

Ethernet

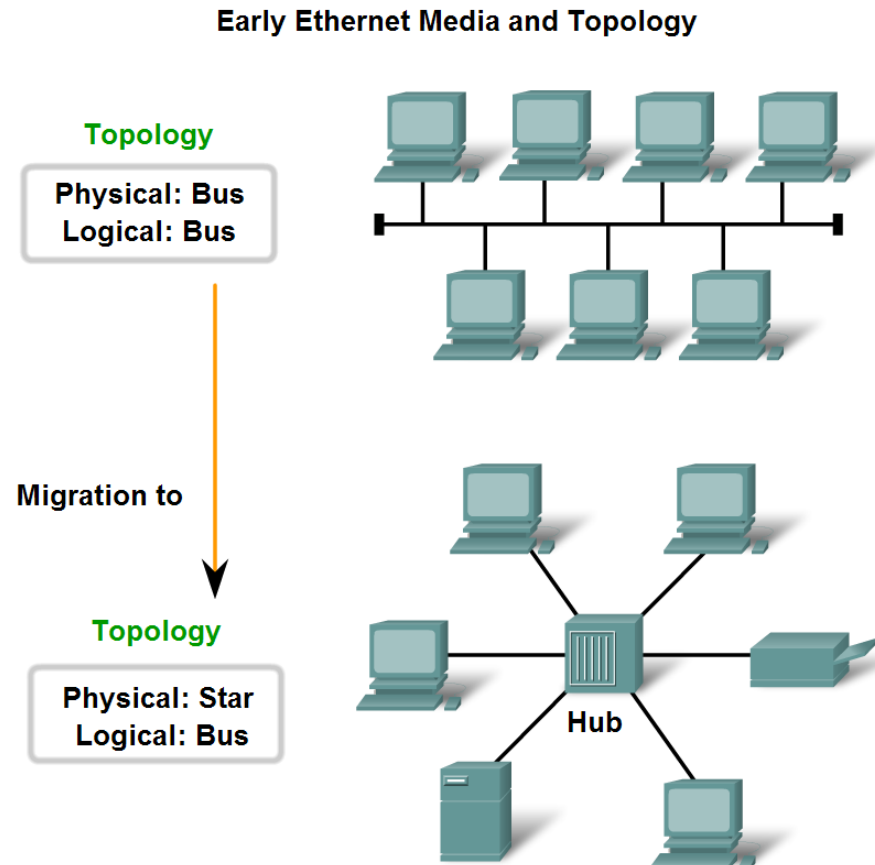


Obiective

- Identificarea caracteristicilor de bază ale mediilor de comunicație folosite în Ethernet.
- Descrierea caracteristicilor la nivel fizic și legătură de date în cazul tehnologiei Ethernet.
- Descrierea funcțiilor și caracteristicilor ale protocolului de acces la mediu utilizat în Ethernet.
- Prezentarea importanței pe care o are adresarea de nivel 2 folosită pentru transmisia datelor și determinarea modului în care diferite tipuri de adresare au efect asupra modului de operare și a performanței rețelei.
- Avantaje și dezavantajele utilizării switch-urilor Ethernet într-o rețea locală în comparație cu folosirea hub-urilor.
- Explicarea procesului ARP.

Caracteristici ale mediilor de rețea folosite în Ethernet

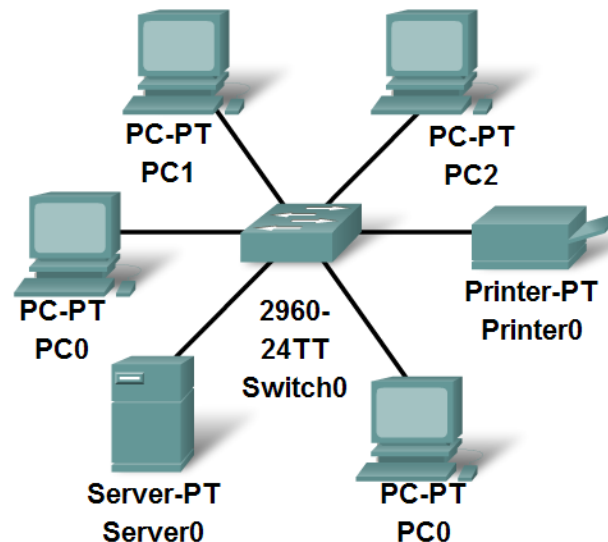
- Identificarea câtorva caracteristici ale tehnologiei Ethernet la începuturile sale.



Caracteristici ale mediilor de rețea folosite în Ethernet

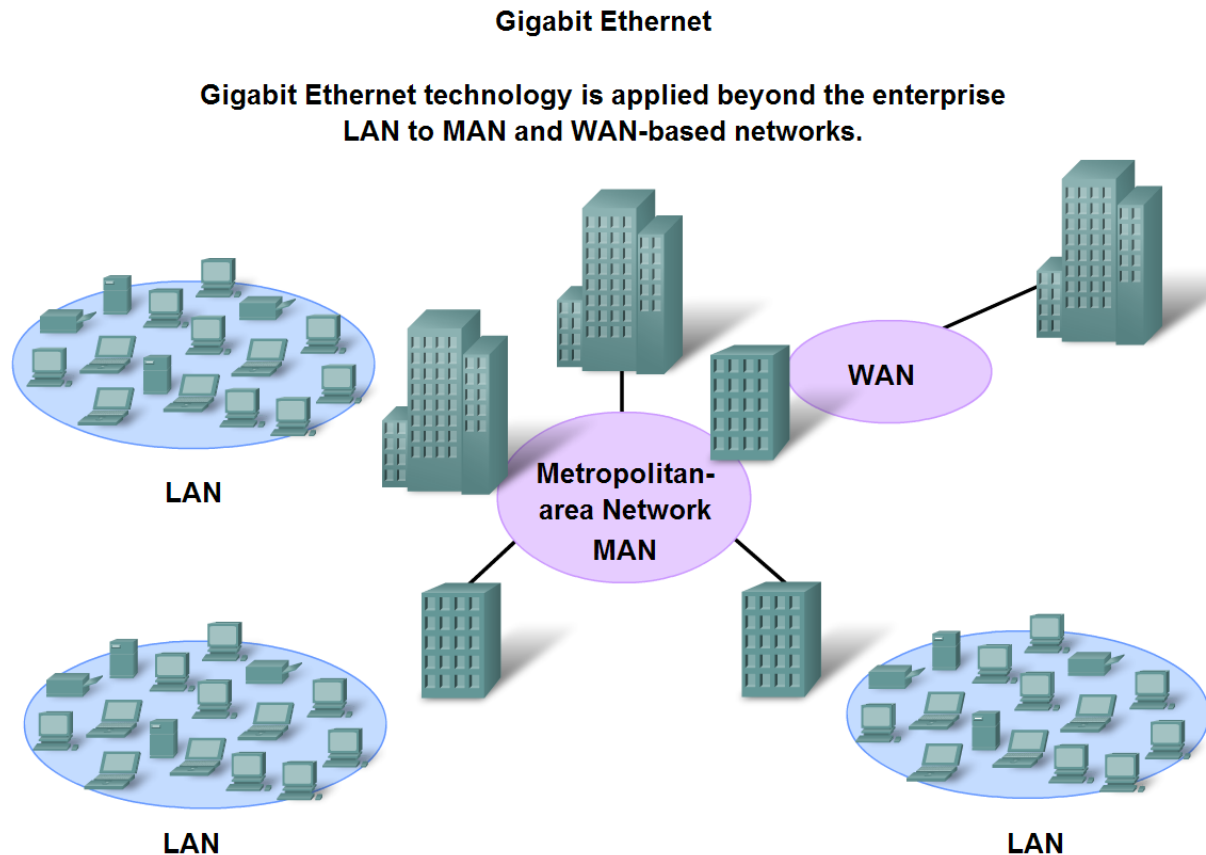
- Apariția switch-urilor LAN a constituit o inovație cheie pentru administrarea coliziunilor în cazul rețelelor locale Ethernet

