

**Universitatea Tehnica a Moldovei**

**Facultatea Calculatoare, Informatica si Microelectronica**

**Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor**

**Disciplina:**

**Interfete si Retele Industriale**

**Tema Nr. 3 Retele Industriale. Standardizarea in  
RC si RI. Modele de comunicare RI.**

**Titular de curs:**

**Conf.univ.,dr. V. Ababii**

# Subiecte abordate:

**Modelul ISO/OSI.**

**Standardul EIA pentru telecomunicații.**

**Standardul TIA.**

**Reglementarea în telecomunicații.**

**Adresarea IP.**

**Protocoale de comunicare:**

**TCP/IP, ARP, UDP, TELNET, FTP, SMTP.**

**PROFIBUS.**

**MODBUS.**

# Standardizarea in telecomunicatii.

**EIA (Electronic Industries Alliance) – creata in 1924.**

RS (Recommended Standards), -> EIA a modificat «RS» in «EIA/TIA»

RS-232  
RS-422  
RS-423  
RS-485

## Exemplu de standarde:

- **TIA/EIA-41** Cellular Radiocommunications Intersystem Operations.
- **EIA/TIA/IS-55** Recommended Minimum Performance Standards of 800 MHz Dual Mode Mobile Stations
- **EIA/TIA/IS-66** Sectional Specification for Nonpressurized Fiber Optic Splice Closures
- **TIA/EIA-136-310-A-1 TDMA** Third Generation Wireless - Radio Link Protocol –1
- **JEP-143C** Solid-State Reliability Assessment and Qualification Methodologies
- **EIA-170/RS-170** Electrical Performance Standards-Monochrome Television Studio Facilities 01 November 1957.

# Autorități de reglementare din R. Moldova

» **Consiliul Coordonator al Audiovizualului**

[www.cca.md](http://www.cca.md)

» **Agenția Națională pentru Protecția Concurenței**

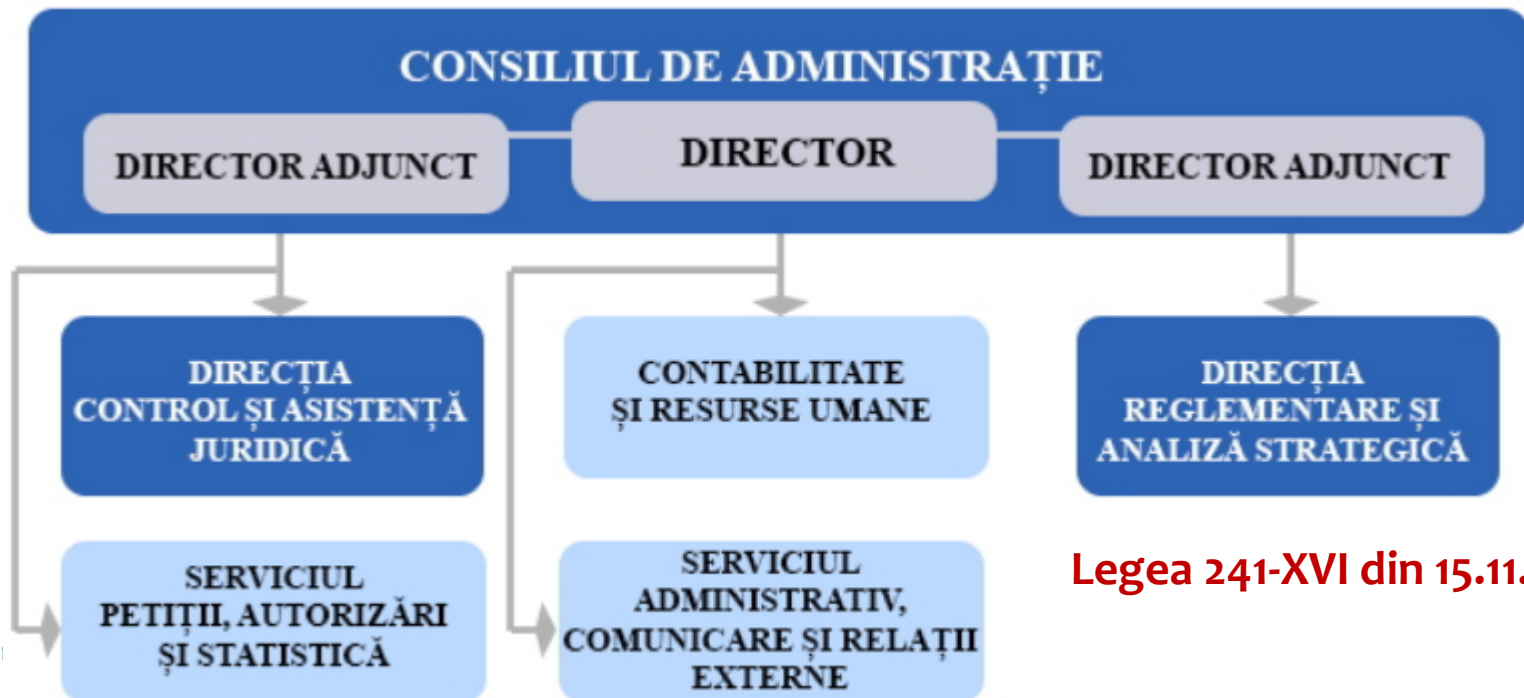
[www.anpc.md](http://www.anpc.md)

» **Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică**

[www.anre.md](http://www.anre.md)

# Agentia Nationala pentru Reglementare in Comunicatii Electronice si Tehnologia Informatiei a RM.

**Agentia Națională pentru Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației (ANRCETI)** este autoritatea publică centrală care reglementează activitatea în sectoarele comunicații electronice, tehnologia informației și comunicații poștale, asigură implementarea strategiilor de dezvoltare a sectoarelor nominalizate și supraveghează respectarea legislației în domeniu de către furnizorii de pe piețele de comunicații electronice și de servicii poștale.



**Legea 241-XVI din 15.11.2007**

# ANRCETI. Comunicatii Electronice.

**Nomenclatorul tipurilor de rețele și servicii de comunicații electronice** supuse regimului de autorizare generală conține:

1) **Tipurile de rețele publice de comunicații electronice și infrastructurile asociate acestor rețele**, care includ:

- a) rețele publice terestre cu acces la puncte fixe sau cu mobilitate limitată;
- b) rețele publice mobile celulare terestre;
- c) rețele publice terestre de radiodifuziune;
- d) rețele publice cu acces prin satelit destinate serviciilor de comunicații electronice accesibile publicului;
- e) alte tipuri de rețele publice de comunicații electronice furnizarea cărora se încadrează în noțiunile relevante definite la art.2 din Legea nr.241/2007, cu modificările și completările ulterioare.

2) **Tipurile de servicii de comunicații electronice destinate publicului**, care includ:

- a) servicii de telefonie destinate publicului;
- b) servicii de linii închiriate furnizate prin intermediul rețelelor publice de comunicații electronice;
- c) servicii de transmisiuni de date furnizate prin intermediul rețelelor publice de comunicații electronice;
- d) servicii de acces la Internet destinate publicului;
- e) servicii de transmisie sau retransmisie a serviciilor de programe audiovizuale destinate publicului;
- f) alte tipuri de servicii de comunicații electronice accesibile publicului furnizarea cărora se încadrează în noțiunile relevante definite la art.2 din Legea nr.241/2007, cu modificările și completările ulterioare.

