

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica si Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Bazele Transmiterii de Date

Tema Nr. 5.1 Standardizarea in Telecomunicatii.

Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

Subiecte abordate:

Modelul ISO/OSI.

Standardul EIA pentru telecomunicații.

Standardul TIA.

Reglementarea în telecomunicații.

Adresarea IP.

Protocole de comunicare:

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

Rețele Industriale:

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

» **Agenția Națională pentru Protecția Concurenței**

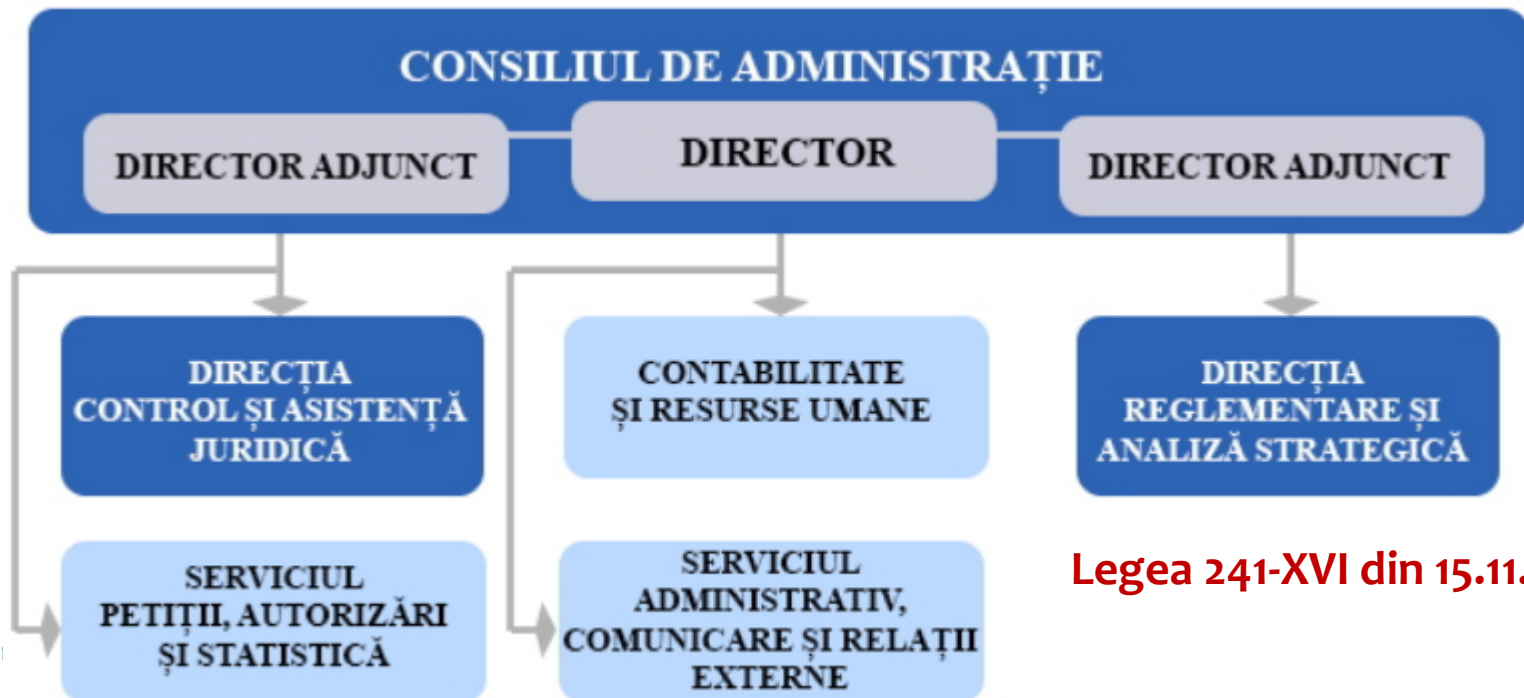
www.anpc.md

» **Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică**

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

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

Adresarea in RC

Adrese logice (Nume de Domen)