Migration to Ethernet Switches



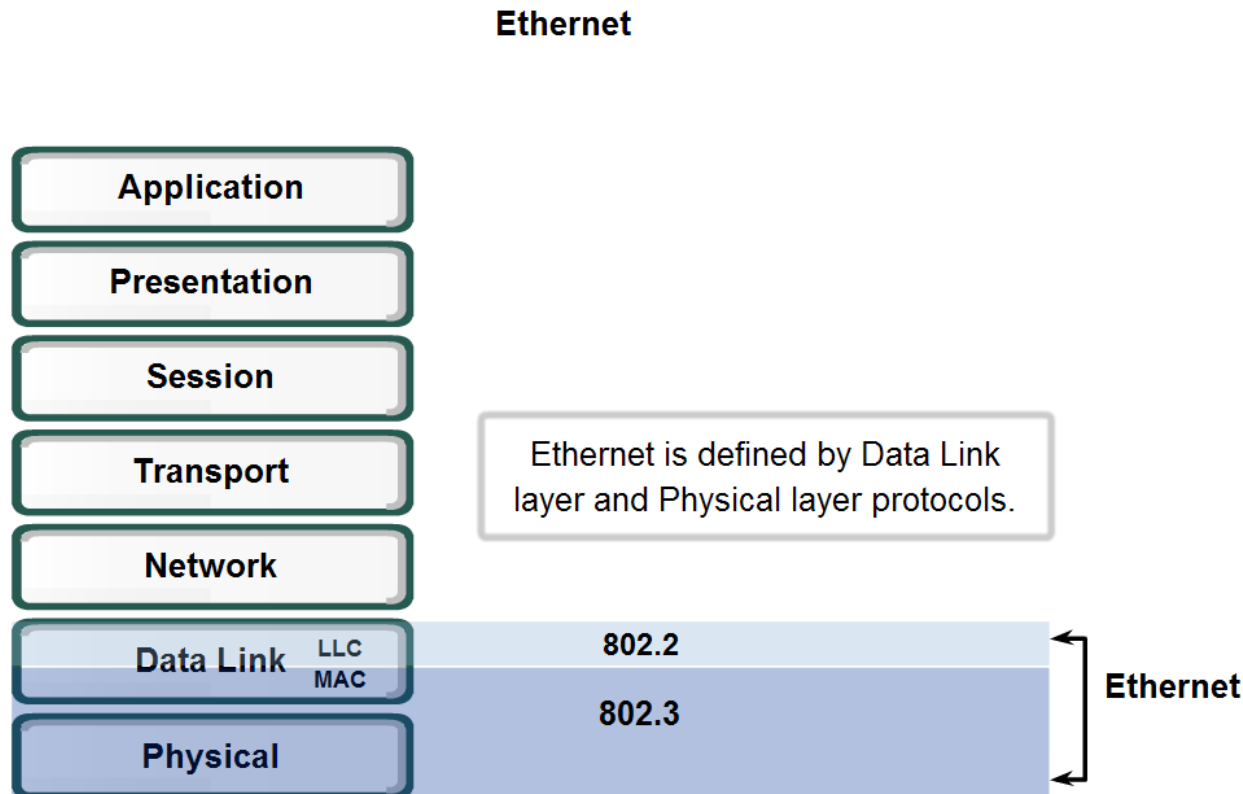
Caracteristici ale mediilor de rețea folosite în Ethernet

- Caracteristicile tehnologiei Ethernet și descrierea utilizării cablării și a legăturilor punct-la-punct



Caracteristici la nivelurile fizic și legătură de date ale tehnologiei Ethernet

- Standarde și implementare



Caracteristici la nivelurile fizic și legătură de date ale tehnologiei Ethernet

- Modul de operare ale tehnologiei Ethernet la nivelele 1 și 2 din modelul OSI

Layer 2 Addresses Layer 1 Limitations

Layer 1 Limitations	Layer 2 Functions
Cannot communicate with upper layers	Connects to upper layers via Logical Link Control (LLC)
Cannot identify devices	Uses addressing schemes to identify devices
Only recognizes streams of bits	Uses frames to organize bits into groups
Cannot determine the source of a transmission when multiple devices are transmitting	Uses Media Access Control (MAC) to identify transmission sources

Caracteristici la nivelurile fizic și legătură de date ale tehnologiei Ethernet

- Logic Link Control – Conectarea cu nivelele superioare

Logical Link Control (LLC)

- Makes the connection with the upper layers
- Frames the Network layer packet
- Identifies the Network layer protocol
- Remains relatively independent of the physical equipment

Logical Link Control Sublayer		802.3 Media Access Control							
Physical Signaling Sublayer		10BASE5 (500m) 50 Ohm Coax N-Style	10BASE2 (185m) 50 Ohm Coax BNC	10BASE-T (100m) 100 Ohm UTP RJ-45	100BASE-TX (100m) 100 Ohm UTP RJ-45	1000BASE-CX (25m) 150 Ohm STP mini-DB-9	1000BASE-T (100m) 100 Ohm UTP RJ-45	1000BASE-SX (220-550m) MM Fiber SC	1000BASE-LX (550-5000m) MM or SM Fiber SC
Physical Medium									

Caracteristici la nivelurile fizic și legătură de date ale tehnologiei Ethernet

▪ Media Access Control (MAC)

MAC—Getting Data to the Media

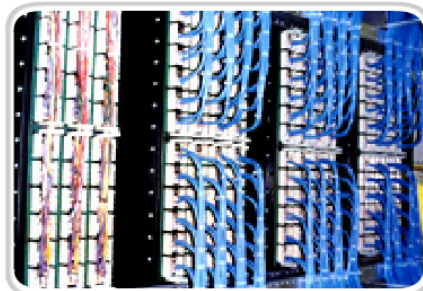
MEDIA ACCESS CONTROL

- **Data Encapsulation**
 - Frame delimiting
 - Addressing
 - Error detection
- **Media Access Control**
 - Control of frame placement on and off the media
 - media recovery

