

Arhitecturi de retea

Lenuta Alboaie
adria@infoiasi.ro

Cuprins

- **Modelul TCP/IP**
- **ISO/OSI versus TCP/IP**

Modelul TCP/IP

- **Termeni:**

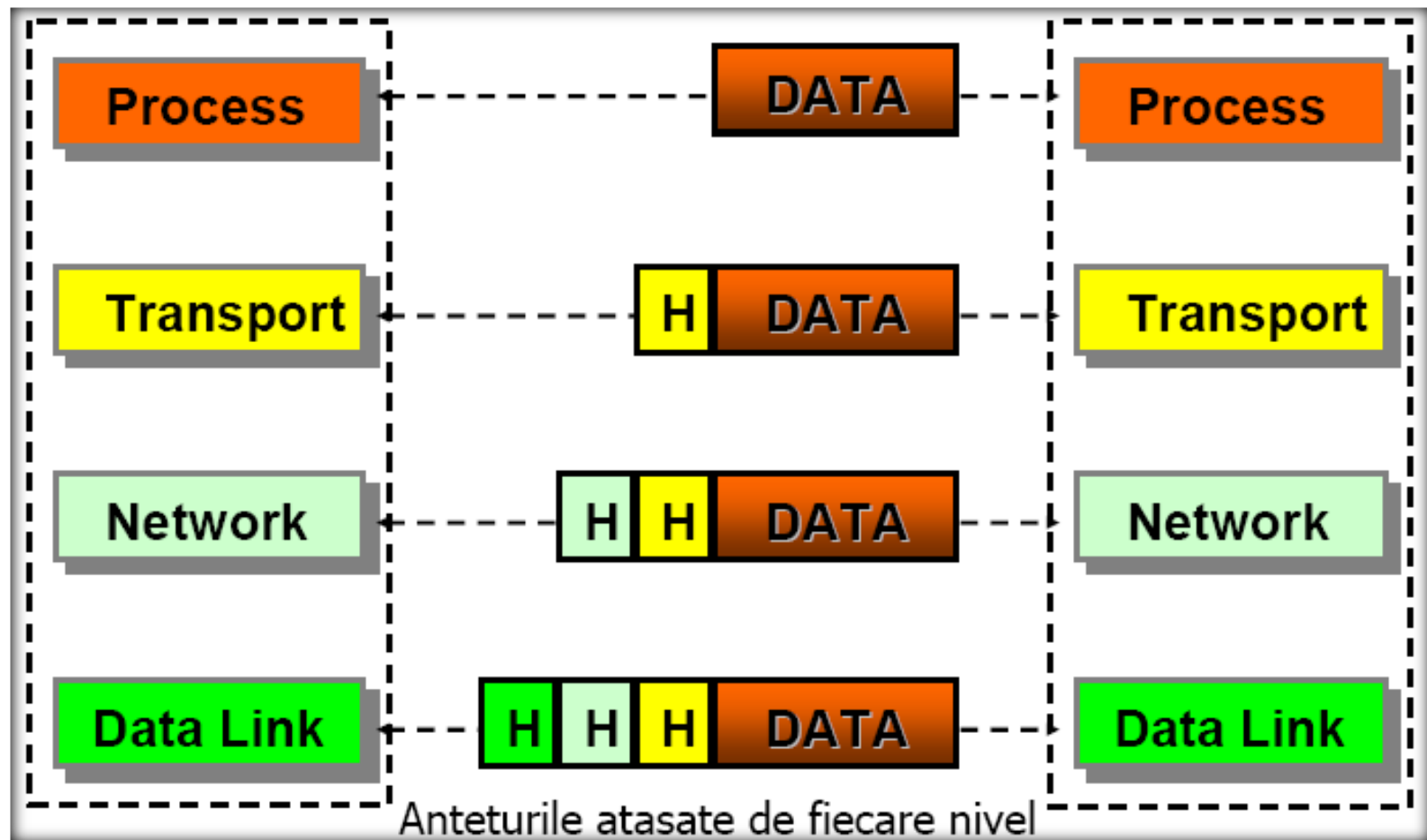
- **sistem terminal** (eng. *end-system*) – gazda (eng. *host*)
- **retea** (eng. *network*) - ofera suportul pentru transferul de date intre sisteme terminale
- **internet** - colectie de retele (interconectate)
- **subretea** (eng. *subnetwork*) - componenta a unui internet
- **sistem intermediar** (eng. *intermediate system*) - conecteaza doua subretele

