

Rețele de Calculatoare

Adresarea în rețelele de calculatoare

Sumar al laboratorului

1

Încapsularea datelor
Antetul Network Access
Antetul Internet

2

Adresare fizică
Adrese MAC

3

Adresare logică
Adrese IPv4
Adrese IPv6
EUI-64

4

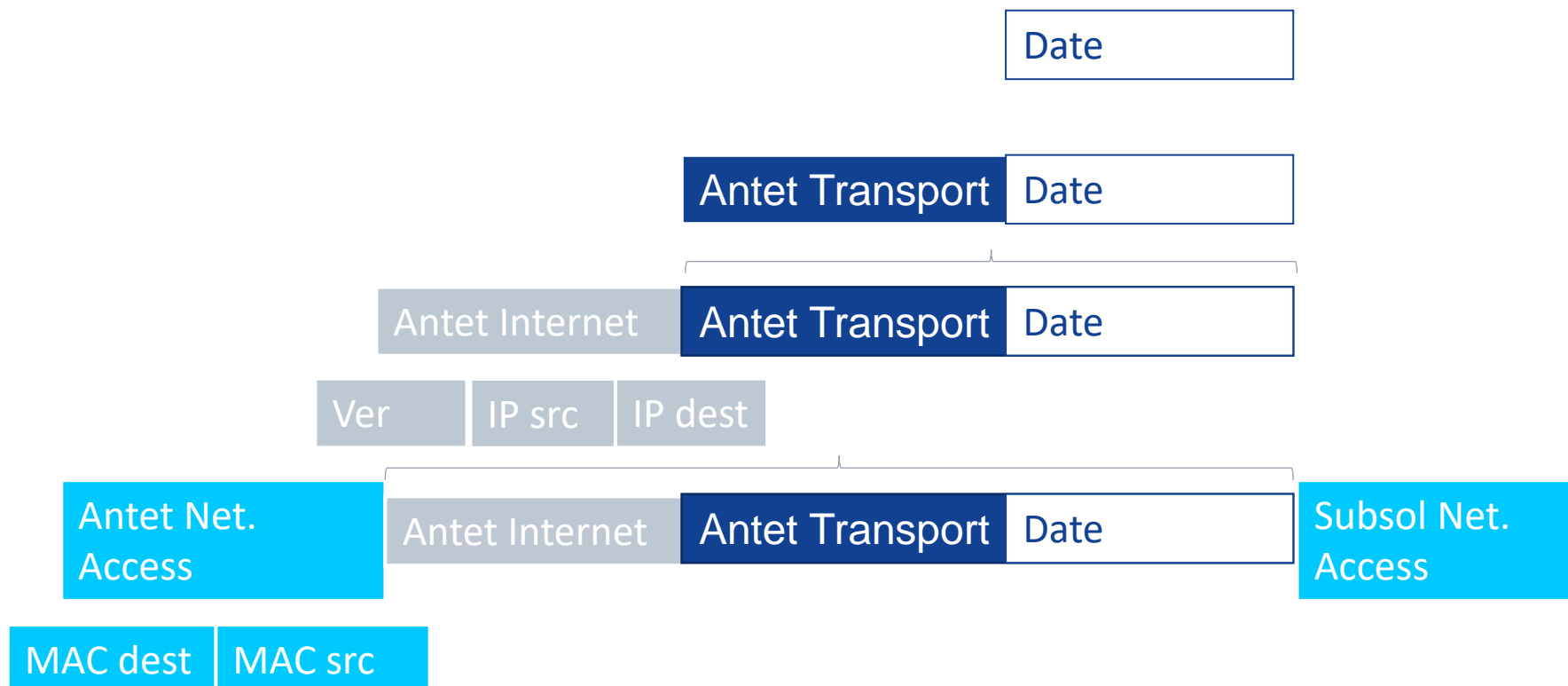
Protocolul ARP
Ce face
Cum funcționează



Procesul de încapsulare