Caracteristici la nivelurile fizic și legătură de date ale tehnologiei Ethernet

- Implementări la nivel fizic în Ethernet

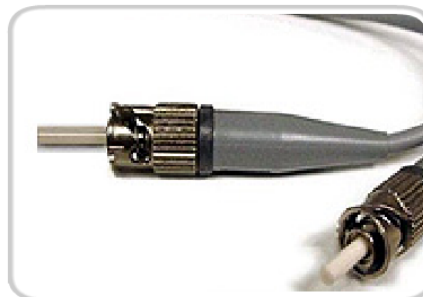
Physical Devices Implementing Ethernet



UTP patch panels in a rack



Ethernet switches



Ethernet fiber connectors



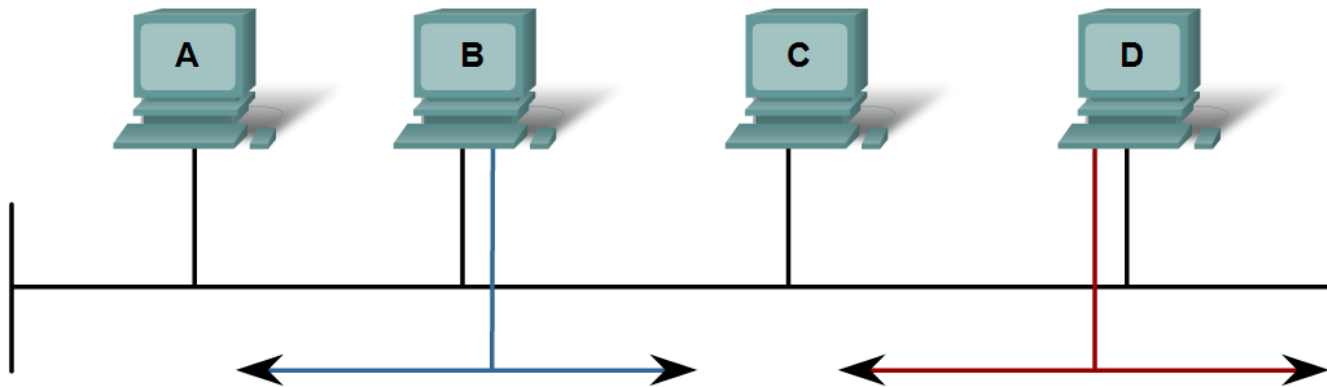
Ethernet switch

Funcții și caracteristici ale metodei de control al accesului la mediu – MAC (Media Access Control)

- Ethernet - MAC

Media Access Control in Ethernet

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)



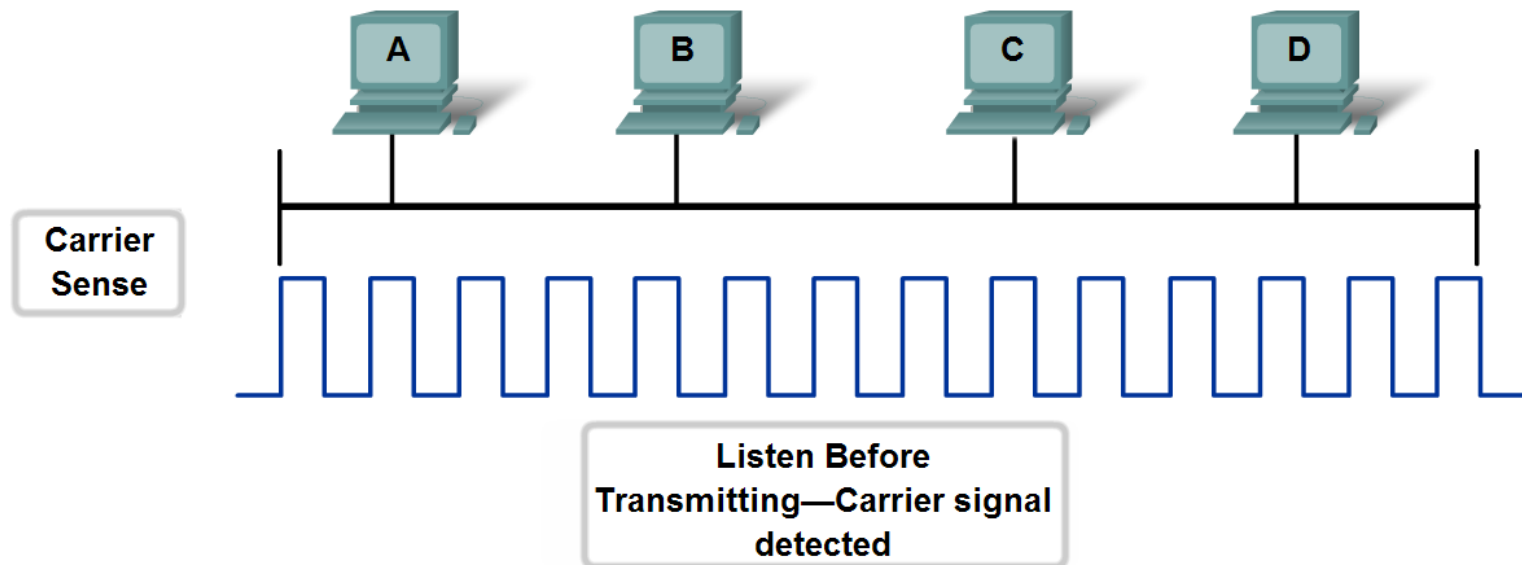
CSMA/CD controls access to the shared media. If there is a collision, it is detected and frames are retransmitted.

Funcții și caracteristici ale metodei de control al accesului la mediu – MAC (Media Access Control)

- CSMA-CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

Media Access Control in Ethernet

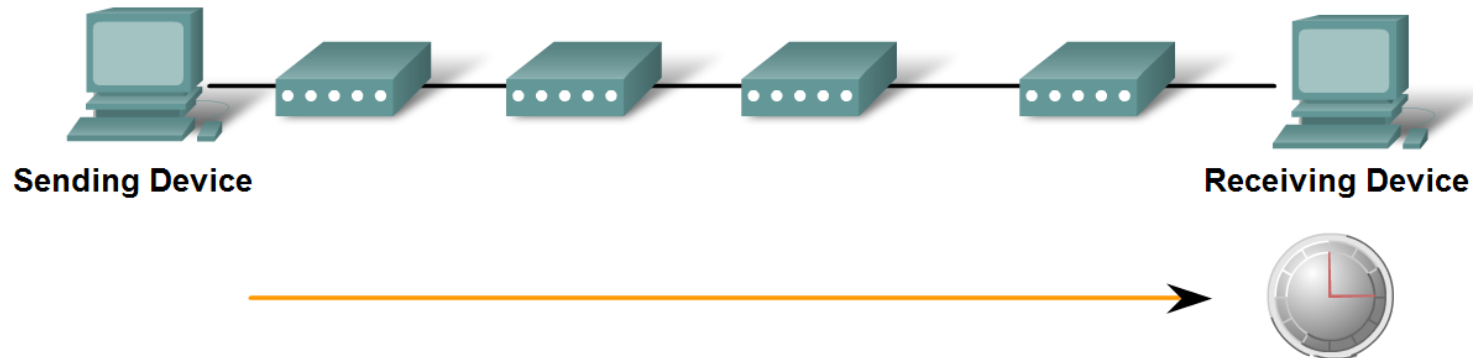
Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)



Funcții și caracteristici ale metodei de control al accesului la mediu – MAC (Media Access Control)

- Sincronizarea Ethernet

Ethernet Delay (Latency)



An Ethernet frame takes a measurable time to travel from the sending device to the receiver. Each intermediary device contributes to the overall latency.