# Instituția Publică Serviciul Național de Management al Frecvențelor Radio

## Registrul public al furnizorilor de rețele și servicii de comunicații electronice

- Acces și interconectare;
- Analiza pietelor relevante;
- Reglementarea costurilor;
- Calitatea serviciilor;
- Evoluția pieței.

- Spectrul de frecvențe radio;
- Titulari de licențe pentru utilizarea canalelor radio;
- Resurse de numerotare;
- Portabilitatea numerelor.

- Radiocomunicații;
- Comunicații postale;
- Tehnologia informației – distribuție domeniul .MD

# MoldData

**Î.S. MoldData** este o întreprindere specializată în elaborarea sistemelor informatice pentru administrație și business, menite să optimizeze atât procesele de luare a deciziilor, cât și activitatea curentă de management. „MoldData” se adresează utilizatorilor cu necesități informaționale și de comunicare diversificate. Întreprinderea a fost fondată în anul 1993, numită inițial Centru Republican de Informatică. Compania a mizat de la bun început pe cunoștințele și experiența unui colectiv format din programatori, analiști, proiectanți, ingineri. Personalul angajat și colaboratorii companiei au o bogată experiență în implementarea de soluții informatice pentru unele din cele mai importante instituții din administrația publică, din sectorul privat, mediul academic, societatea civilă. Pregătirea de specialitate a echipei MoldData asigură utilizarea celor mai bune metode de lucru pentru implementarea eficientă a soluțiilor informatice solicitate de client.

„MoldData” oferă diverse servicii informatice scalabile, ajustate la necesitățile clientului, oferind o mare flexibilitate și adaptabilitate, capacitate de upgrade, suport tehnic rapid și sigur.

**Servicii de Hosting.**

**Inregistrare Domene: .md .com .net .org .com.md .com.md .ru .eu;**

**Nume de Domen de nivelul superior .MD;**



# Autoritatea de reglementare din domeniul telecomunicațiilor a Republicii Moldova

## Agentia Nationala de Reglementare a Activitatilor Nucleare si Radiologice

### Autorități de reglementare în comunicații din străinătate

<b>Moldova</b>	<b>ANRCETI</b>	Agenția Națională pentru Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației	<a href="https://www.anrceti.md/">https://www.anrceti.md/</a>
<b>Statele Unite ale Americii</b>	<b>FCC</b>	Comisia Federală pentru Comunicații	<a href="http://www.fcc.gov/">http://www.fcc.gov/</a>
	<b>NTIA</b>	Administrația Națională a Telecomunicațiilor și Informației	<a href="http://www.ntia.doc.gov">www.ntia.doc.gov</a>
<b>Italia</b>	<b>AGCOM</b>	Autoritatea pentru Reglementare în Comunicații	<a href="https://www.agcom.it/">https://www.agcom.it/</a>