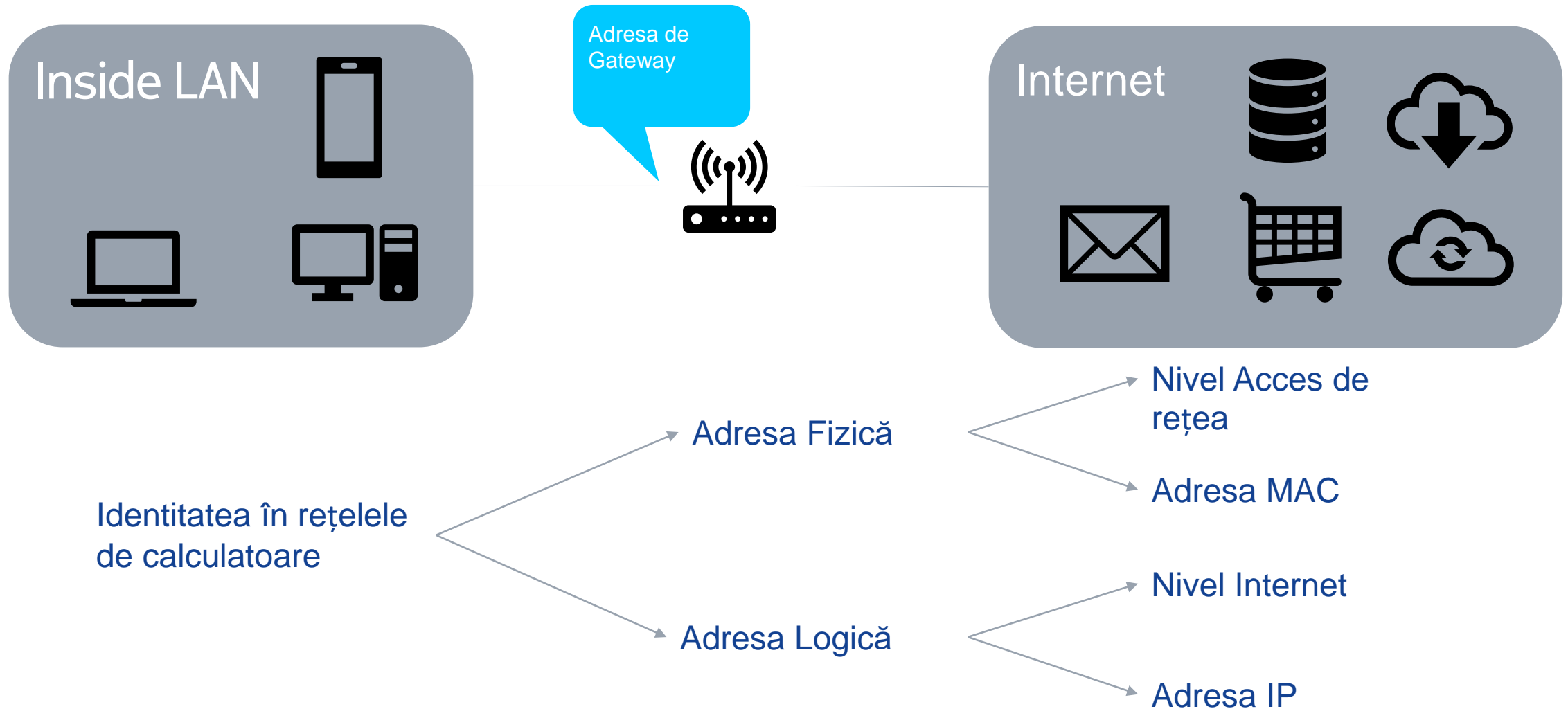
Recapitulare

Aplicații	4
Transport	3
Internet	2
Network Access	1



Identitatea în Rețelele de Calculatoare

Cum ne identificăm



Încapsularea datelor

Antetul Network Access

Preambul	Adresă MAC destinație	Adresă MAC sursă	EtherType	Date/Payload	FCS
----------	--------------------------	---------------------	-----------	--------------	-----