Modelele de referinta: OSI si TCP/IP

TCP/IP Model	TCP/IP - Protocols	OSI Model
Application	FTP, Telnet, HTTP,...	Application
		Presentation
Transport	TCP, UDP, ...	Session
		Transport
Internetwork	IP, ...	Network
Host to Network	Ethernet, ...	Datalink
		Physical

Figura: Imaginea generala a modelelor OSI si TCP/IP

Modelul TCP/IP



Modelul TCP/IP

- Oferă posibilitatea de a interconecta mai multe tipuri de rețele
- Are ca axă nivelurile rețea și transport
- Implementat cu succes peste Ethernet (IEEE 802.3)
 - suportat de multe implementări ale nivelului fizic (cablu coaxial, *twisted pair*, fibră optică)

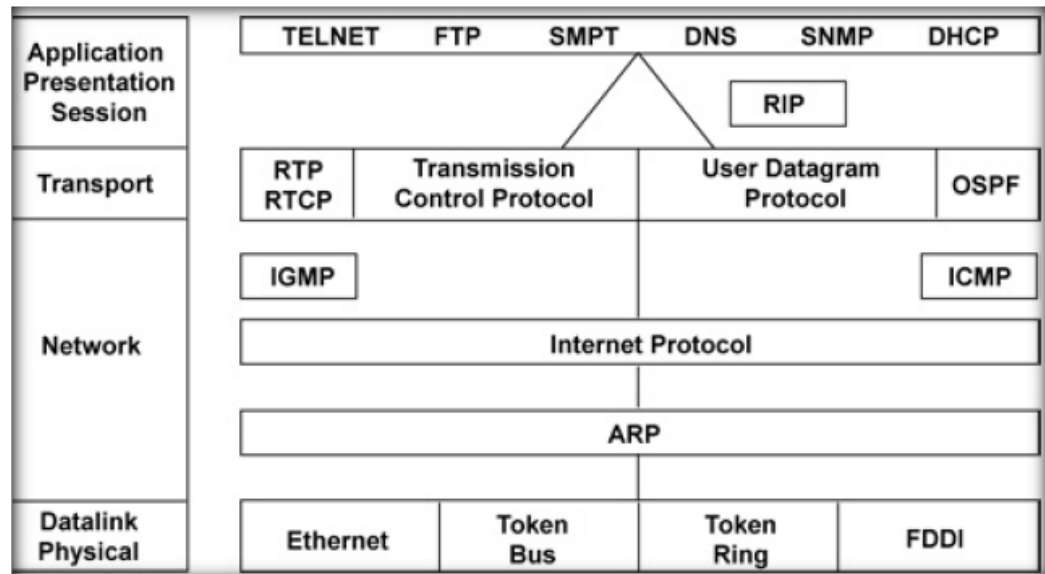


Figura. Modelul TCP/IP - protocoale

Modelul TCP/IP

- Nivelul “fizic”
 - Asigura conectarea *host*-ului la retea

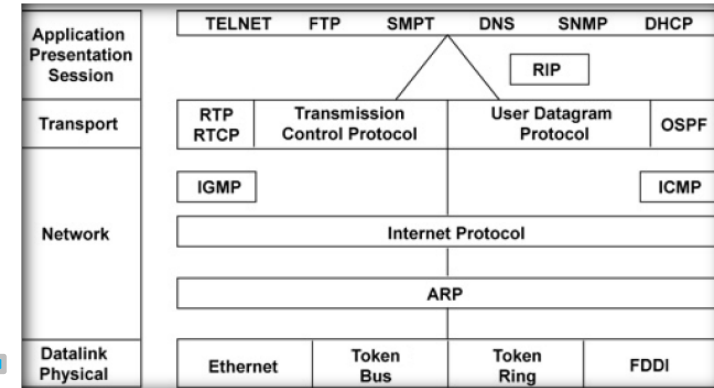
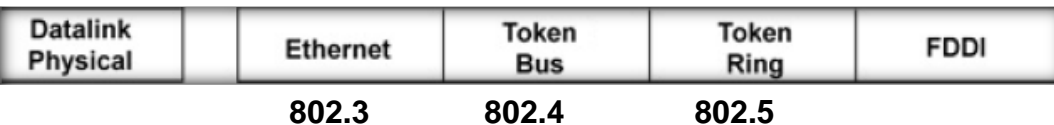