# Adresarea in RC

**Adrese logice (Nume de Domen)**

DNS

**Adrese Fizice (MAC - Integrate  
in Arhitectura Ethernet)**

ARP

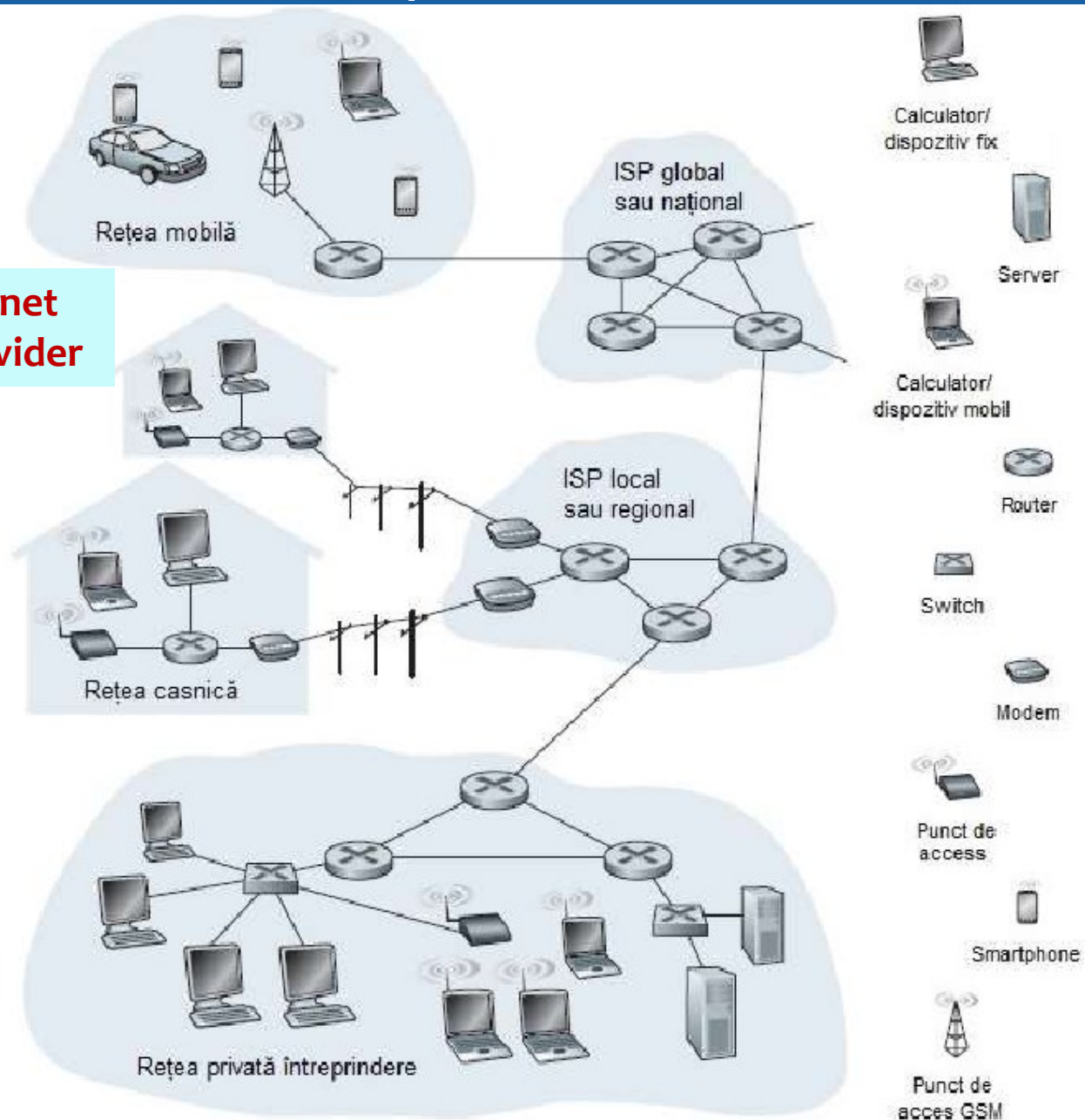
RARP

**Adrese IP (Configurate in  
procesul functionarii  
sistemului)**

# Structura tipică a Retelei Internet

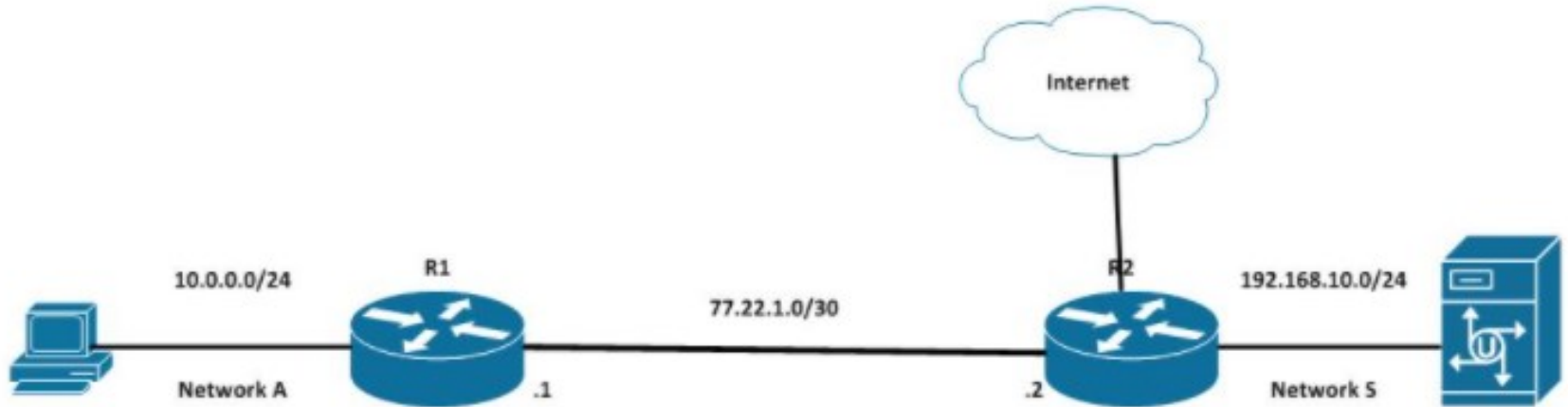
WAN  
RAN  
MAN  
LAN  
WLAN

ISP – Internet  
Service Provider



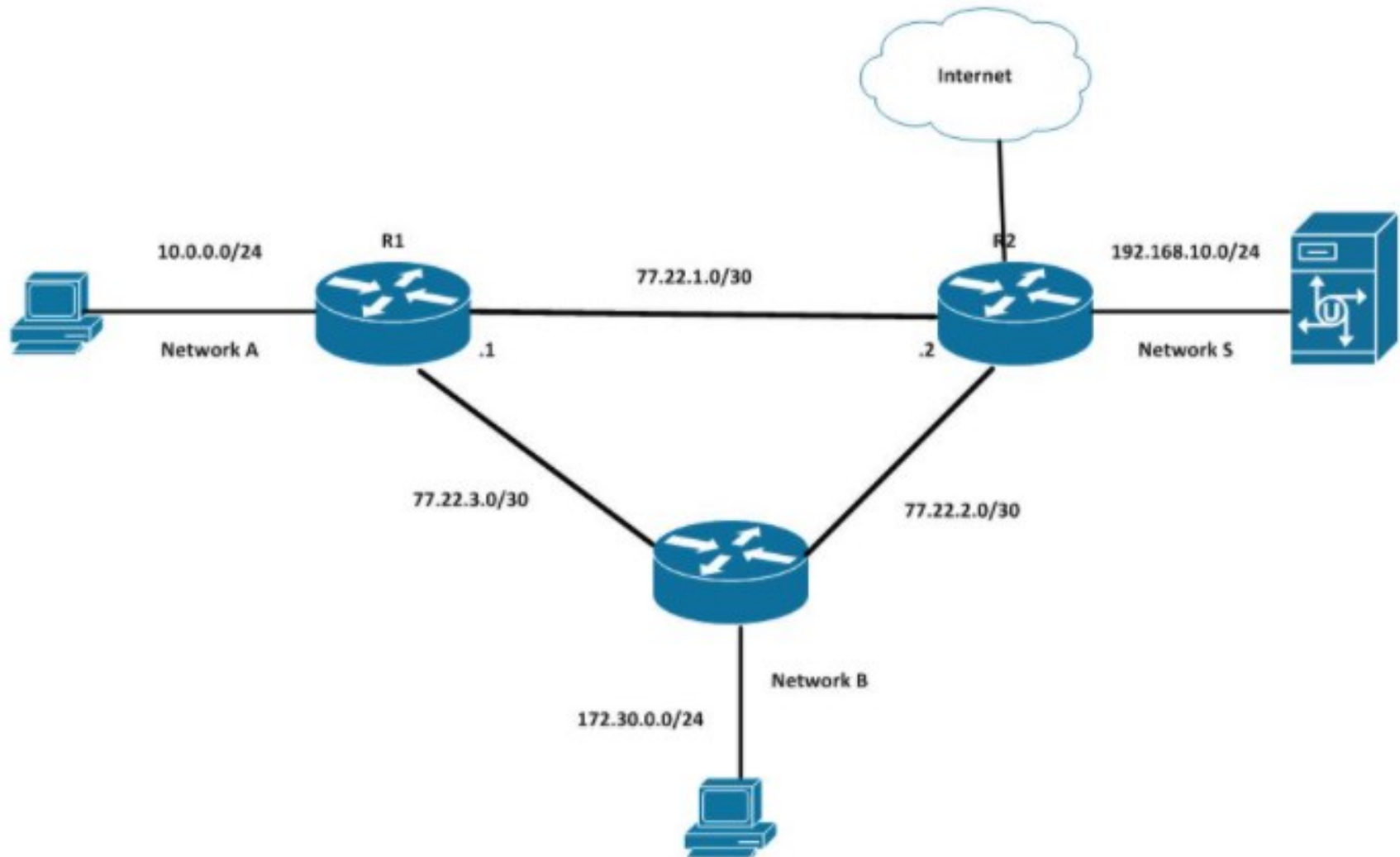
# Specificarea Retei de Calculatoare

## Analiza unei topologii clasice secventiala



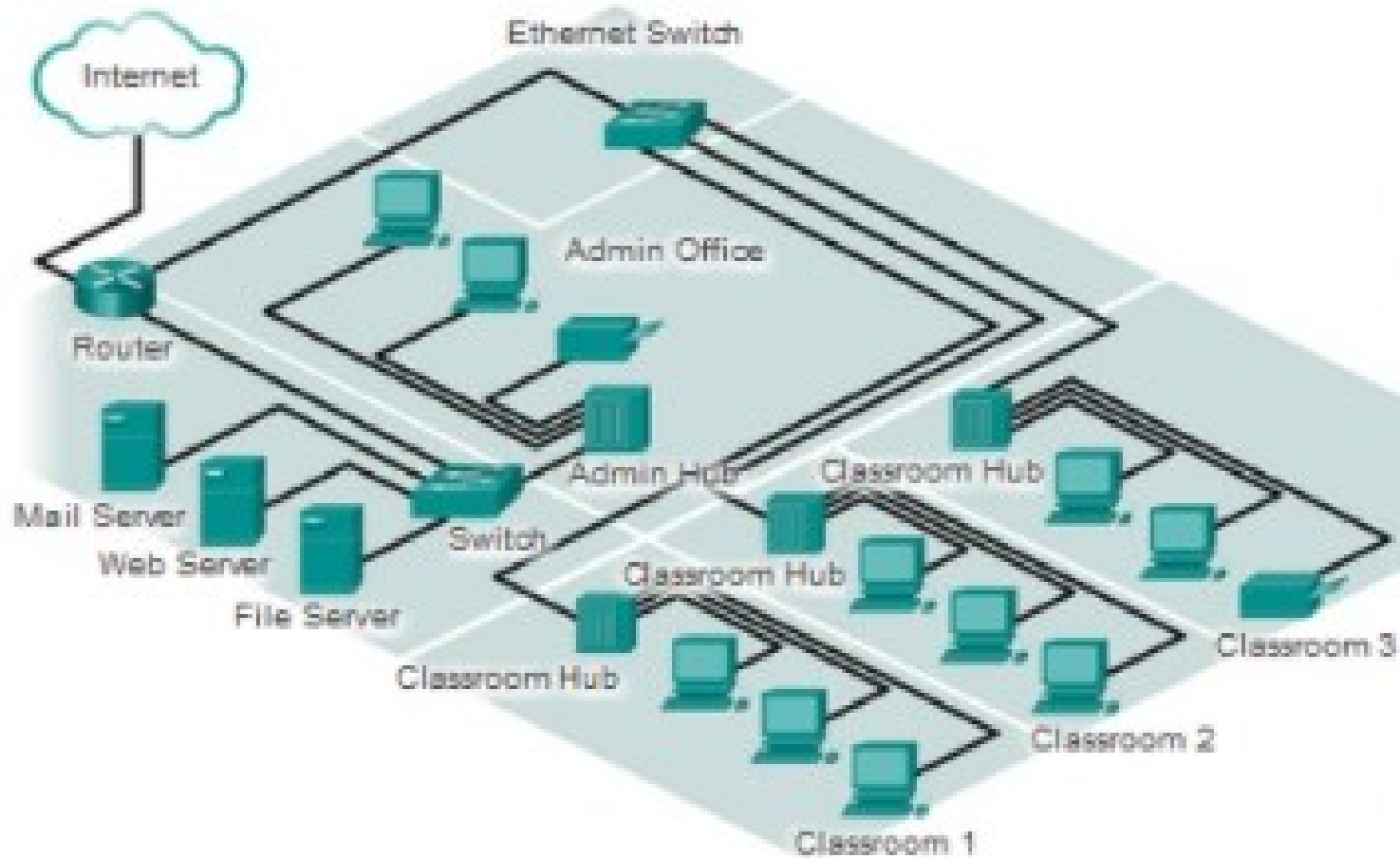
# Specificarea Retei de Calculatoare

## Analiza unei topologii clasice cu bucla



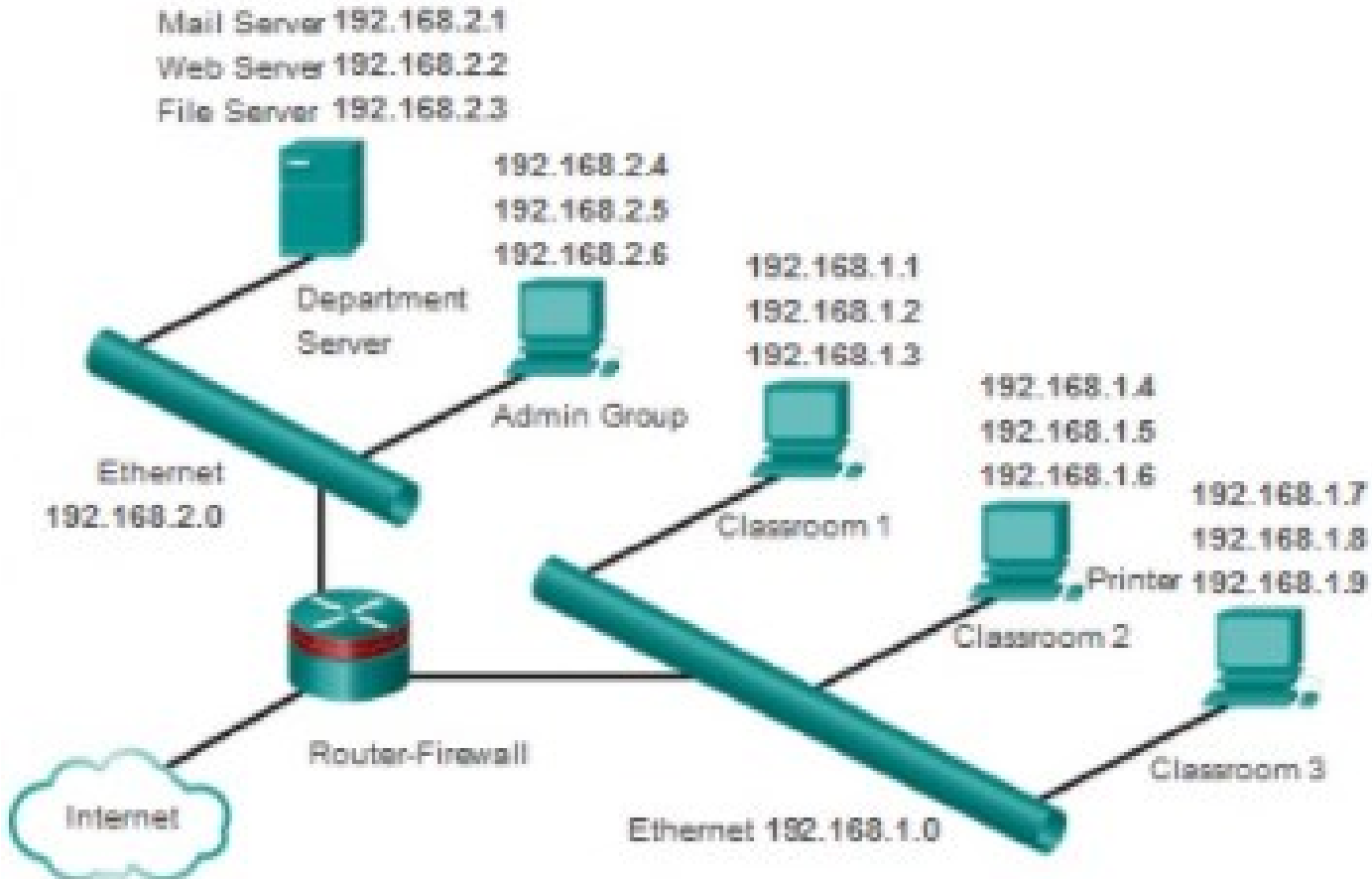
# Specificarea Retei de Calculatoare

## Analiza unei topologii Fizice

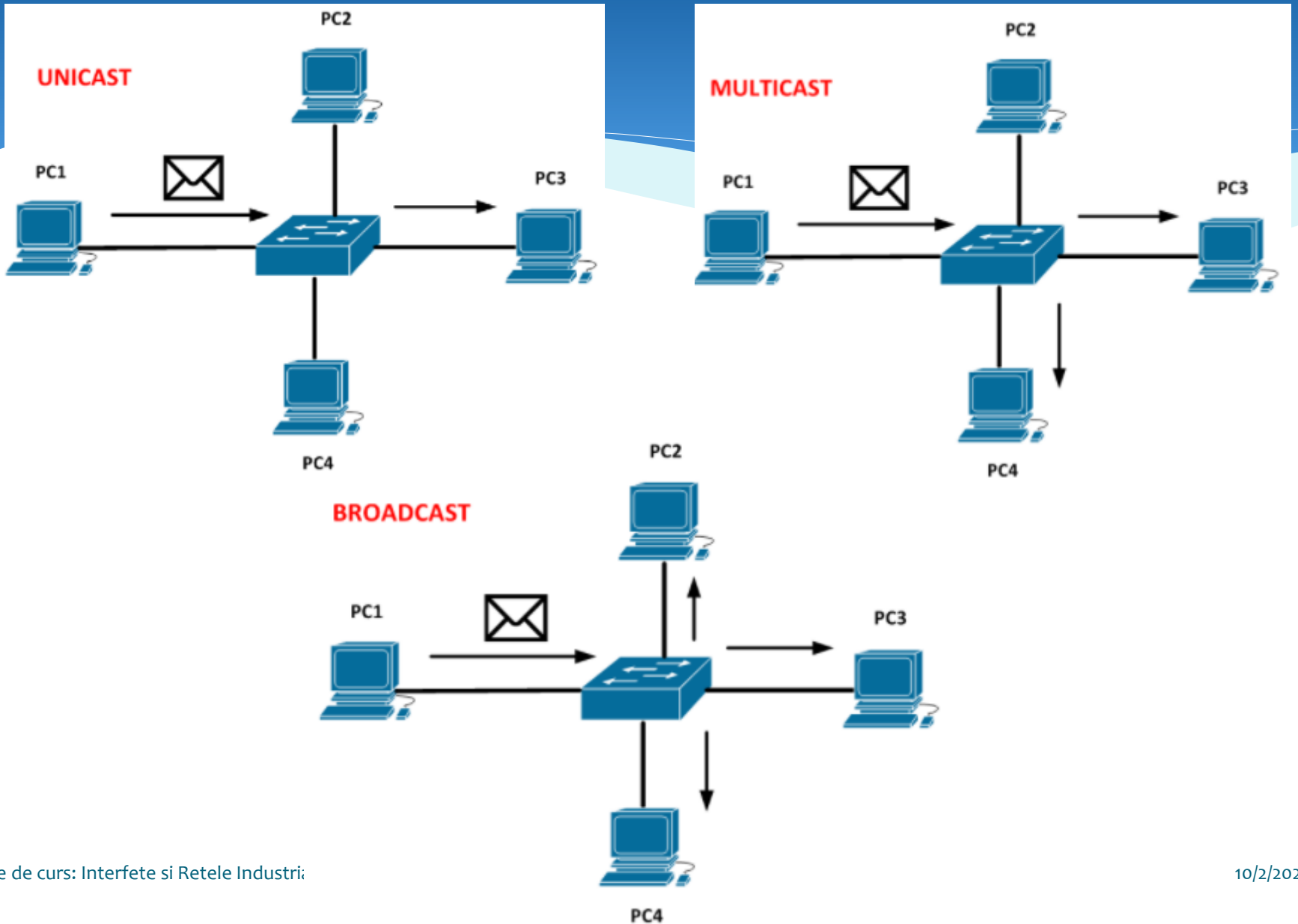