DNS

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

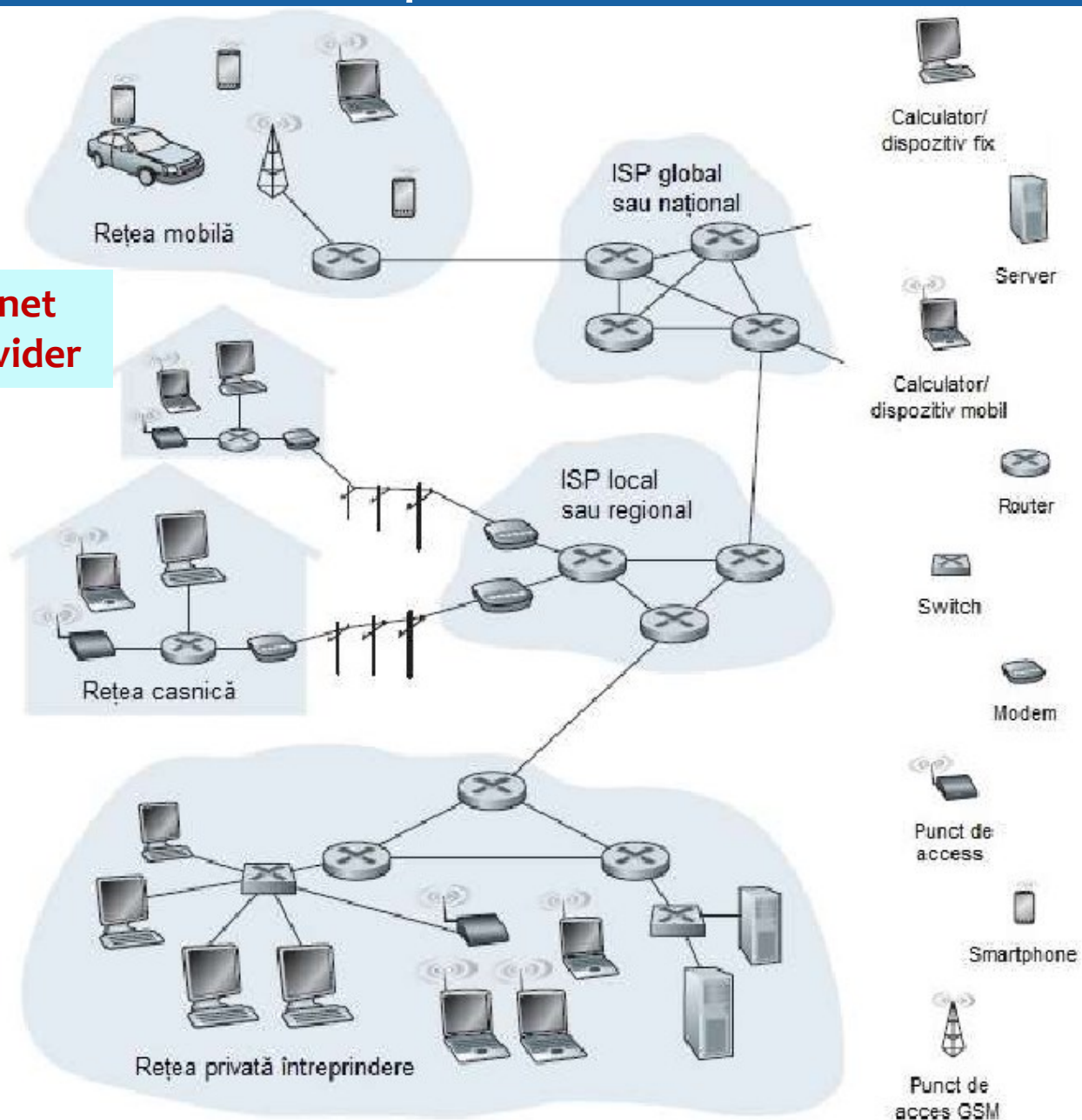
ARP

RARP

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