Figura. Modelul TCP/IP

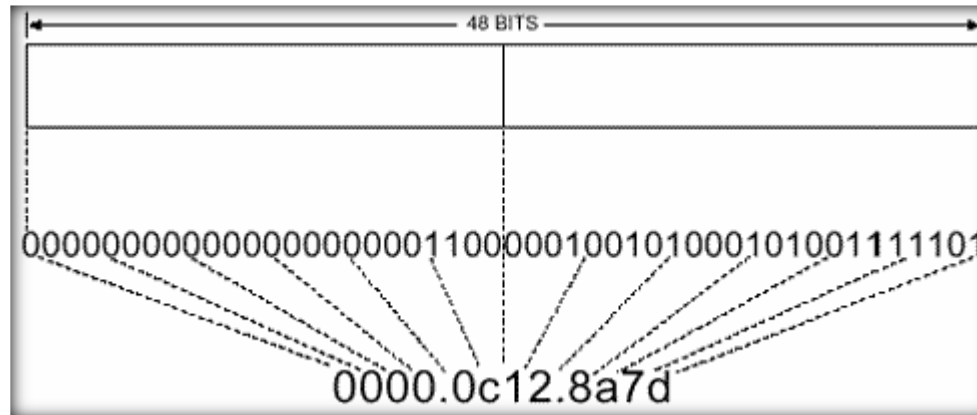
Ethernet

- Oferă acces multiplu (mediu partajat de transmisie) într-o rețea cu difuzare
- Detectia coliziunilor: CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
- Fiecare interfață Ethernet are o adresă unică de 48 biți: *adresă hardware* (MAC) – e.g. C0:B3:44:17:21:17
 - Adresele sunt asignat producătorilor de plăci de rețea (NIC – Network Interface Card) de o autoritate centrală

Modelul TCP/IP

Ethernet

- Fiecare interfata(placa) de retea are o adresa MAC unica (unele sisteme de operare permit sa fie modificata prin soft)



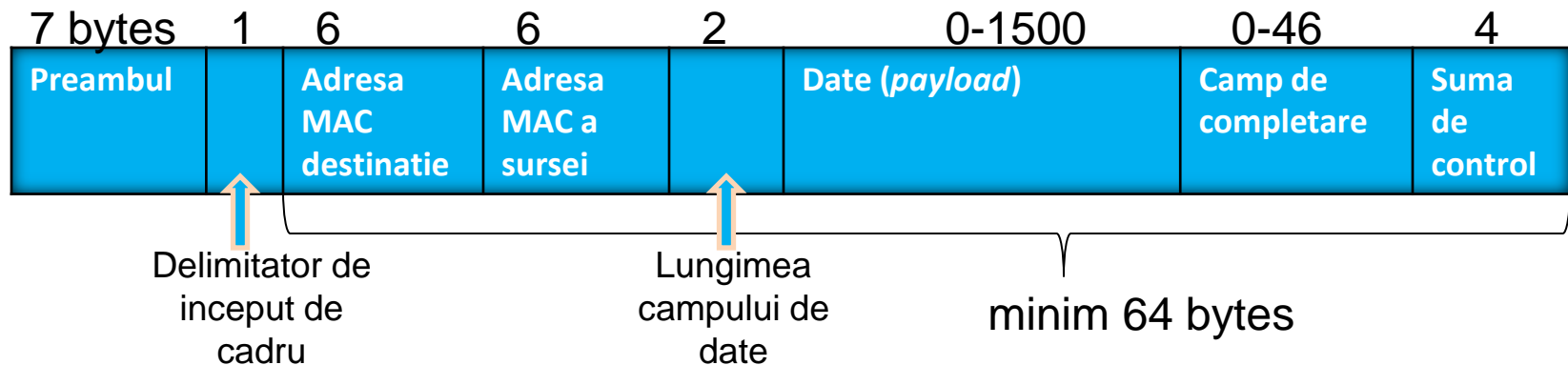
- Primii 24 de biti identifica producatorul

[conform Retele de calculatoare –
curs 2007-2008, Sabin Buraga]

Modelul TCP/IP

Ethernet

- Forma unui cadru (*frame*) de date:



- Broadcast: adresa are toti bitii setati pe 1
- Fiecare interfata de retea inspecteaza pentru orice cadru adresa de destinatie
- Daca adresa destinatie nu se potriveste cu adresa hardware sau cea de broadcast, atunci cadrul este ignorat

Modelul TCP/IP

Ethernet – standarde (exemple):