# Specificarea Retei de Calculatoare

## Analiza unei topologii Logice



# Transmiterea Mesajelor in Retea





# Dispozitive de Retea

- Placă de rețea
  - network card, network adapter, NIC (Network Interface Controller)
  - permite comunicația între sisteme de calcul
- Repetor, hub
  - echipament pasiv (nu ia decizii)
  - regenerarea și amplificarea semnalului
- Switch
  - interconectarea sistemelor de calcul (topologie stea)
  - comutarea pachetelor pe baza adresei MAC
- Ruter
  - interconectarea mai multor rețele de calculatoare (LAN)
  - folosit în WAN
  - dirijarea pachetelor pe baza adresei IP

# Definitie:

## PROTOCOL

- Un Protocol reprezintă un standard sau o convenție asupra modului de desfășurare a unui anumit lucru.
- În rețele de calculatoare protocoalele permit calculatoarelor să comunice între ele printr-un limbaj comun.
- **Suită de protocoale** – mai multe protocoale ce lucrează împreună.

**BGP** = Border Gateway Protocol  
**FTP** = File Transfer Protocol  
**HTTP** = Hypertext Transfer Protocol  
**ICMP** = Internet Control Message Protocol  
**IGMP** = Internet Group Management Protocol  
**IP** = Internet Protocol

**OSPF** = Open Shortest Path First  
**RSVP** = Resource ReSerVation Protocol  
**SMTP** = Simple Mail Transfer Protocol  
**SNMP** = Simple Network Management Protocol  
**TCP** = Transmission Control Protocol  
**UDP** = User Datagram Protocol

# Adresarea in RC

Adrese logice (Nume de Domen)

DNS

Adrese Fizice (MAC - Integrate  
in Arhitectura Ethernet)

ARP

RARP

Adrese IP (Configurate in  
procesul functionarii  
sistemului)

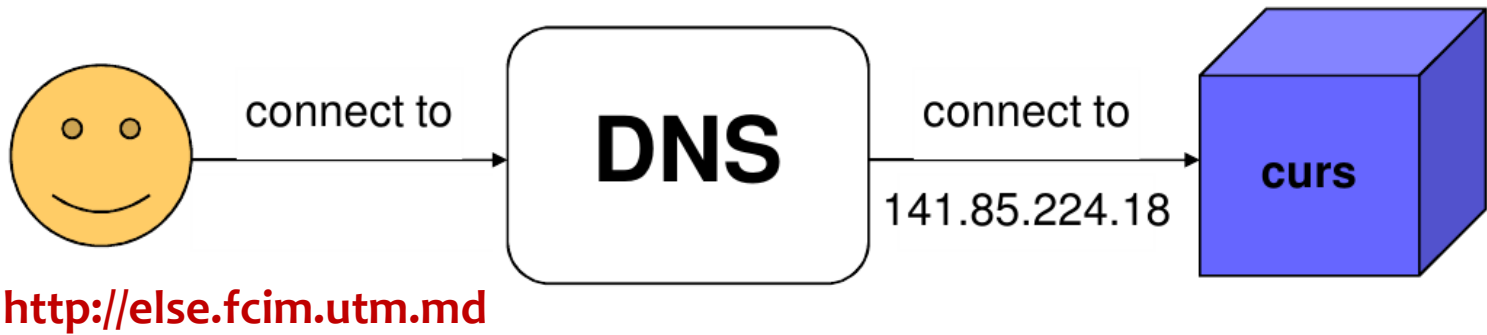
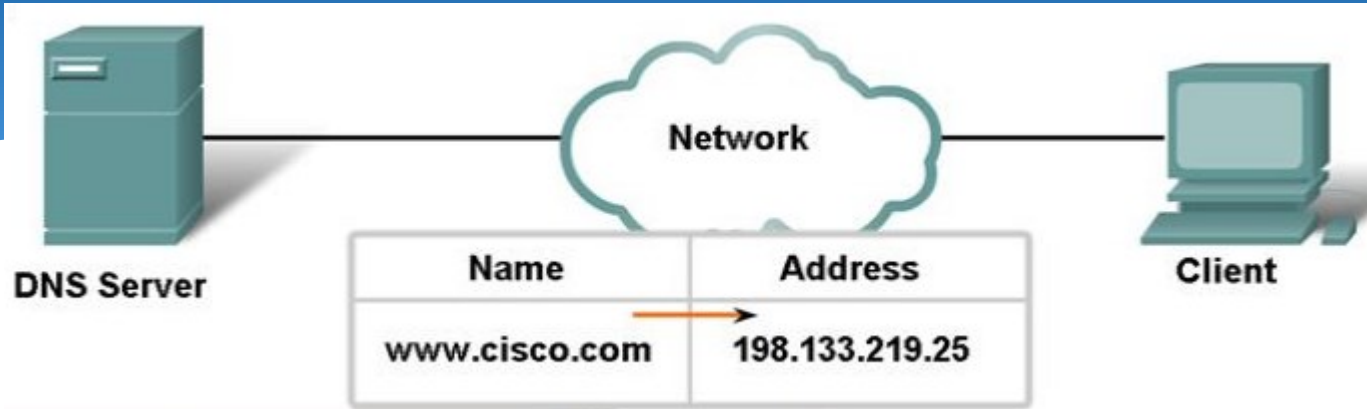
IP6