Adresarea de nivel 2 și impactul acesteia asupra operării rețelei și asupra performanțelor

- Frame-ul – Încapsularea pachetelor

Comparison of 802.3 and Ethernet Frame Structures and Field Size

IEEE 802.3						
7	1	6	6	2	46 to 1500	4
Preamble	Start of Frame delimiter	Destination Address	Source Address	Length/Type	802.2 Header and Data	Frame Check Sequence

Ethernet					
8	6	6	2	46 to 1500	4
Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Frame Check Sequence

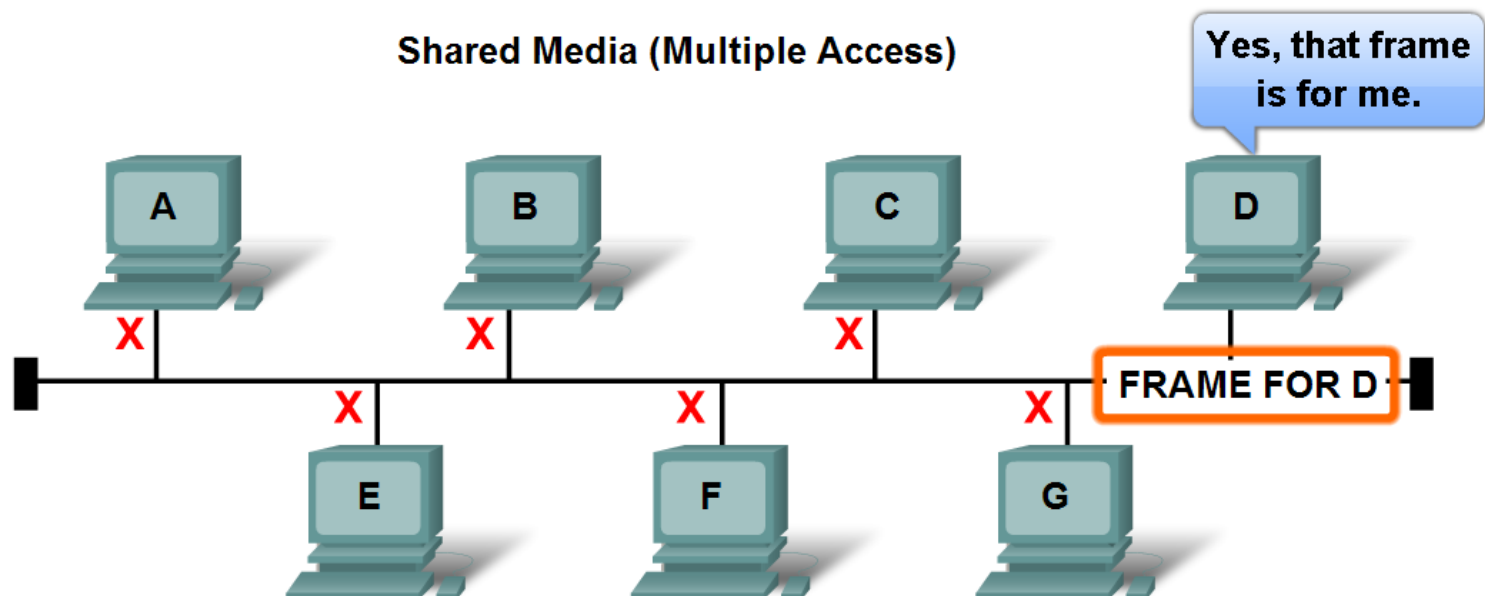
Field size in bytes

Adresarea de nivel 2 și impactul acesteia asupra operării rețelei și asupra performanțelor

- Adresa MAC Ethernet

The MAC Address—Addressing in Ethernet

All Ethernet nodes share the media.
To receive the data sent to it, each node needs a unique address.



Adresarea de nivel 2 și impactul acesteia asupra operării rețelei și asupra performanțelor

- Numere hexazecimale și adresarea fizică

Hexadecimal Numbering

Decimal and Binary equivalents of 0 to F
Hexadecimal

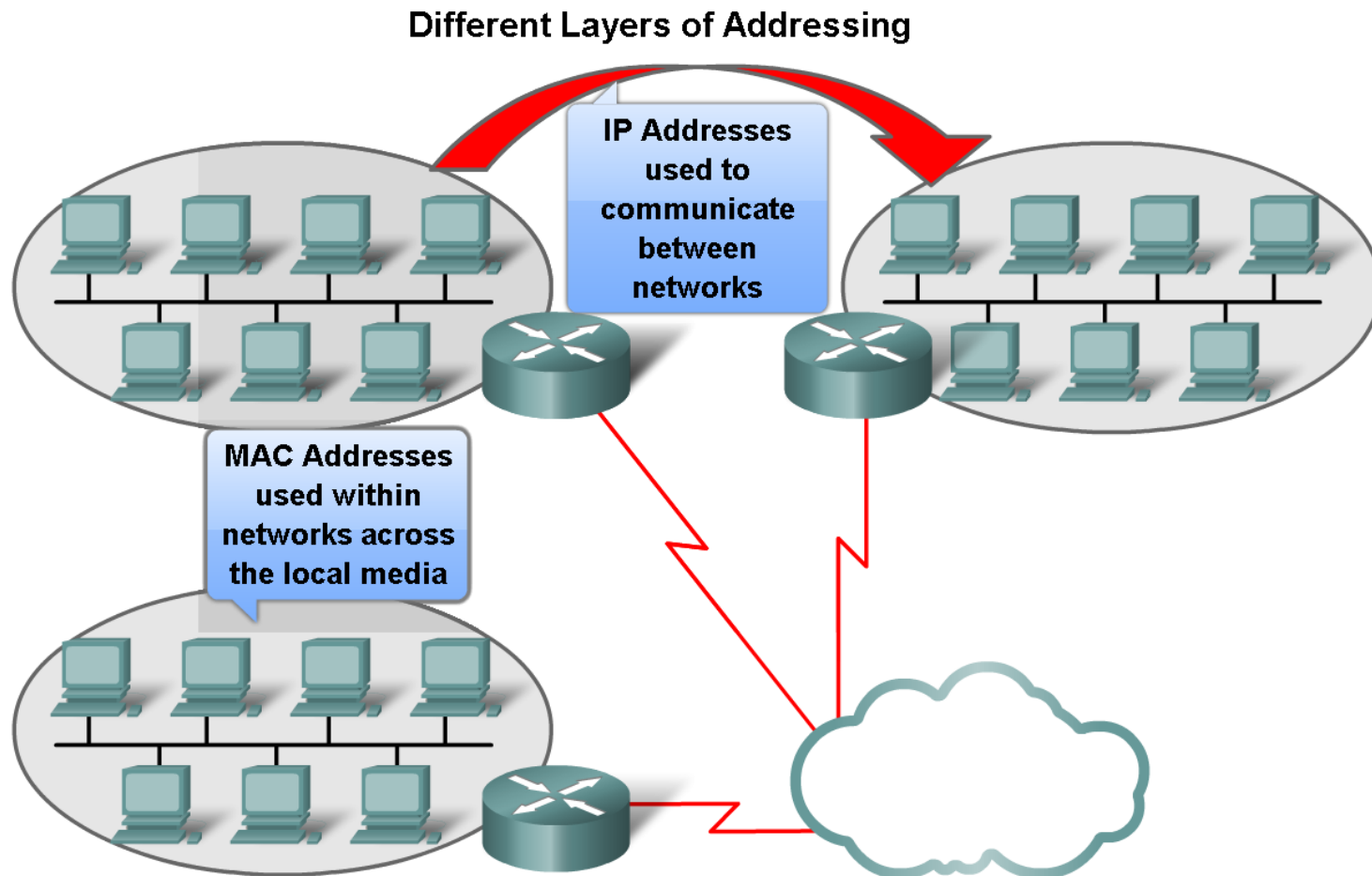
Decimal	Binary	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Selected Decimal, Binary and Hexadecimal
equivalents