- 10 BASE5: 10 Mbps folosind cablu coaxial gros (Thick Ethernet)-1980
- 1BASE5: 1 Mbps folosind 2 cabluri UTP (Unshielded Twisted Pair)
- 10BASE-T: 10Mbps folosind 2 perechi UTP – 1990
- 10BASE-FL: 10 Mbps fibra optica cu legatura point-to-point
- 10BASE-FB: 10Mbps backbone cu fibra optica (intre repetoare)
- 100BASE – FX: 100MBps CSMA/CD cu 2 fibre optice, full duplex
- ... etc

Modelul TCP/IP

Ethernet versus Fast Ethernet

	Ethernet	Fast Ethernet
Viteza	10 Mbit/s	100 Mbit/s
Protocolul MAC	CSMA/CD	CSMA/CD
Diametrul rețelei	2.5 km	205 m
Topologie	Magistrala, stea	Stea
Tip cablu	Coax, UTP, fibra	UTP, fibra
Standard	802.3	802.3u
Cost	c	2*c

[conform Retele de calculatoare –
curs 2007-2008, Sabin Buraga]

Modelul TCP/IP

- **Gigabit Ethernet**

- Implementari atat pentru cabluri de cupru (802.3ab), cat si pentru fibra optica (802.3z)
- Diferenta fata de alte implementari Ethernet este la nivel fizic

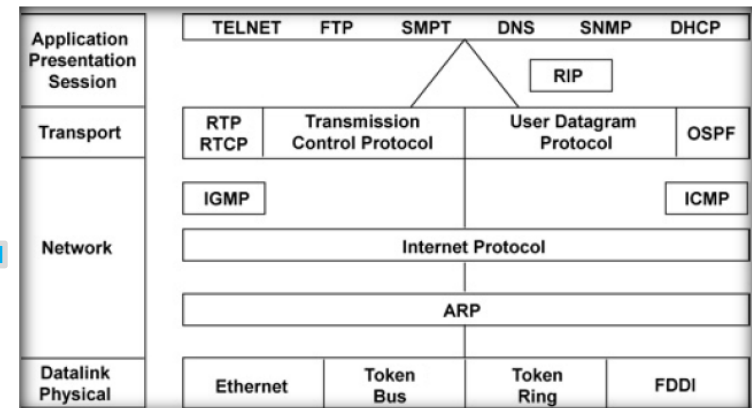
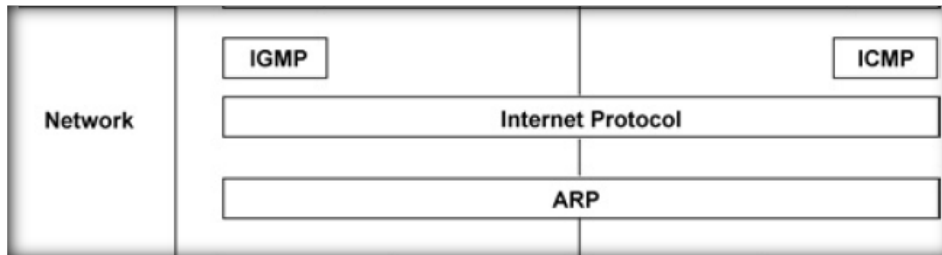
- **10 Gigabit Ethernet**

- Implementari doar pentru fibra optica (802.3ae)
- Opereaza la distante de 40km (util pentru MAN si WAN)
- Formatul cadrelor este similar celui de la celelalte implementari Ethernet

Modelul TCP/IP

- Nivelul retea

- Permite gazdelor sa emita pachete in orice retea; pachetele circula independent pina la destinatie



- Aspecte principale:
 - Dirijarea pachetelor
 - Evitarea congestiei

Modelul TCP/IP

- **Nivelul retea**

- Proiectarea nivelului a urmarit atingerea urmatoarelor obiective:
 - Serviciile oferite sunt independente de tehnologia utilizata (e.g. routere)
 - Asigura nivelului transport servicii, care ii permit acestuia sa functioneze in mod independent de numarul, tipul si topologia retelei
 - Furnizeaza un mecanism de adresare unic in LAN-uri si WAN-uri

Modelul TCP/IP

- Nivelul retea

- IPv4 (vezi curs 3)
- IPv6 (vezi curs 9)
- Dirijare (*routing*):
 - OSPF(*Open Shortest Path First*) – RFC 1131
 - BGP(*Border Gateway Protocol*) – RFC 1105
- Multicast:
 - IGMP (*Internet Group Management Protocol*) – RFC 1112, 1054
- Control:
 - ICMP (*Internet Control Messages Protocol*) - RFC 792,777
 - SNMP (*Simple Network Management Protocol*) – RFC 1157
 - ICMPv6 (vezi curs 9)