IP4

Adrese IP  
Reale

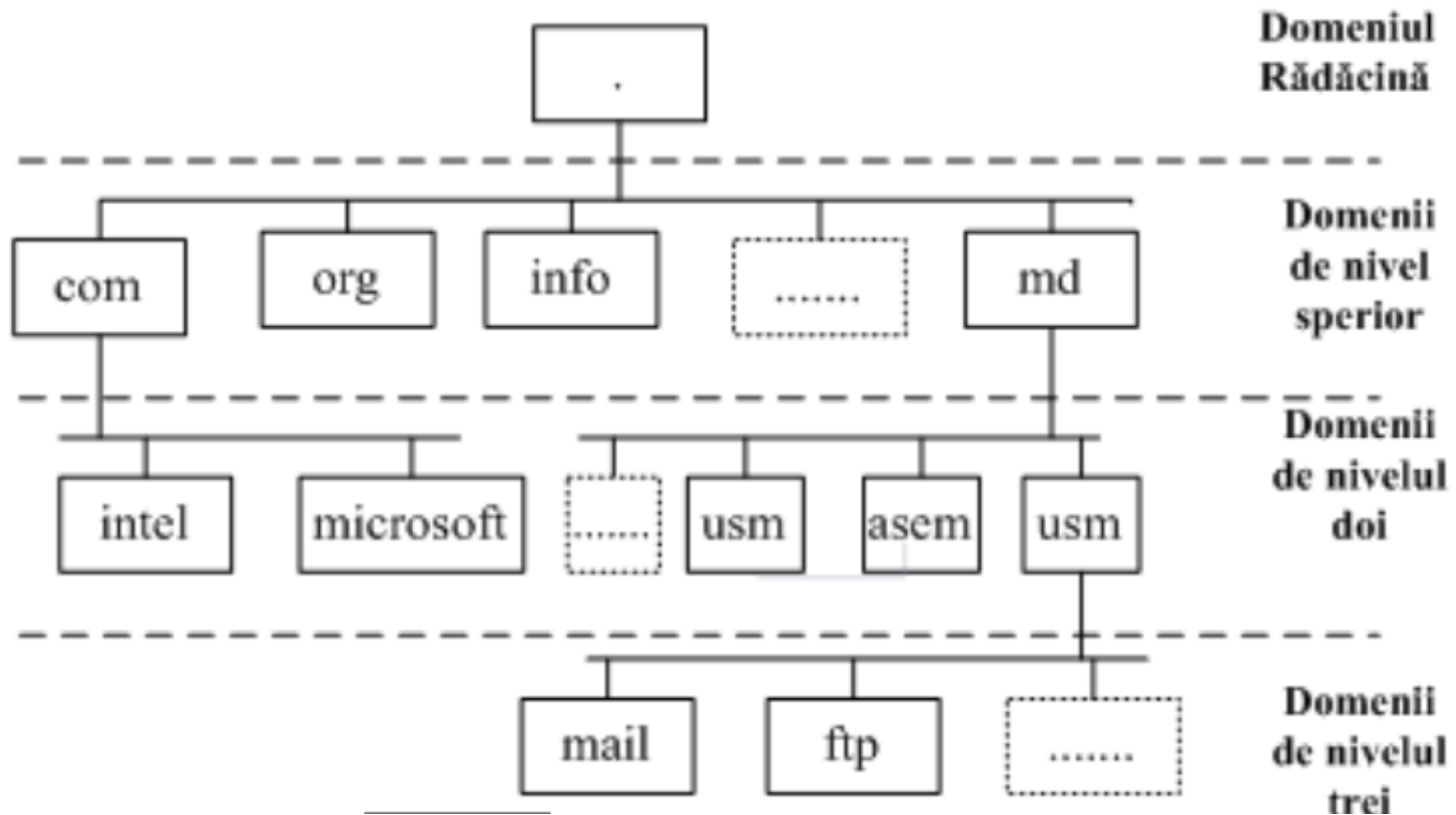
Adrese IP  
Virtuale

# Serviciul DNS



# Serviciul DNS

- **DNS** este un sistem distribuit de păstrare și interogare a unor date într-o structură ierarhică.



# Structura adreselor DNS:

## URI, URL, URN

Pentru identificarea unei resurse Web se referă la:

- URI (**Uniform Resource Identifier**)
- URL (**Uniform Resource Locator**)
- URN (**Uniform Resource Name**).

### URI

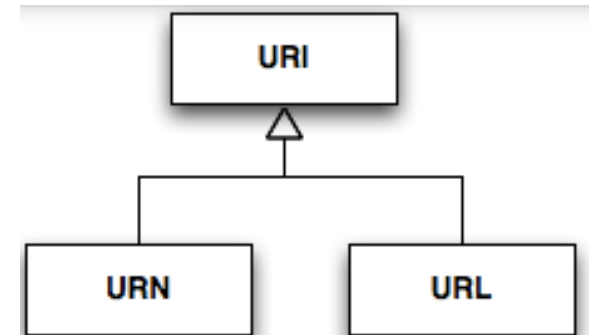
- `http://example.org/absolute/path/to/resource.html`
- `ftp://example.org/resource.txt`

### URL

- `http://example.org`

### URN

- `/absolute/path/to/resource.html`



# MAC Adresa

- Este adresa fizică unică a dispozitivului de rețea
- Identifică dispozitivul la nivelul 2 / modelul OSI.
- Exemplu: 00:0C:42:20:97:68.
- Primii 3 octeți codul producătorului, ultimii 3 codul plăcii de rețea.
- Adresa MAC este implementată în memoria plăcii de rețea de către producător.
- cmd: **getmac**

# Adresarea in Retelele de Calculatoare

- **Adresarea** este o componentă cheie a Internetului destinată identificării unice a nodurilor de rețea și rutării eficiente.
- În rețelele bazate pe protocolul **TCP/IP** toate dispozitivele terminale **primesc adrese unice**.
- **Protocolul de Control al Transmisiilor (TCP)** este folosit de aplicații p-u a transmite date. Efectuează o conectare virtuală **full duplex** între două puncte terminale, fiecare punct fiind definit de către o **adresă IP** și de către un port TCP.
- Fiecare interfață de rețea posedă o adresă.
- Adresa unui dispozitiv în TCP/IP este de trei **tipuri/niveluri**: **adresă MAC** (la nivelul fizic), **IP adresă** (la nivelul Internet) și nume simbolic **DNS** (la nivel aplicație), care corespund biunivoc.