Decimal	Binary	Hexadecimal
0	0000 0000	00
1	0000 0001	01
2	0000 0010	02
3	0000 0011	03
4	0000 0100	04
5	0000 0101	05
6	0000 0110	06
7	0000 0111	07
8	0000 1000	08
10	0000 1010	0A
15	0000 1111	0F
16	0001 0000	10
32	0010 0000	20
64	0100 0000	40
128	1000 0000	80
192	1100 0000	C0
202	1100 1010	CA
240	1111 0000	F0
255	1111 1111	FF

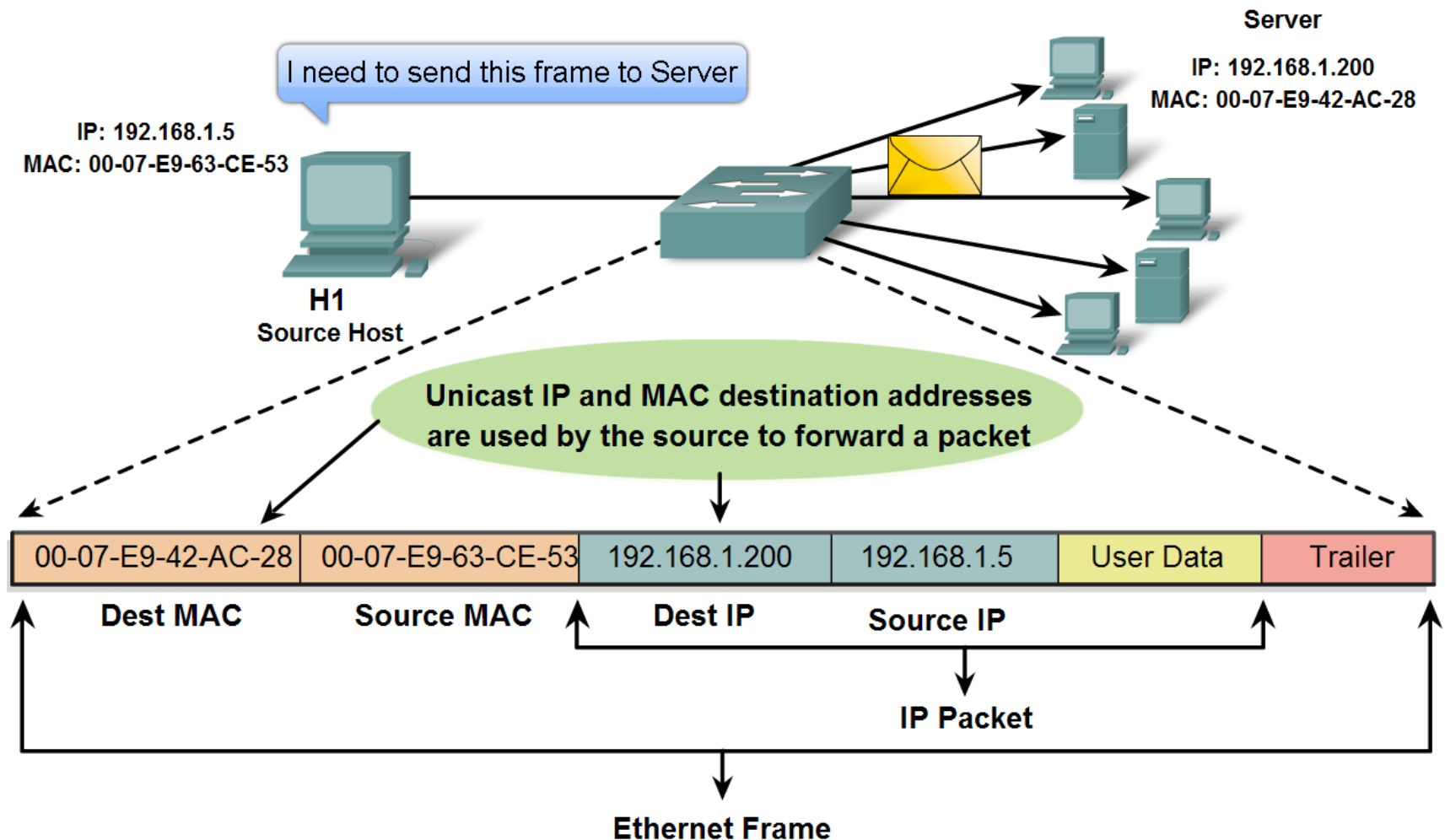
Adresarea de nivel 2 și impactul acesteia asupra operării rețelei și asupra performanțelor

- Alt nivel de adresare



Adresarea de nivel 2 și impactul acesteia asupra operării rețelei și asupra performanțelor

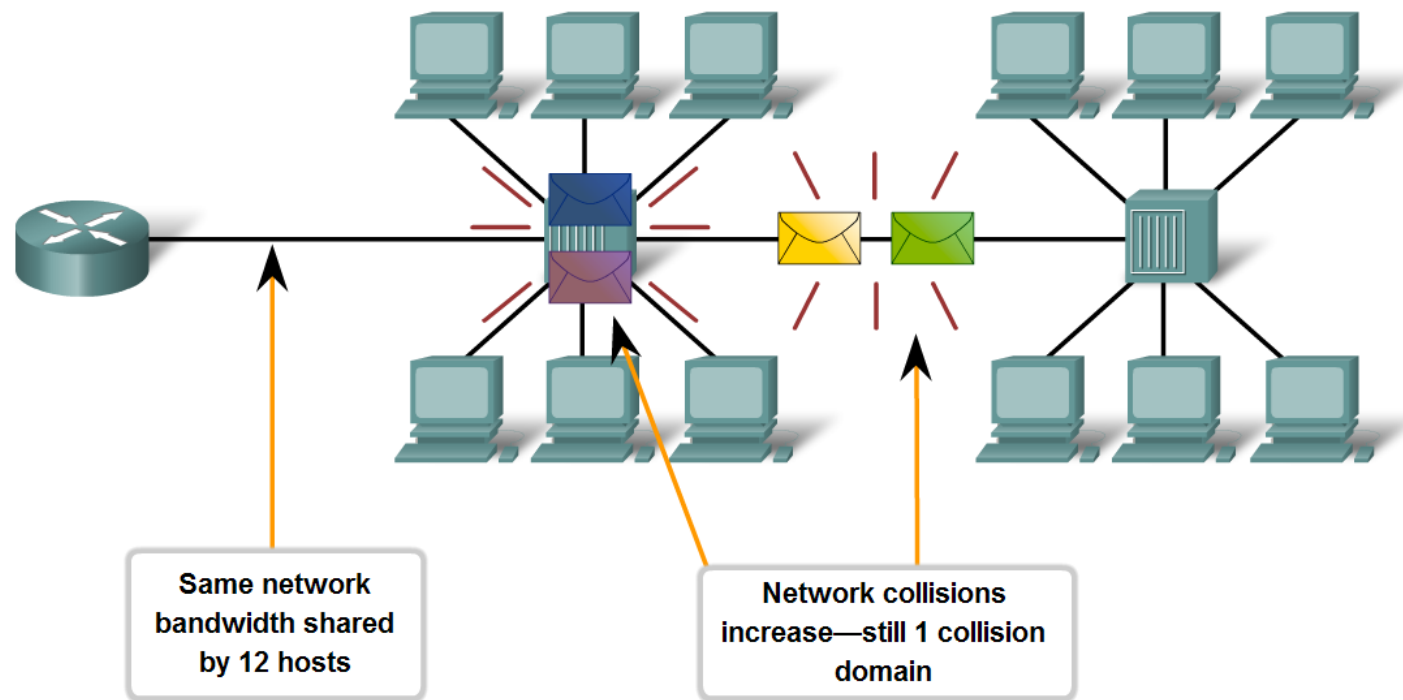
- Mesaje unicast, multicast și broadcast în Ethernet



Comparație între folosirea switch-urilor și a hub-urilor într-o rețea Ethernet locală.