Câmp	Dimensiune	Explicații
Preambul	8 octeți	Sincronizează dispozitivele de emisie și recepție
MAC dest.	6 octeți	Adresa fizică a destinatarului. Unicast, multicast sau broadcast
MAC sursă	6 octeți	Adresa fizică a interfeței de emisie. Tot timpul unicast
EtherType	2 octeți	Reprezintă protocolul încapsulat în cadrul Ethernet
Date	46 – 1500 octeți	Reprezintă pachetul IPv4
FCS	4 octeți	Utilizat pentru detecția erorilor într-un cadru

Adresare Fizică

Adrese MAC

Adresă Unică

La nivel global

Alcatuită din

48 Biti

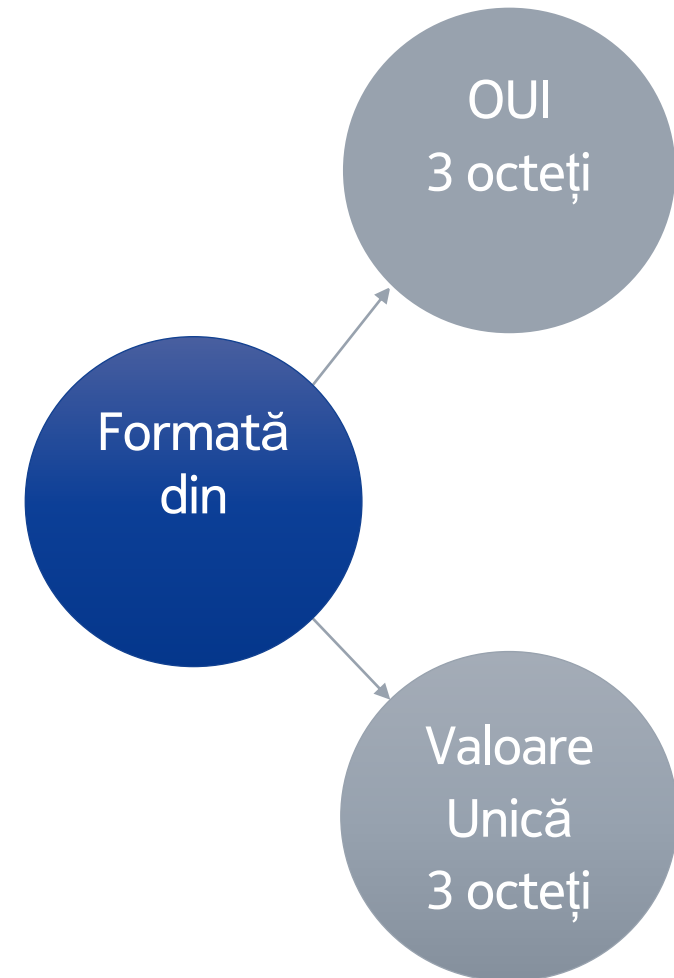
Reprezentată pe

12 cifre hexazecimale

Exemple:

Windows: 54-E1-AD-BF-E2-AB

Linux: 00:50:56:ac:0a:e9



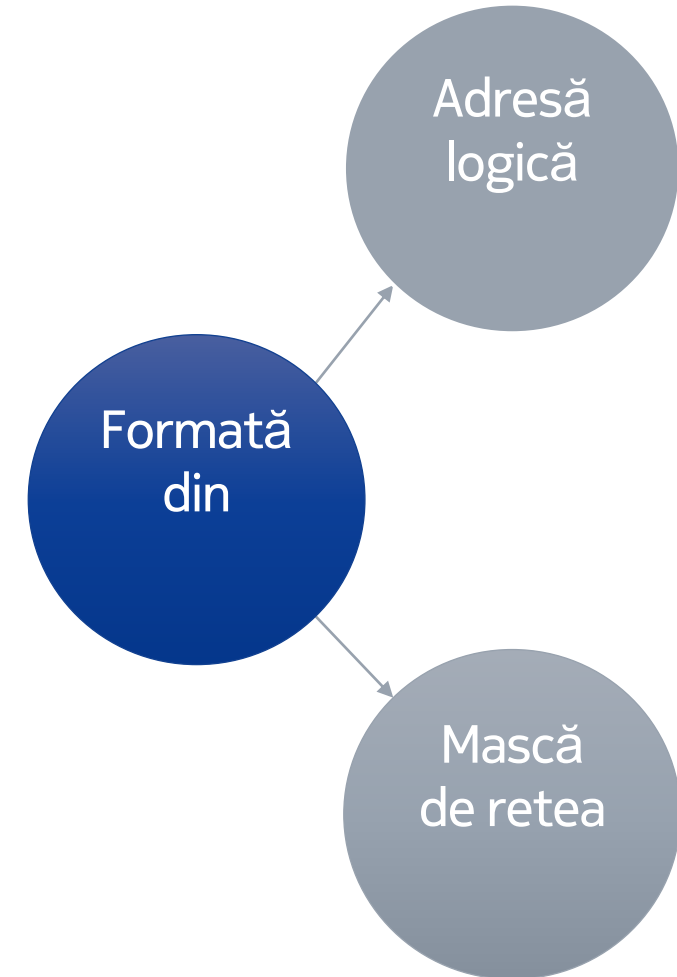
Adresare Logică

Adrese IP

Deși adresarea MAC este unică la nivel global, ar prezenta o adevărată problemă transferul de date de la un host la altul dacă ne-am baza doar pe aceasta.

Se introduce conceptul de adresare logică – adresa IP

În rețelele de calculatoare, informația este transportată dintr-o rețea în alta utilizând rutere, iar acestea funcționează pe baza adreselor de rețea



Adresare Logică

Adresa IPv4

- Adresele IPv4:

- Formate dintr-un șir de 32 de biți și un separator “.”
- O parte dintre biți identifică rețeaua, iar cealaltă parte definește zona de gazde (host-uri)

	Network Portion			Host Portion
IPv4 Address	192	168	10	21
Binary	11000000	10101000	00001010	00010101

- Masca de rețea (sau prefixul)

- Formată din 32 biti cu 2 modalități de prezentare:
 - Binar/zecimal similar cu adresele de IP
 - “/xx” unde XX reprezintă numărul de biți de “1” din mască
- Identifică rețeaua din care un dispozitiv face parte, prin comparare bit cu bit cu adresa IP
- Biții de 1 din masca de rețea identifică rețeaua, în timp ce biții de 0 identifică host-urile

Adresare Logică

Adrese IPv6 – de ce?

Adresele de 128 biți care sunt folosite în IPv6 permit un număr mai mare de adrese

Am ajuns
la
 10^{15}
adrese

IPv6 are următoarele avantaje în comparație IPv4:

- Managementul și delegarea adreselor devine mai ușoară;
- IPsec încorporat – Securitate ridicată;
- Rutare optimizată;
- Depistarea adreselor duble.

Adresare Logică

Adrese IPv6 – reguli de abreviere

În acest exemplu pornim de la adresa:

2031:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B

Identificăm grupuri compacte de “0”:

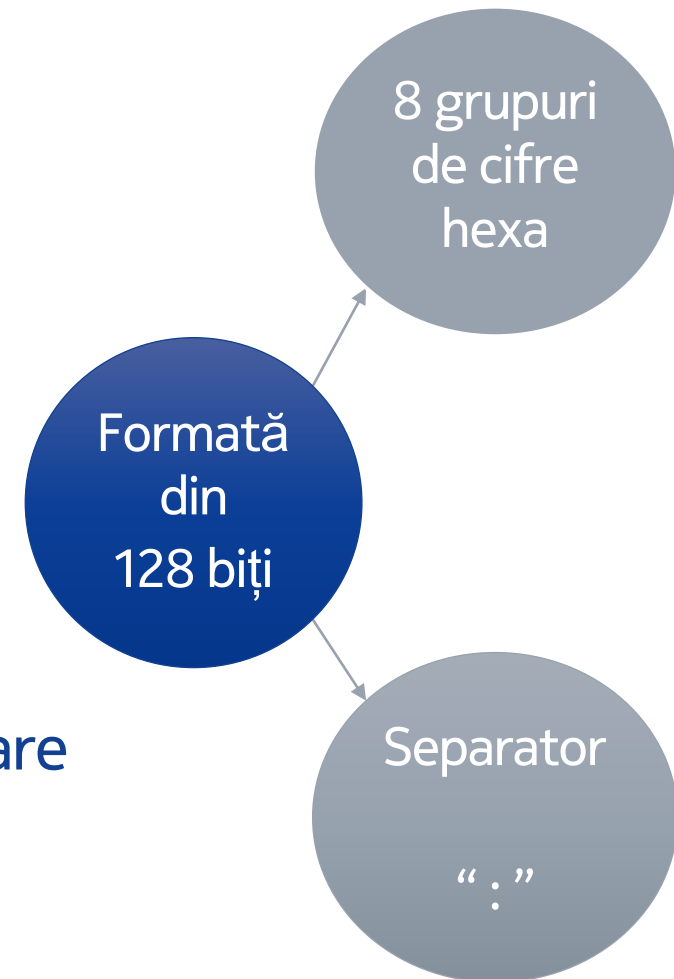
2031:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B

Etapa 1 – înlocuim grupurile de “0” cu un singur simbol:

2031:0:130F:0:0:9C0:876A:130B

Etapa 2 – domeniile succesive de “0” sunt înlocuite de separatoare consecutive:

2031:0:130F::9C0:876A:130B



Adresare Logică

Tipuri de adrese - 1

Tip adresă	Adresare MAC	Adresare IP
Unicast	00-07-E9-42-AC-28	192.168.1.200/24
Multicast	01-00-5E-00-00-C8	224.0.0.200
Broadcast	FF-FF-FF-FF-FF-FF	192.168.1.255/24

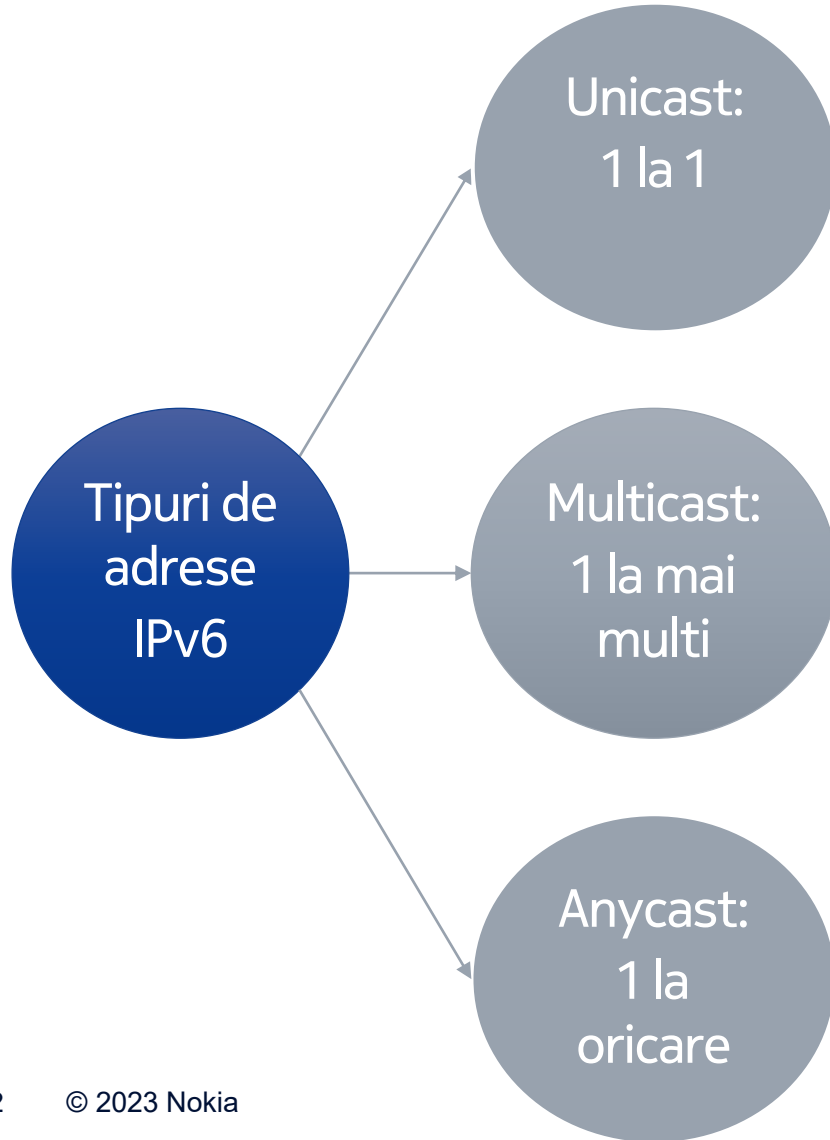
Adrese IP private:
10.0.0.0 – 10.255.255.255
172.16.0.0 – 172.31.255.255
192.168.0.0 – 192.168.255.255