Structura tipică a Retelei Internet

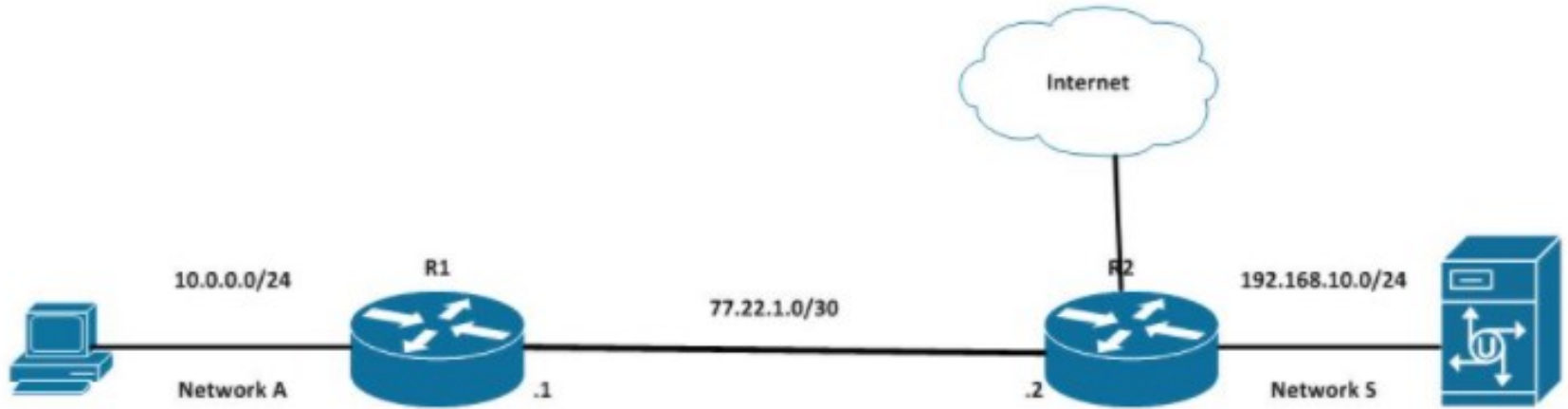
ISP – Internet Service Provider



WAN
RAN
MAN
LAN
WLAN

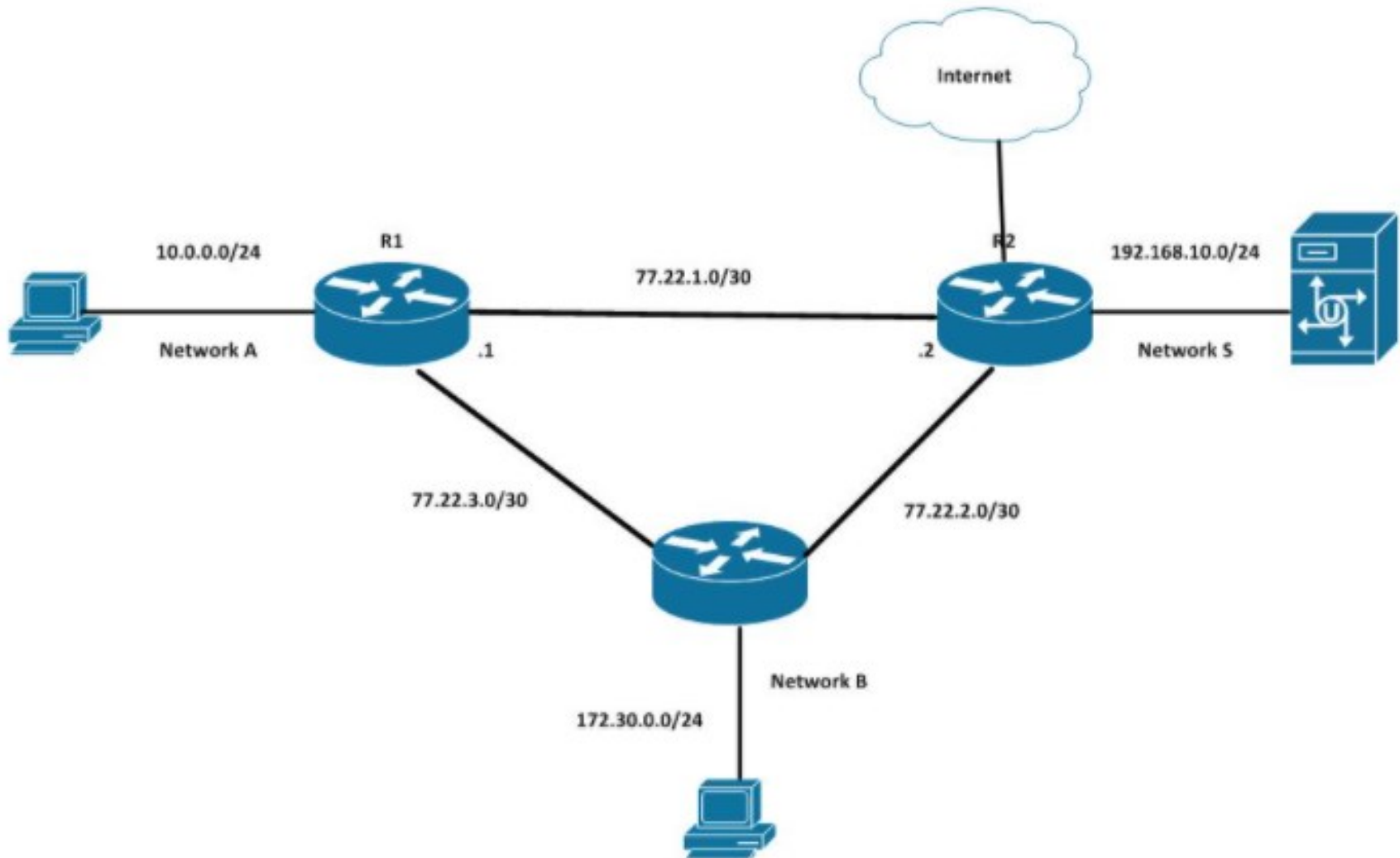