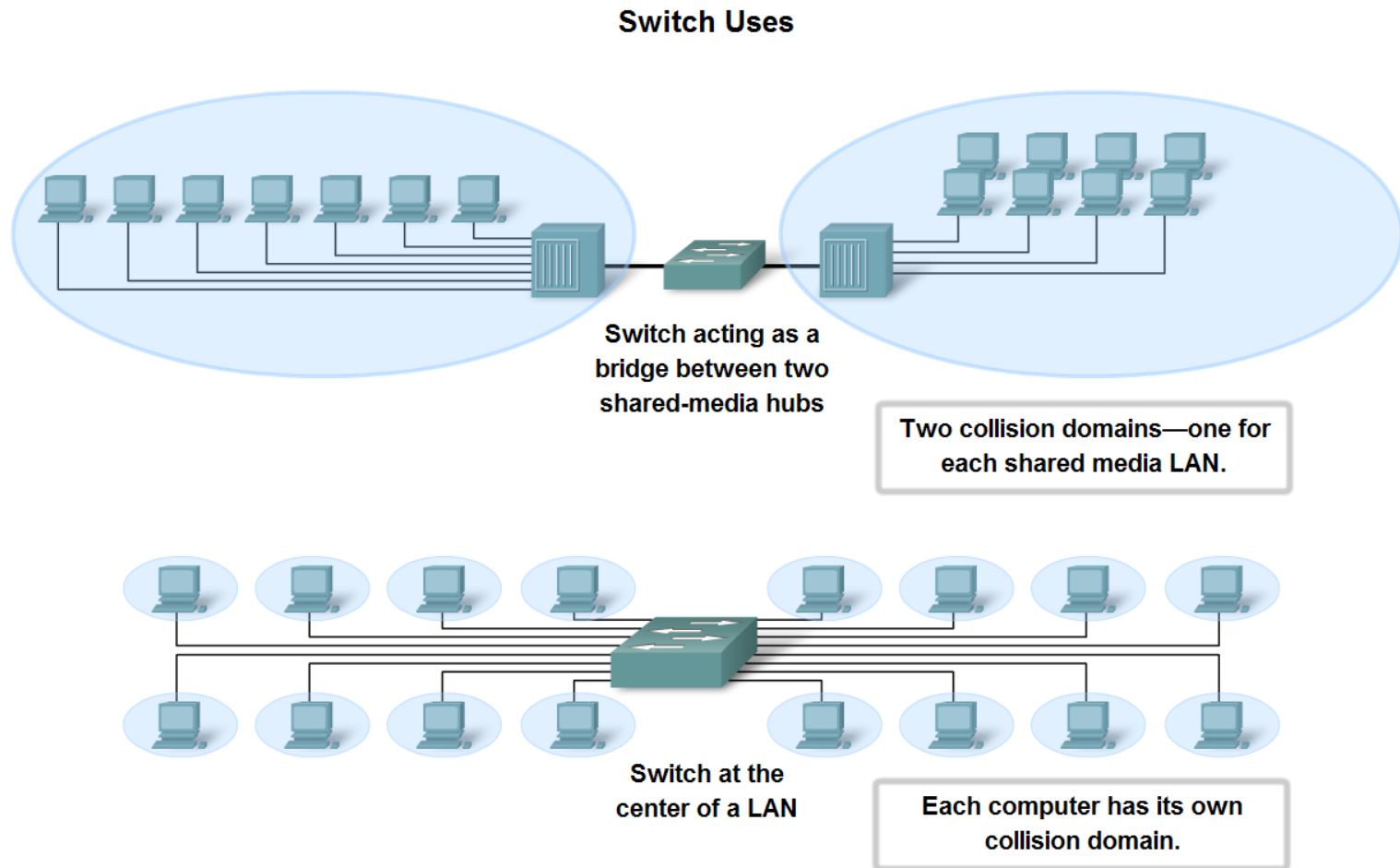
- Ethernet-ul clasic – Utilizarea hub-urilor

Poor Performance of Hub-based LANs



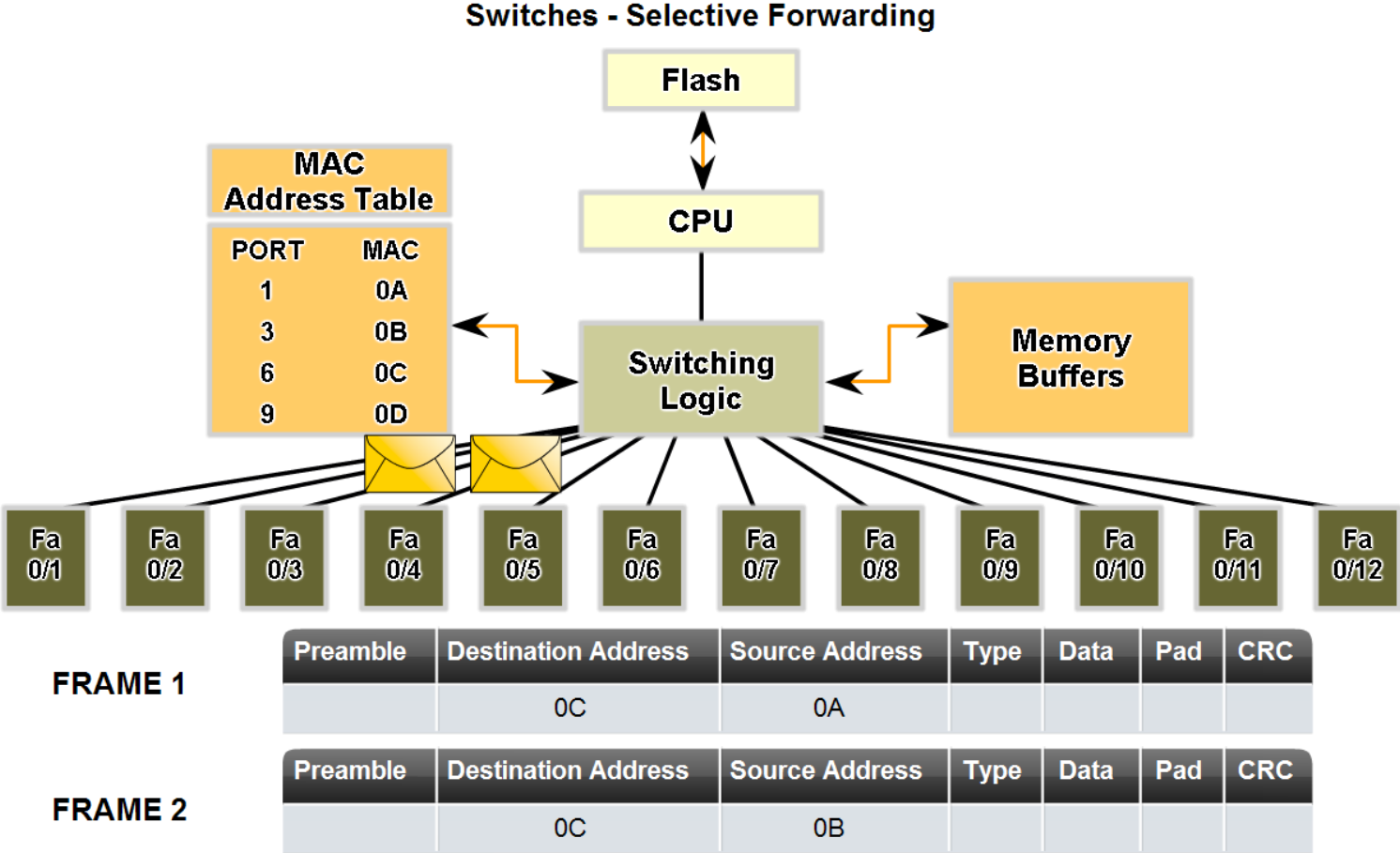
Comparație între folosirea switch-urilor și a hub-urilor într-o rețea Ethernet locală.

