

Functionalitatea Ethernet

Protocolul de retea folosit in majoritatea retelelor moderne este Ethernet, un protocol cu acces multiplu si detectarea coliziunilor pentru retele locale (LAN). Este dezvoltat de Intel, Xerox si Digital Equipment Corporation in 1972.

Informatia intr-o retea Ethernet este schimbata in fereastre, care grupeaza infromatia pentru transmiterea intr-un antet (header), data si un trailer. Antentul consta intr-un preambul. un inceput de delimitator de fereastră, o adresa sursa, o adresa destinatie si un camp de lungime. Dupa care sunt datele actuale transmise padding in cazul in care numarul total de bytes este mai mic de 46. Ultima parte a ferestrei este o verificare redundanta ciclica de 4 bytes (CRC) folosita pentru verificarea erorilor. Lugime minima a unei ferestre de Ethernet este de 64 de bytes.

Preamble	Start Frame Delimiter	Desination MAC Address	Soruce MAC Address	Length type	Data	Padding	Cyclic Redundancy Check (CRC)

Componentele unui pachet Ethernet:

Preambul	Sablon de biti folositi pentru sincronizare.
Delimitatorul de inceput al ferestrei	O secventea de 8 biti care indica inceputul frame-ului.
Adresa MAC destinatie	Este adresa unica Media Access Control (MAC) asociata fiecarei interfete de retea.
Adresa MAC sursa	Este adresa MAC a interfetei care transmite fereastră.
Lungime	Indica numarul de bytes in campul Data transferati de la sursa la destinatie.
Data	Este de lungime variabila si este continutul de date transferat.
Pad	Un camp folosit pentru ferestrele cu date mai mici de 46 de bytes.
Secventa de verificare a ferestrei	Este un sir de 4 bytes folosit pentru a verifica erori. Daca este detectata o eroare feastra nu este folosita.

Orice dispozitiv de retea, cum ar fi un calculator sau un printer, are o interfata de retea electronica numita Network Interface Card (NIC) si un Network Interface Port.

Un NIC are o adresa de retea unica numica adresa MAC. Aceasta adresa consta in 6 bytes sau 48 biti si este afisata in 12 hexadecimale. Primele 6 caractere sunt folosite pentru a indica producatorul, numit si Organizationally Unique Identifier (OUI) si ultimele 6 caractere sunt asiginate de producator.

MAC asignat de producator	Fabricant

00-AA-00-B6-7A-57	Intel Corporation (00-AA-00)
00-00-86-15-9E-7A	Megahertz Corporation (00-00-86)
00-50-73-6C-32-11	Cisco Systems, Inc. (00-50-73)
00-04-76-B6-9D-06	3COM (00-04-76)
00-0A-27-B7-3E-F8	Apple Computer, Inc. (00-0A-27)

Adresa MAC se poate gasi in Linux executand una din comenzile:

```

└─abaddon@abaddon in ~ took 1s
  └─λ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group
default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eno1: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state
DOWN group default qlen 1000
    link/ether 38:f3:ab:03:5e:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp3s0
3: wlp4s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP
group default qlen 1000
    link/ether dc:e9:94:7d:84:13 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.3.4/24 brd 192.168.3.255 scope global dynamic noprefixroute
wlp4s0
        valid_lft 74700sec preferred_lft 74700sec
    inet6 fe80::190e:1a2b:a12f:9d9/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: test2: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc noqueue state
DOWN group default qlen 1000
    link/ether ca:85:cc:83:c8:f1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: test1: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc noqueue state
DOWN group default qlen 1000
    link/ether e2:5a:38:6a:a3:71 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

└─abaddon@abaddon in ~ took 1ms
  └─λ ifconfig test1
test1: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether e2:5a:38:6a:a3:71 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0

```

TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)

TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

De exemplu pentru interfata test1 avem adresa MAC e2:5a:38:6a:a3:71 Pentru Windows 10/11 trebuie sa deschidem cmd sau powershell si executam comanda `ipconfig /all`. In final adresa MAC permite datelor sa ajunga la destinatie intr-o retea LAN.

Adresarea IP

Adresarea Internet Protocol (IP) ofera o solutie pentru o interconectare globala (WorldWide) incoprand o adresa unica prin care identificam o retea locala. The Internet Assigned Numbers Authority (IANA) se ocupa de asignarea adreselor IP si se asigura ca nu exista doua retele diferite asignate cu aceasi adresa IP.

Versiunea 4 IP (IPv4) este tehnica de adresare TCP/IP. Este folosit pe internet de zeci de ani dar plaja de IPv4 a fost consumata destul de rapid datorita cresterii rapide a Internetului si dezvoltarea noilor tehnologii. Adoptarea versiunii 6 (IPv6) este in crestere. Atat IPv4 cat si IPv6 sunt suportate de producatorii de echipamente de retea.

Momentan ramanem la adresare de IPv4 care este formata din 32 de biti care identifica in ce retea este localizat un calculator. Adresa este formata din 4 bucati de 8 biti. Formatul unei adrese IP este: A:B:C:D.

Unde A:B:C:D sunt valorile scrise in echivalentul decimal a celor 8 biti. In format decimal, reprezentarea este cuprinsa intre 0 si 255. Adresele ip sunt categorisite in clase.

Clasa	Descriere	Raza de Clasa	Numarul Maxim De Gazde
Clasa A	Retele foarte mari	1.X.X.X	$2^{24} = 16,777,214$
Clasa B	Companii medii si universitati	1.2.X.X	$2^{16} = 65,534$
Clasa C	Retele mici	1.2.3.X	$2^8 = 254$
Clasa D	Rezervatat pentru grupuri de multicast	224.X.X.X	-----
Clasa E	Rezervat pentru expmientari	240.X.X.X	-----

Partea decimala a fiecarei clase reprezinta numarul de retea care arata din ce retea apartine IP-ul. "X"-ul repreznta numarul de host, la final o adresa IP este impartita in Netork Address si Host Address. Astfel acest numar detine destule informatii incat traficul sa poata fi rutat de la un host la altul oriunde pe internet. Partea de Host poate fi asignata dinamic de Internet Service Provider(ISP) ex: Digi pentru a permite accesul pe internet.

Intervalul IP-uri pentru fiecare grup de Clasa:

Clasa	Grupul de Clase
Clasa A	0.0.0.0 - 127.255.255.255
Clasa B	128.0.0.0 - 191.255.255.255
Clasa C	192.0.0.0 - 223.255.255.255
Clasa D	224.0.0.0 - 239.255.255.255
Clasa E	240.0.0.0 - 255.255.255.255

Pe langa adresele rutabile pe internet mai exista si clase de adrese private folosite exclusiv in LAN pentru a face un intranet IP. Un intranet foloseste protocolul TCP/P pentru a putea comunica si identifica dispozitivele conectate in retea. Aceste blocuri de adrese IP private sunt:

10.0.0.0–10.255.255.255

172.16.0.0–172.31.255.255

192.168.0.0–192.168.255.255

Cel mai probabil in retea voastra de acasa aveti asignat un ip dintr-o clasa 192.168.X.X de obicei 192.168.1.X sau 192.168.0.X.