Specificarea Retei de Calculatoare

Analiza unei topologii clasice secventiala



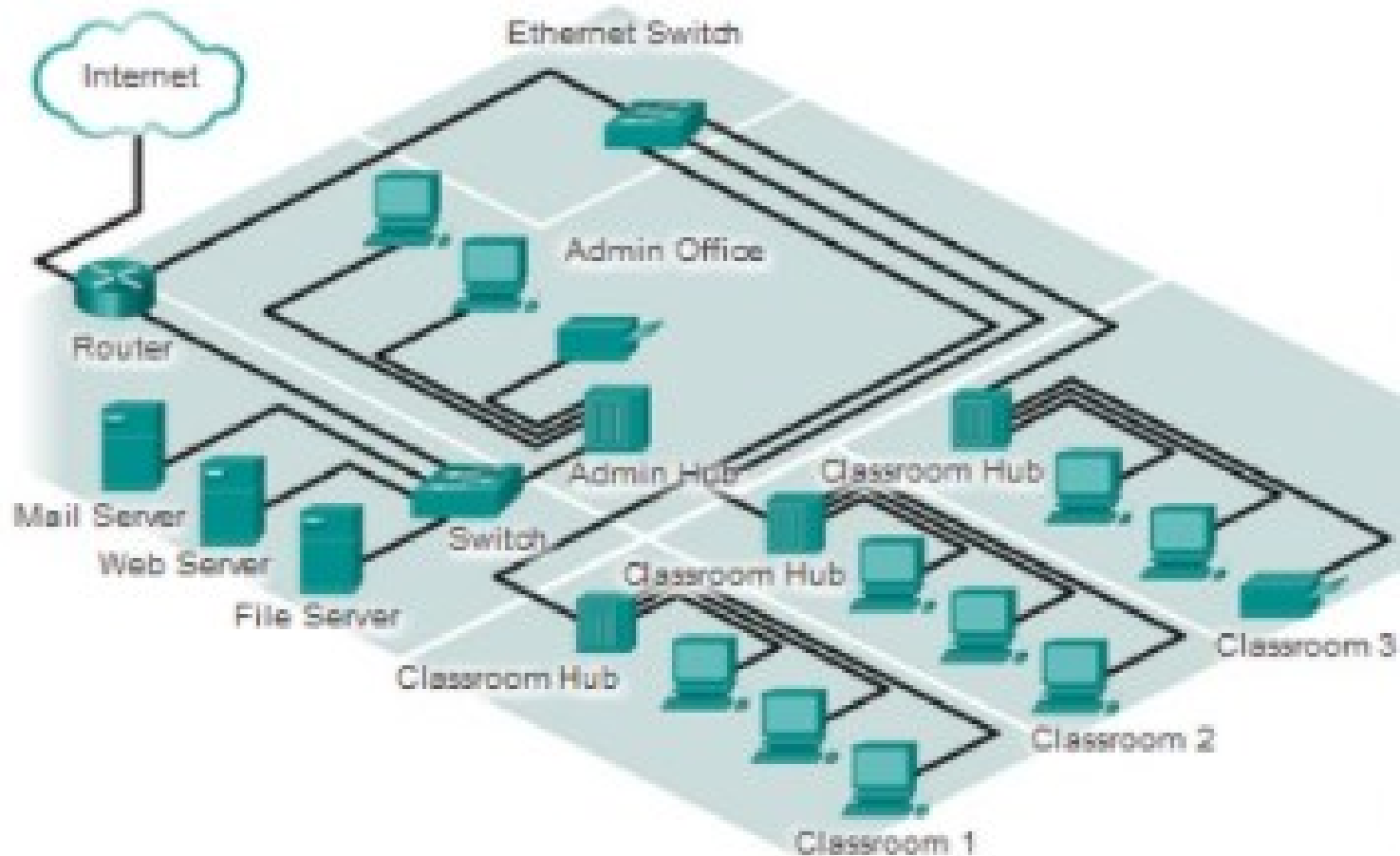
Specificarea Retei de Calculatoare

Analiza unei topologii clasice cu bucla