Adresă MAC Broadcast: FF-FF-FF-FF-FF-FF
Adrese IP Broadcast: biții din partea de host sunt setați pe 1

Adrese MAC Multicast: 01-00-5E-xx-xx-xx
Adrese IP Multicast: 224.0.0.0 – 239.255.255.255

Adresare Logică

Tipuri de adrese - 3



Adresa echivalentă public IPv4

Adresa valabilă la nivelul rețelei locale
(firme cu mai multe sedii)

Adresa echivalentă privată în IPv4

Adresare Logică

Tipuri de adrese unicast IPv6

Adrese unicast Globale – 2000::/3 (cele care incep 2...)

2003:4581:A7C1:EFDB::1327:1

2017:ACAD:1234:9999:FFFF:0010:51CD:AAAF

2001:db8:a0b:12f0::1 (sau poate fi scris cu litere mici)

Adrese unicast Link Local (Locale) – FE80::/10

FE80::C001:37FF:FE6C:0

FE80::203:FFFE:FE1:2a74

Adrese unicast site-local:

Primii 10 biți pot lua valori astfel încât primul câmp este între FEC0 și FEFF.

Adresare logică

Adrese IPv6 – cum le obținem: EUI-64 sau generare aleatoare

1

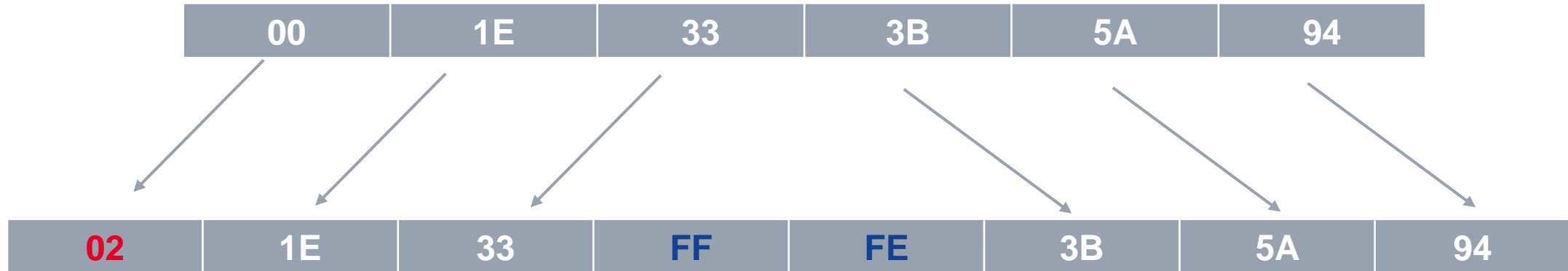
Se ia adresa MAC și se împarte în 2 componente