- Ethernet – Utilizarea switch-urilor



Comparație între folosirea switch-urilor și a hub-urilor într-o rețea Ethernet locală.

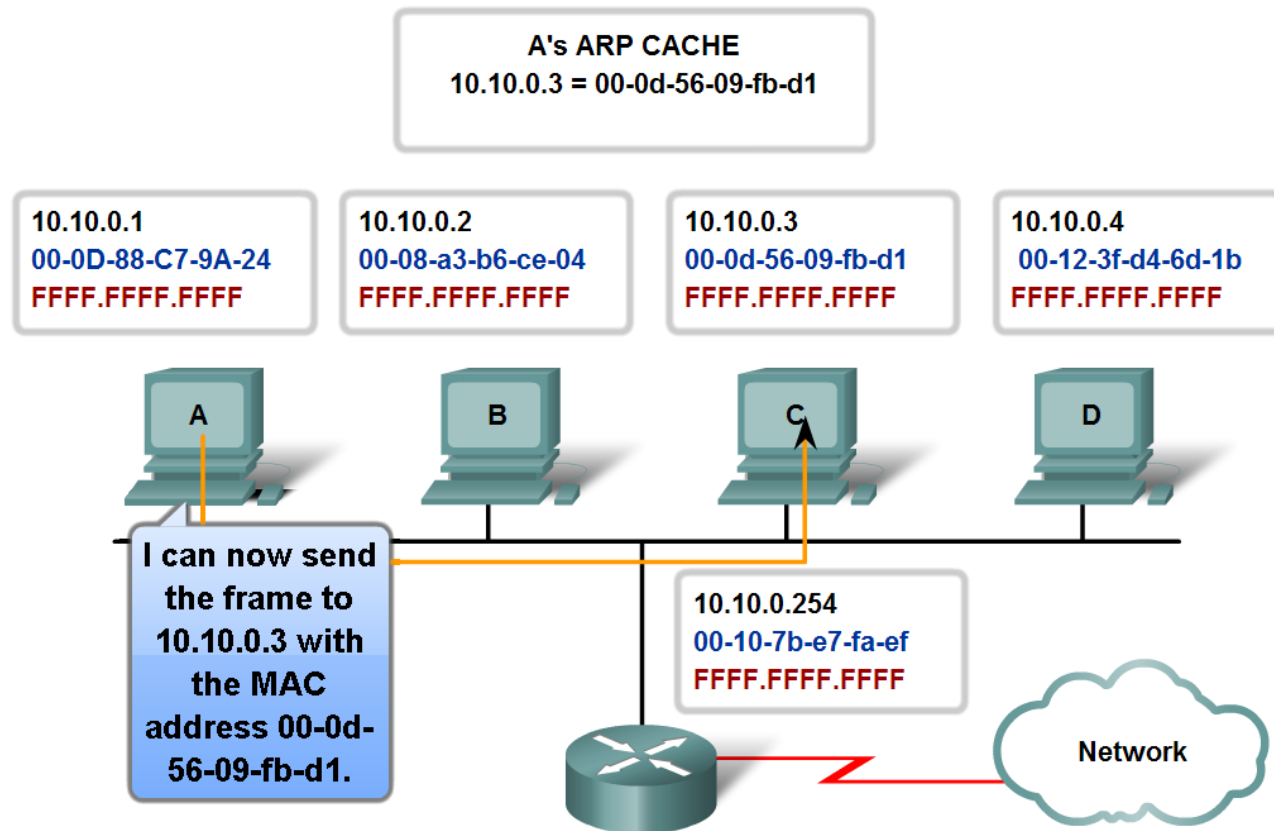
- Un switch elimină coliziunile, algoritmul “backoff” și retransmisiile de frame-uri, factorii de bază în existența throughput-ului redus în cazul unei rețele Ethernet bazate pe un hub



Explicarea procesului ARP (Address Resolution Protocol)

- Mapările (corespondențele) între adrese IP și adrese MAC

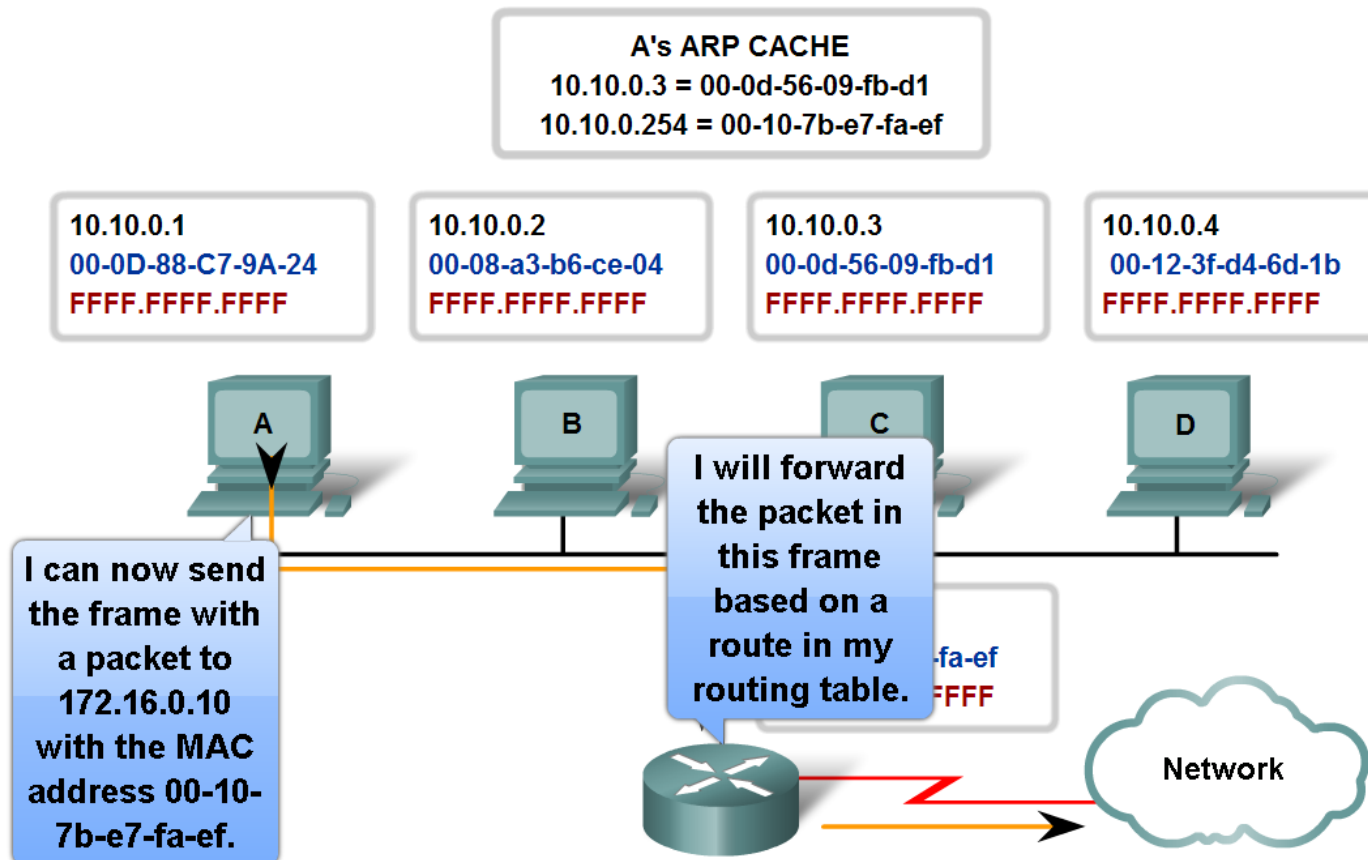
The ARP Process—ARP Entry Enables Frame to be Sent