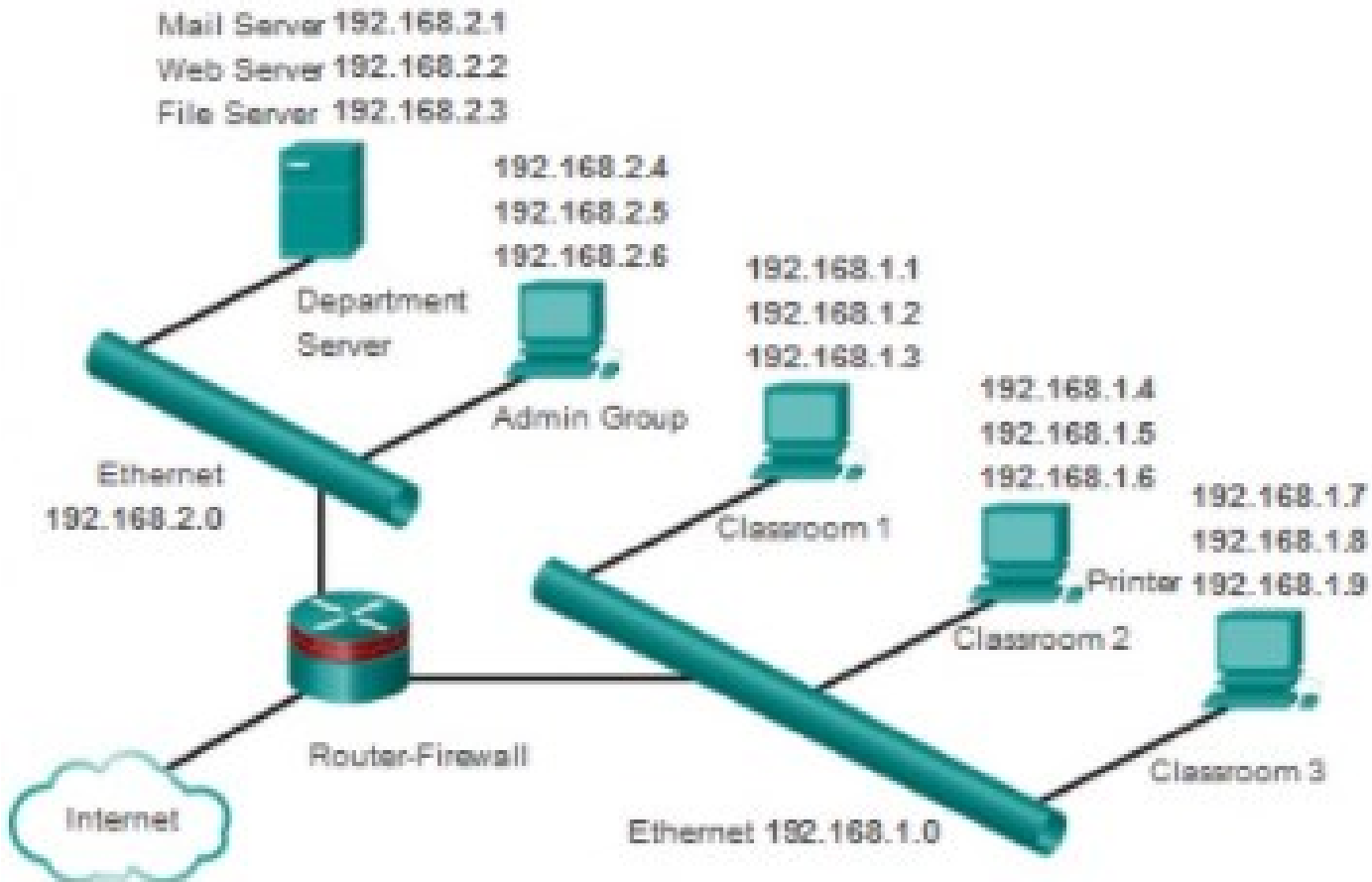
Specificarea Retei de Calculatoare

Analiza unei topologii Fizice

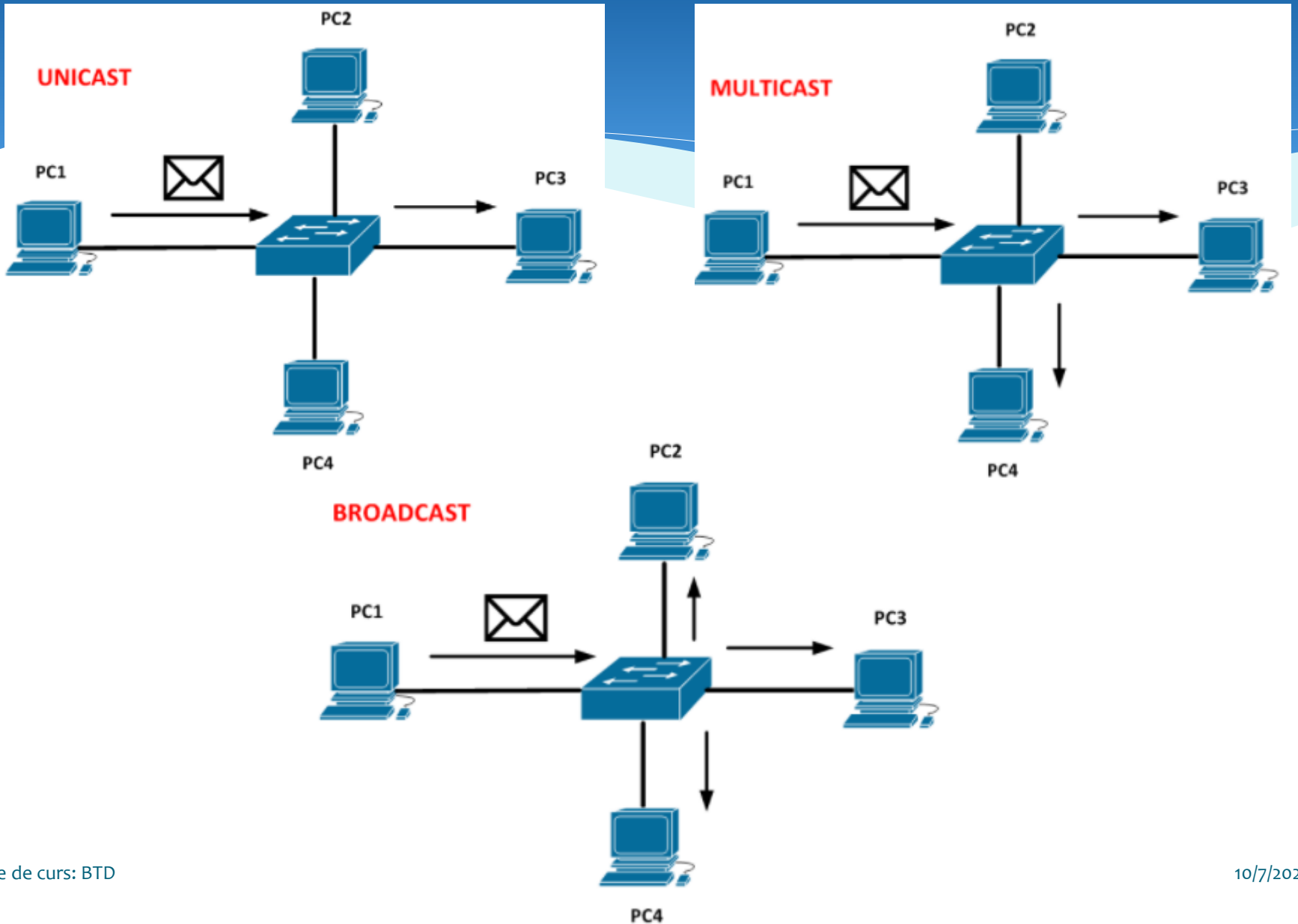