2

Se introduc octeții FF și FE în mijlocul adresei

3

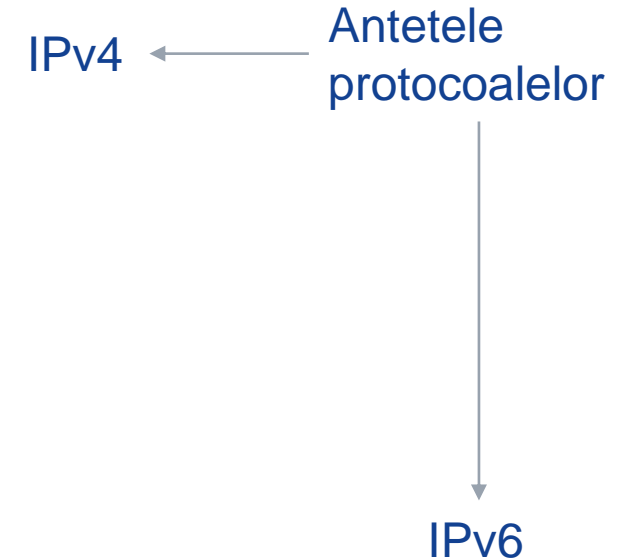
Al 7-lea bit din primul octet își modifică valoarea



Încapsularea datelor

Antetele protocoalelor IP

Version	Lungime antet	Tipul serviciului	Lungime totală	
Identificare			Flags	Offset
Time to live	protocol		Header checksum	
Ip Sursă (32 biti)				
Ip Destinatie (32 biti)				
Optiuni				



În cadrul laboratorului ne interesează doar câmpurile **ROȘII**

De câmpul TTL/nr de hop-uri ne vom lega în cadrul altui lab.

Version	Trafic Class	Flow label	
Lungimea pachetului		Următorul antet	Numar de hop-uri
Adresa Ip Sursă (128 biti)			
Adresa IP Destinație (128 biti)			
Date			

Protocolul ARP

Funcție

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Users\cmisici>arp -a

Interface: 135.243.230.21 --- 0xb
Internet Address      Physical Address      Type
135.243.230.1         2c-fa-a2-49-b2-6e     dynamic
135.243.230.14        54-e1-ad-bf-e5-af     dynamic
135.243.230.20        54-e1-ad-bf-e6-9d     dynamic
135.243.230.28        f4-30-b9-19-49-b9     dynamic
135.243.230.33        00-50-b6-a1-f4-e7     dynamic
135.243.230.34        54-e1-ad-bf-e1-d0     dynamic
135.243.230.46        28-80-23-00-f6-aa     dynamic
135.243.230.48        8c-16-45-5f-24-54     dynamic
135.243.230.50        a0-2b-b8-3a-85-67     dynamic
135.243.230.77        8c-16-45-31-9a-55     dynamic
135.243.230.106       8c-16-45-78-d8-56     dynamic
135.243.230.120       fc-3f-db-ff-64-4b     dynamic
135.243.230.160       8c-16-45-59-18-5d     dynamic
135.243.230.207       54-e1-ad-bf-e5-b1     dynamic
135.243.230.209       54-e1-ad-bf-e1-26     dynamic
135.243.230.225       98-e7-f4-f1-46-00     static
135.243.230.234       54-e1-ad-bf-c3-ac     dynamic
135.243.230.253       3c-18-a0-b0-c1-03     dynamic
135.243.231.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
169.254.181.255       8c-16-45-78-d6-9a     dynamic
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
255.255.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static