# Adrese IP4

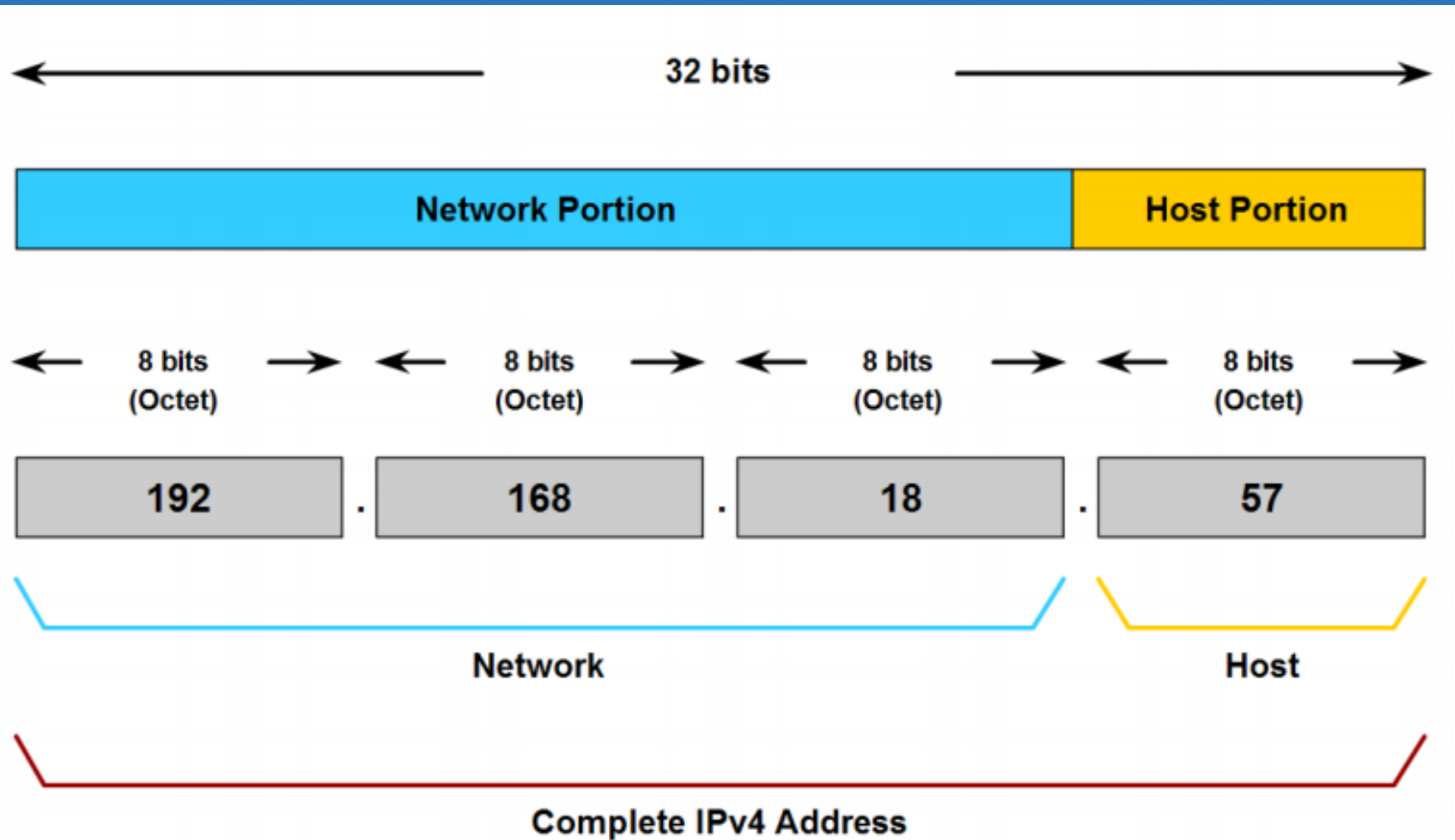
Adresa logică IP reprezintă o consecutivitate de 32 biți care unic identifică dispozitivul de rețea.

Este utilizat pentru comunicarea peste rețele.

Toate IP adresele se stabilesc de **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)**.



# Ierarhia adreselor IP4



# Ierarhia adreselor IP6

**O adresă IPv6 are 128 de biți, reprezentați ca 8 grupuri de 4 cifre hexazecimale separate prin două puncte (:)**

O adresă IPv6 (în formă hexazecimală)

**2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000**

↓ ↓ ↓ ↓

**2001:0DB8:AC10:FE01::**      zerourile pot fi omise

**Adresa IP6 este utilizata in paralel cu IP4 si permite extinderea functionala a sistemului de adresare.**

# Specificatii adrese IP4

- Prin definiție, *toate nodurile dintr-o rețea posedă aceeași valoare numerică a rețelei.*
- Toate adresele Internet se stabilesc centralizat de un departament numit **IANA** (*Internet Assigned Numbers Authority*).
- O Ip adresă:
  - Este reprezentată **intern** cu ajutorul unui șir de 32 biți grupați a câte 8 – comodă pentru calculator.  
*Exemplu: 10000000.00001010.00000010.00011110*
  - Este reprezentată **extern** prin patru numere întregi cu valori între 0-255, separate prin trei puncte comodă pentru utilizator. Exemplu: 128.10.2.30.

# Masca de Retea

- **Număr binar pe 32 biți**, în format zecimal grupat pe patru octeți, conține unități (**binare**) în pozițiile care în IP adresă trebuie interpretate ca ***id.rețea***, și zerouri (**binare**) pentru ***id.nod***.
- **Masca de rețea** este utilizată în procesul de *rutare inter-rețea* pentru a *masca numărul liniilor din tabelele de rutare*.

## **Masca de rețea pentru clasele A, B, C:**

- 255.0.0.0, clasa A (ex.: 1.2.3.4 /8)
- 255.255.0.0, clasa B (ex.: 129.2.3.4 /16)
- 255.255.255.0 clasa C (ex.: 193.2.3.4 /24).