Specificarea Retei de Calculatoare

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)

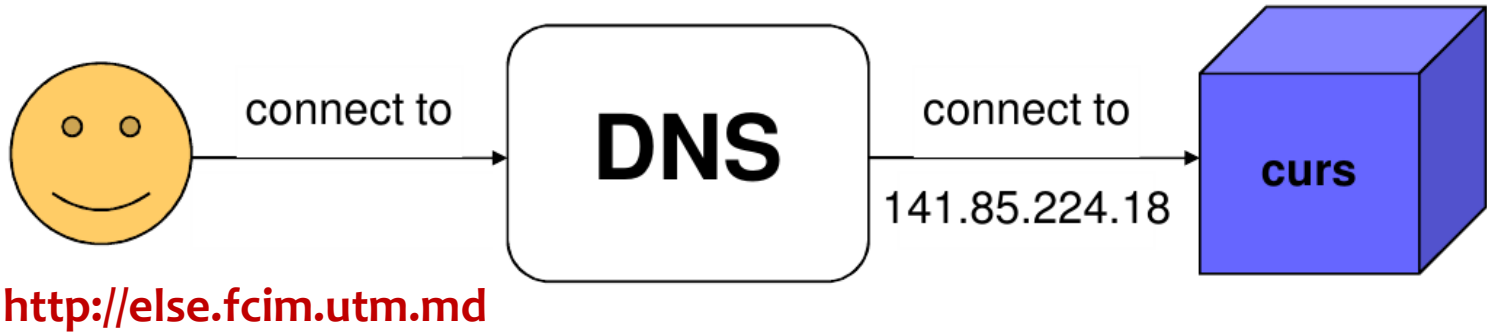
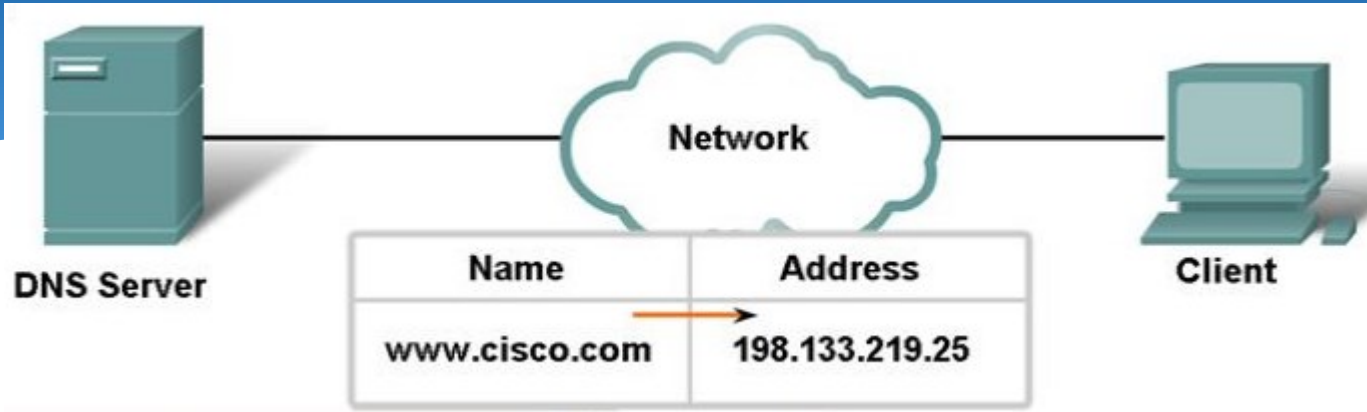
IP6