C:\Users\cmisici>
```

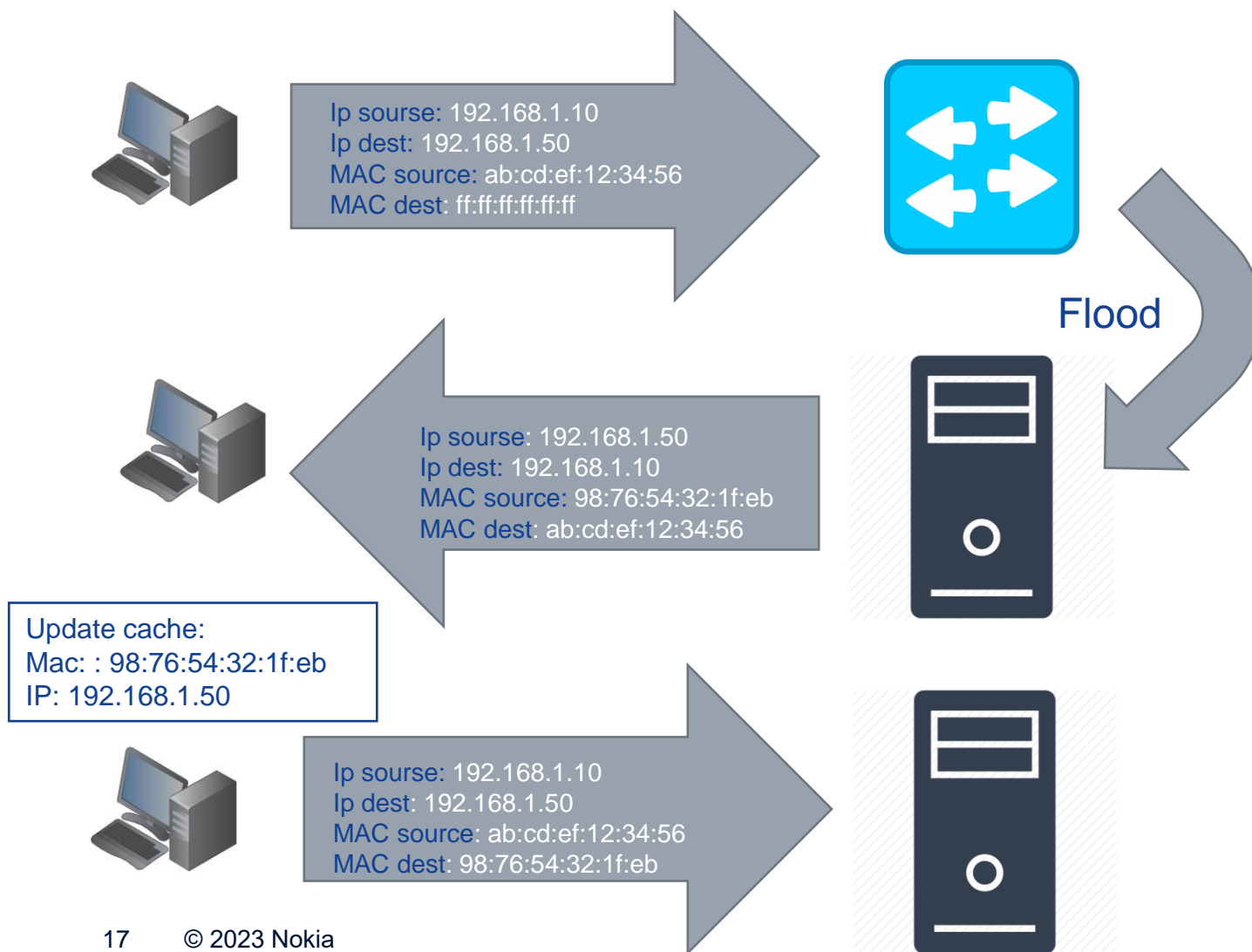
ARP- Address Resolution Protocol

Funcție: mapează o adresă fizică pe o adresă logică

Din fereastra cmd.exe din windows putem vedea întreaga tabelă ARP a unui host

Protocolul ARP

Funcționare



1. Înainte de a trimite pachete în mod unicast este necesară cunoașterea MAC-ului destinație
2. Emițătorul (E.) trimite o cerere ARP de tip broadcast, utilizand adresa de IP a Receptorului (R.)
3. Switch-ul trimite broadcast pe toate porturile sale, R. își recunoaste adresa IP și trimite un răspuns de tip unicast cu MAC-ul și IP-ul său
4. E. primește un raspuns ARP, își face update a tabelii ARP și va transmite mai departe unicast.



That's all for today, see you next time!

Nu uitați de tema de casă
termen de predare până în data de 04.11.2023