# Conversia Binar <-> Zecimal

<b>Exponent</b>	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$							
<b>Position</b>	128	64	32	16	8	4	2	1							
<b>Bits</b>	1	1	1	1	0	1	0	1							
	1 BYTE / 1 Octet														
<b>Add these numbers together</b>	128	+	64	+	32	+	16	+	0	+	4	+	0	+	1
<b>Decimal</b>	245														

**Valoare pentru 1 logic**

**Valoare pentru 0 logic**

**Exemple:**

**Sa se efectueze conversia adreselor IP4:**

**192.168.64.120 -> Cod Binar;**

**255.255.255.64 -> Cod Binar;**

**11001100.0011001100.10101010.10001111 -> cod Zecimal.**

# Adrese private

- **Adresele private sunt:**

- O rețea de clasa A: 10.0.0.0 - 10.255.255.255
  - 16 rețele de clasa B: 172.16.0.0 - 172.31.255.255
  - 256 rețele de clasa C: 192.168.0.0 - 192.168.255.255
- 
- Utilizate pentru identificarea dispozitiilor de rețea interiorul Organizației.

# Masca de retea:

- Două părți pentru adresa IP
  - o parte identifică (sub)rețeaua
  - altă parte ce identifică stația din (sub)rețea
- Cum se identifica fiecare parte?
  - masca de subrețea
- Exemplu de mască de subrețea:  
11111111 11111111 00000000 00000000  
255 . 255 . 0 . 0



# Masca de retea:

- Condiția de continuitate (continuitatea biților activi – biți 1)
- Două formate de reprezentare
  - zecimal: 255.255.0.0
  - prefixat: /16
- Adresa de subrețea identifică rețeaua în care se află o stație
- Fie stația cu adresa IP 192.168.0.1 și masca de subrețea 255.255.0.0 (/16)
  - se spune că stația are adresa 192.168.0.1/16 sau că are adresa 192.168.0.1 cu masca de subrețea 255.255.0.0
  - adresa de subrețea – ȘI logic (ȘI pe biți) între adresa IP și masca de subrețea

```
11000000 10101000 00000000 00000001 - 192.168.0.1
11111111 11111111 00000000 00000000 - 255.255.0.0
```

```
-----
11000000 10101000 00000000 00000000 - 192.168.0.0
```

- adresa de subrețea este 192.168.0.0/16

# Adresa de Broadcast

- Fiecare subrețea are o adresă de broadcast
  - folosită pentru a transmite un pachet către toate stațiile din rețea
- Toți biții de stație sunt 1
- Exemplu:
  - adresa de stație: 192.168.0.1
  - masca de subrețea: 255.255.0.0 (/16)
    - primii 16 biți sunt biții de subrețea, ultimii 16 biți sunt biții de stație
  - adresa de broadcast va fi
    - 192.168.11111111.11111111
  - adică 192.168.255.255

## Intrebari de verificare: ??

Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 192.168.0.1 cu masca de rețea 255.255.255.0 (/24)?

Care este adresa de broadcast a rețelei în care se află stația 192.168.0.1 cu masca de rețea 255.255.255.0 (/24)?

Care din următoarele stații nu se află în rețeaua 192.168.0.0/24?

- 192.168.0.32      - 192.168.0.64
- 192.168.0.64      - 192.168.1.0

Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 132.80.44.5/20?

Care este adresa de broadcast pentru rețeaua de mai sus?

Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 47.242.12.14/29?

Care este adresa de broadcast a rețelei de mai sus?

# Ritarea:

- Schema de adresare ierarhică permite identificarea rețelei din care face parte o stație
- Rutere
  - dispozitive dedicate
  - identificarea căii de la o rețea la alta
  - dirijarea pachetelor între sursă și destinație
- Un pachet va trece prin mai multe rutere până va ajunge la destinație
- Un ruter va avea are cel puțin două interfețe de rețea
  - una pentru recepția unui pachet
  - alta pentru transmiterea acestuia mai departe
  - pot fi mai mult de două

# Exercitii de diagnostic a Retelei:

- **In linia de comandă** culegeți și analizați următoarele **comenzi** folosite pentru **diagnosticarea rețelei**.
- **/?** – help
- **Hostname, Ipconfig, Ping, Netstat, Nslookup, Tracert, Pathping,...**

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ipconfig
```

```
Ethernet adapter Local Area Connection 2:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . : cs.pub.ro  
IP Address. . . . . : 141.85.37.26  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway . . . . . : 141.85.37.1
```

```
razvan@anaconda:~$ /sbin/ifconfig eth0
```

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:07:E9:92:BC:D9  
          inet addr:141.85.37.25  Bcast:141.85.37.255  Mask:255.255.255.0  
          inet6 addr: fe80::207:e9ff:fe92:bcd9/64  Scope:Link  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:11587781  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0  
          TX packets:14491124  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0  
          collisions:0  txqueuelen:1000  
          RX bytes:4656058 (4.4 MiB)  TX bytes:2630550975 (2.4 GiB)
```

```
razvan@asgard:~$ ping -c 4 141.85.37.1
```

```
PING 141.85.37.1 (141.85.37.1) 56(84) bytes of data.
```

```
64 bytes from 141.85.37.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.205 ms
```

```
64 bytes from 141.85.37.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.189 ms
```

```
64 bytes from 141.85.37.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.181 ms
```

```
64 bytes from 141.85.37.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.189 ms
```

```
--- 141.85.37.1 ping statistics ---
```

```
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 2997ms
```

```
rtt min/avg/max/mdev = 0.181/0.191/0.205/0.008 ms
```

```
razvan@asgard:~$ ping -c 1 141.85.37.101
```

```
PING 141.85.37.101 (141.85.37.101) 56(84) bytes of data.
```

```
From 141.85.37.139 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
```

```
--- 141.85.37.101 ping statistics ---
```

```
1 packets transmitted, 0 received, +1 errors, 100% packet loss, time  
0ms
```

```
razvan@anaconda:~$ traceroute www.google.com
```

```
traceroute: Warning: www.google.com has multiple addresses; using 74.125.43.99
```

```
traceroute to www.l.google.com (74.125.43.99), 30 hops max, 40 byte packets
```

```
 1  csr.cs.pub.ro (141.85.37.1)  0.608 ms  0.809 ms  0.437 ms
 2  r-bb5-e0.Bucharest.roedu.net (141.85.254.16)  1.211 ms  1.220 ms  1.798 ms
 3  r-bb1-g2-0-0.Bucharest.roedu.net (217.73.164.1)  2.231 ms  1.781 ms  0.754 ms
[...]
```

8	bpt-b2-link.telia.net (80.239.134.1)	19.548 ms	19.896 ms	21.113 ms
9	hbg-bb2-link.telia.net (80.91.250.134)	45.767 ms	*	40.134 ms
10	prag-b1-link.telia.net (80.91.252.89)	53.527 ms	prag-b1-link.telia.net (80.91.253.5)	52.658 ms 54.665 ms

```
[...]
```

15	64.233.174.55 (64.233.174.55)	67.485 ms	59.437 ms	59.911 ms
16	209.85.250.5 (209.85.250.5)	59.945 ms	209.85.255.245 (209.85.255.245)	66.891 ms 209.85.250.5 (209.85.250.5) 61.375 ms
17	74.125.43.99 (74.125.43.99)	62.554 ms	59.662 ms	60.007 ms





# Tema Nr. 3