IP4

Adrese IP
Reale

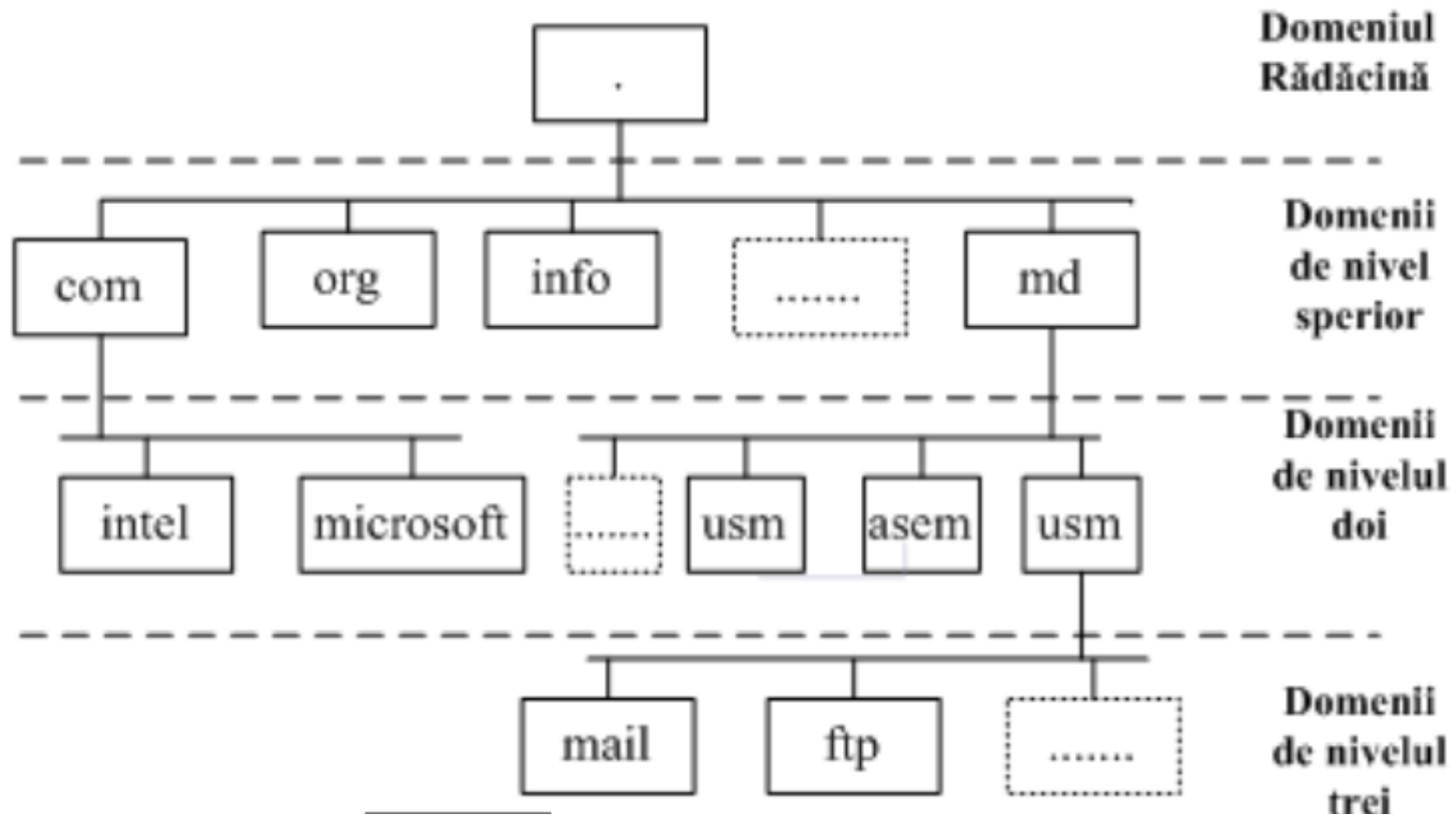
Adrese IP
Virtuale

Serviciul DNS



Serviciul DNS

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



Structura adreselor Nume de Domen:

URI, URL, URN

Pentru identificarea unei resurse Web se referă la:

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

URI

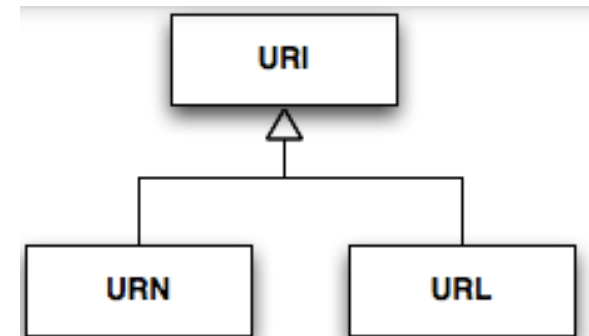
- `http://example.org/absolute/path/to/resource.html`
- `ftp://example.org/resource.txt`

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. Clase de adrese IP.