Explicarea procesului ARP (Address Resolution Protocol)

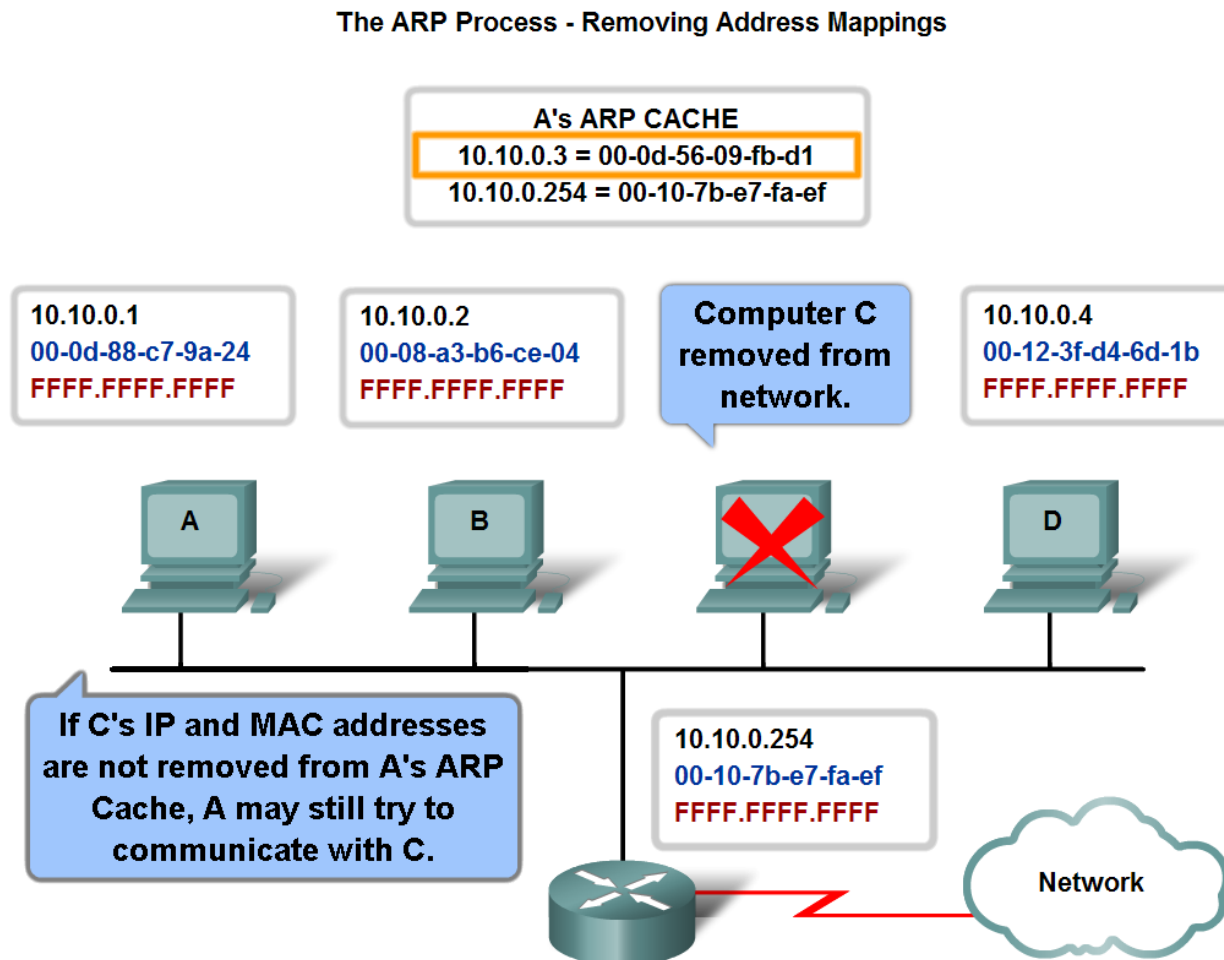
- ARP – Destinații în afara rețelei locale

The ARP Process—ARP Entry Enables Frame to be Sent



Explicarea procesului ARP (Address Resolution Protocol)

- ARP – Înlăturarea mapărilor de adrese

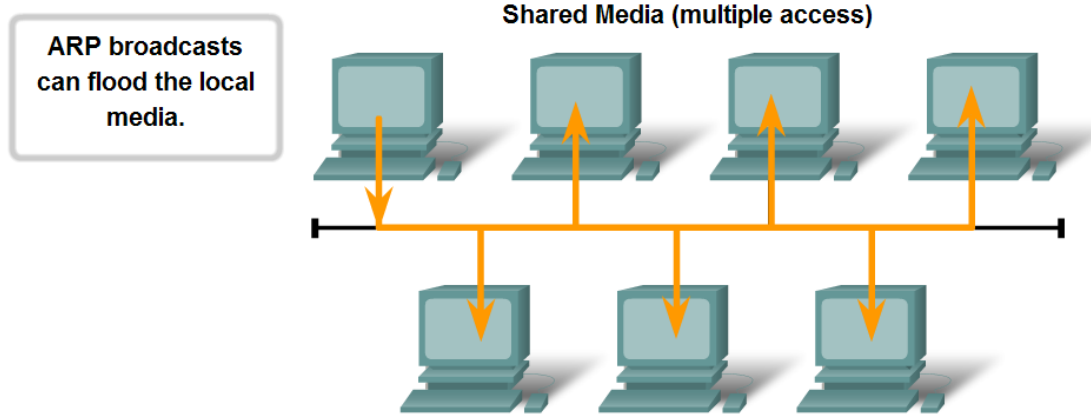


Explicarea procesului ARP (Address Resolution Protocol)

▪ Broadcast-urile ARP - probleme

ARP Issues:

- Broadcasts, overhead on the Media
- Security



A false ARP message can provide an incorrect MAC address that will then hijack frames using that address (called a spoof).

Ethernet					
8	6	6	2	46 to 1500	4
Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Frame Check Sequence