caracteristica o anumita configuratie al primului bit sau pina la primii 4 biti cei mai semnificativi ai adresei. In figura de mai jos este prezentat tabelul modelului de impartire al claselor de adrese IP.

CLASA A (primul bit este intotdeauna 0)				Interval de adrese (teoretic)			
0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0.	0.	0.	0.
0 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	127.	255.	255.	255.
Adrese RETELE	Adrese GAZDE						
128 (2^7)	16.777.216 (2^{24})						
CLASA B (primii 2 biti sint intotdeauna 10)							
10 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	128.	0.	0.	0.
10 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	191.	255.	255.	255.
Adrese RETELE		Adrese GAZDE					
16.384 (2^{14})		65.536 (2^{16})					
CLASA C (primii 3 biti sint intotdeauna 110)							
110 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	192.	0.	0.	0.
110 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	223.	255.	255.	255.
Adrese RETELE			Adrese GAZDE				
2,097,152 (2^{21})			255 (2^8)				
CLASA D (primii 4 biti sint intotdeauna 1110)							
1110 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	224.	0.	0.	0.
1110 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	239.	255.	255.	255.
Adrese RETELE / Adrese GAZDE							
nedefinit (folosite pentru multicast)							
CLASA E (primii 4 biti sint intotdeauna 1111)							
1111 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	240.	0.	0.	0.
1111 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	255.	255.	255.	255.
Adrese RETELE / Adrese GAZDE							
nedefinit (rezervat pentru aplicatii viitoare si teste)							

3. Utilizarea claselor de adrese IP

- Adresele din CLASA **A** se folosesc pentru **rețele mari, folosite de companii mari și de unele țări.**
- Adresele din CLASA **B** se folosesc pentru **rețele de dimensiuni medii, cum ar fi cele folosite în universități.**
- Adresele din CLASA **C** se folosesc pentru **rețele de dimensiuni mici, atribuite de furnizorii de servicii de Internet clienților lor**
- Adresele din CLASA **D** se folosesc pentru **multicast.**
- Adresele din CLASA **E** se folosesc pentru **teste sau pentru aplicații viitoare.**

4. Numarul real de adrese disponibile in clasele de adrese IP

Numarul real de adrese disponibile in clasele de adrese IP este mai mic decit cel teoretic deoarece exista o serie de adrese care au o utilizare speciala. Aceste adrese speciale sint urmatoarele :

- Adrese cu semnificatie STANDARD

0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0 0.	Defineste statia gazda
0 0 0 0 0 0 0 0.	Adresa GAZDA			Gazda din reseaua locala
1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	Difuzare in reseaua locala (broadcasting)
Adresa Retea.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1 1.	Difuzare intr-o retea distanta (broadcasting)
127.	0.	0.	1.	Bucla locala

- Adrese IP pentru **adresare privata. IANA** (Internet Assigned Numbers Authority) a definit ca spațiu de adresare privată urmatoarele intervale de adrese :

10.0.0.0 - **10.255.255.255** (clasa A),
172.16.0.0 - **172.31.255.255** (clasa B),
192.168.0.0 - **192.168.255.255** (clasa C)

- Adrese IP pentru **adresare privata automata (APIPA - Automatic Private IP Addressing)**. Aceste adrese sint folosite pentru alocarea automată a unei adrese IP la instalarea inițiala a protocolului TCP/IP pentru anumite sisteme de operare.

169.254.0.0 - **169.254.255.255** (clasa C)

Tinind cont de cele spuse mai sus, cit si de alte considerente de rutare a traficului (despre care nu vom vorbi aici), intervalele de adresare pentru fiecare clasa IP vor fi :

Clasa A	1.0.0.0.	---	126.0.0.0.
Clasa B	128.1.0.0.	---	191.254.0.0.
Clasa C	192.0.1.0.	---	223.255.254.0.

5. Subnet mask

Atunci cind un furnizor de servicii Internet ii aloca unui utilizator o adresa IP (de regula din clasa **B** sau **C**), el poate aloca retelei sale locale numarul de adrese specificate de bitii alocati pentru adresa gazdei. Tinerea evidentei tuturor adreselor gazdelor cit si rutarea traficului se face greoi.

Pentru rezolvarea acestei probleme, utilizatorul isi poate imparti spatiul de adresare in sub-retele mai mici si mai usor de administrat.

In principiu, operatia consta in "a lua" un numar de biti (cei mai semnificativi) si a-i folosi pe post de adresa de sub-retea.

Adresa IP primita de la ISP :

x x x x x x x.	x x x x x x x.	x x x x x x x.	x x x x x x x.
1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1.	0 0 0 0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0.
Adresa Retea		Adresa Gazde	

Adresa IP folosita de client :

x x x x x x x.	x x x x x x x.	x x x x	x x x x.	x x x x x x x.
1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1 1 1 1.	1 1 1 1	0 0 0 0.	0 0 0 0 0 0 0.
Adresa Retea		Adresa sub-retea	Adresa Gazde	

In cazul ilustrat, utilizatorul a folosit 4 biti din spatiul sau de adresare pentru gazde, creind astfel un numar de 16 sub-retele (2^4) in reseaua sa. Problema care se pune acum este aceea ca trebuie sa "spunem" tuturor echipamentelor conectate in aceasta retea ca pentru adresa retelei folosim nu 16 biti, cum era initial ci 20 biti.

Acest lucru se face printr-o adresa IP de tip special numita **subnet mask**. Ea va avea pentru toti bitii pe care trebuie sa-i luam in considerare ca adresa de retea, bitii proprii pusi in "1".

Pentru adresa originala, subnet mask-ul era :

11111111. 11111111. 00000000. 00000000.

adica :

255.255.0.0 care se mai poate scrie si sub forma :

xxx.xxx.xxx.xxx / 16

:

In cazul al doilea, subnet mask-ul va fi :

11111111. 11111111. 11110000. 00000000.

adica :

255.255.130.0 care se mai poate scrie si sub forma :

xxx.xxx.xxx.xxx / 20

ATENTIE !

Subnet mask-ul nu poate lua orice valoare, ci numai valori in care bitii pusi in "1" sa fie unul linga altul, fara nici un "0" intre ei.

prof. Dan Dumitrescu