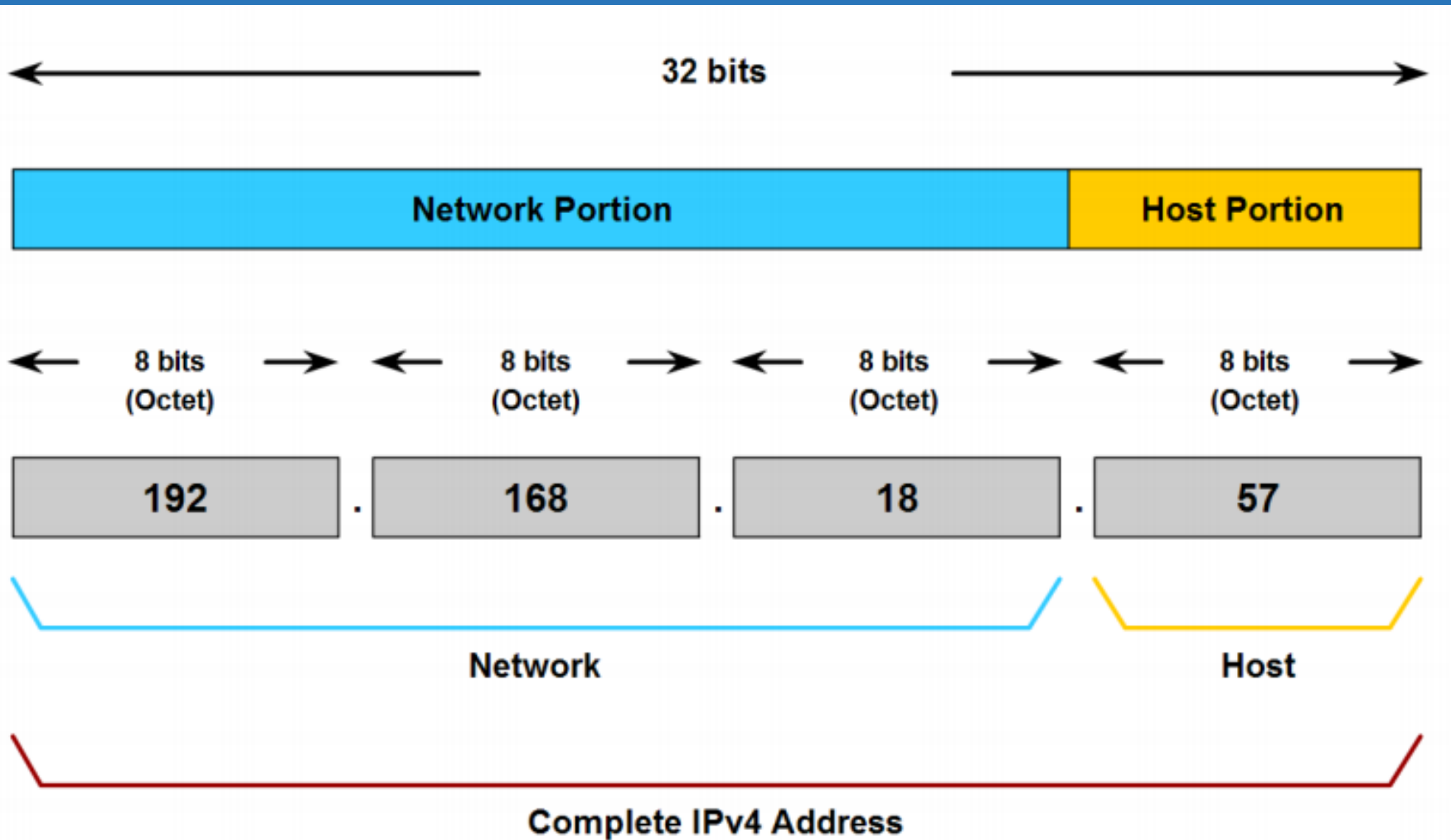
Adresa logică IP reprezintă o consecutivitate de 32 biți care unic identifică dispozitivul de rețea.

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

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

Rutarea:

- 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,...**

Descrierea detaliata a comenzilor de testare a configuratiei Retelei:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/windows-commands#i>

```
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.teliana.net (80.239.134.1)  19.548 ms  19.896 ms  21.113 ms
 9  hbg-bb2-link.teliana.net (80.91.250.134)  45.767 ms * 40.134 ms
10  prag-b1-link.teliana.net (80.91.252.89)  53.527 ms prag-b1-link.teliana.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. 5.1