Modelul TCP/IP

- **Nivelul transport**

- Asigura realizarea comunicarii intre gazda sursa si gazda destinatie
- Protocoale
 - **TCP** (*Transmission Control Protocol*) - RFC 793,761
 - **UDP** (*User Datagram Protocol*) – RFC 768
 - **Alte protocoale: SCTP** (*Stream Control Transmission Protocol*) – RFC 4960, 3286 (2960, 3309); **DCCP** (*Datagram Congestion Control Protocol*) – RFC 4340, 4336;

Modelul TCP/IP

- **Nivelul aplicatie:**

- Contine protocoale de nivel inalt
- SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) – RFC 5321 (821)
- POP3(*Post Office Protocol*) – RFC 1081
- TELNET – RFC 854,764
- FTP (*File Transfer Protocol*) – RFC 454
- NFS (*Network File System*) – RFC 1095
- DNS (*Domain Name System*) – RFC 1034,1035
- HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) – RFC 2616
- RTP (*Real-time Transport Protocol*) – RFC 3550 (1889)
- SIP (*Session Initiation Protocol*) – RFC 3261
- ...etc

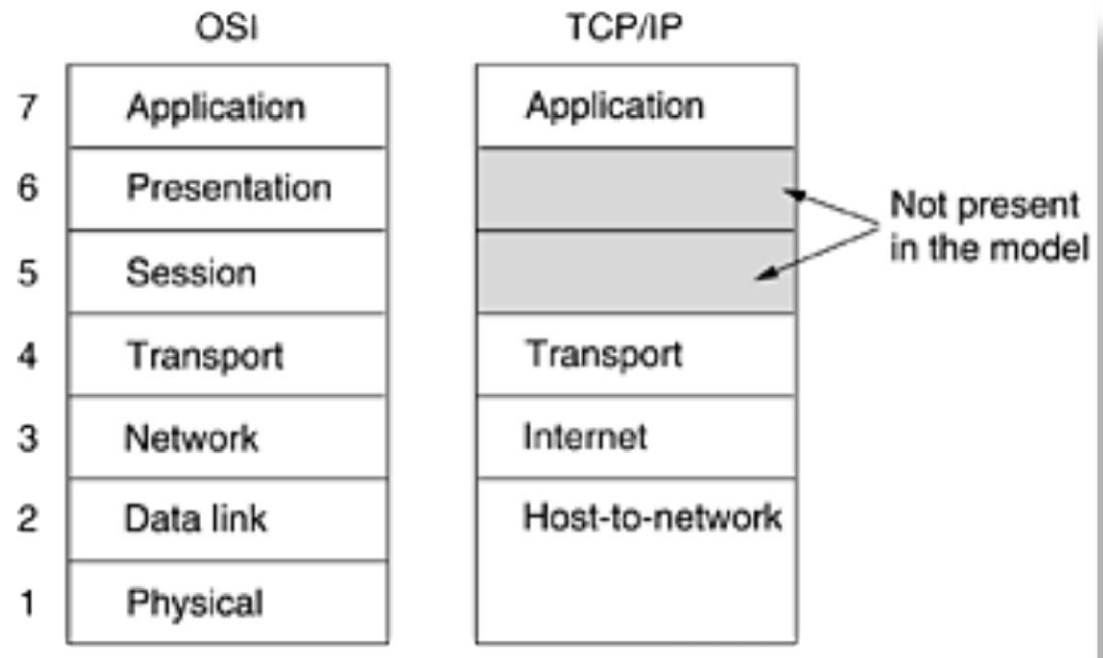
Modelul TCP/IP

- Organizatii implicate in standardizare:
 - ISOC – *Internet Society*
 - IAB – *Internet Architecture Board*
 - IETF – *Internet Engineering Task Force*
 - IRTF – *Internet Research Task Force*
 - InterNIC – *Internet Network Information Center*
 - IANA – *Internet Assigned Number Authority*
- Documentele **RFC** (*Request For Comments*)
 - Editate de Network Working Group (IETF)
 - RFC 1800 (Internet Official Protocol Standards)
 - Mai multe detalii -> www.ietf.org

OSI versus TCP/IP

- **Asemanari:**

- Ambele se bazeaza pe o stiva de protocoale
- Functionalitatile straturilor este oarecum asemanatoare
- Ambele au nivelul aplicatie ca nivel superior
- Se bazeaza (direct sau indirect) pe nivelul transport



[conform Computer Networks, 2010 – Andrew S. Tanenbaum, et.al.]

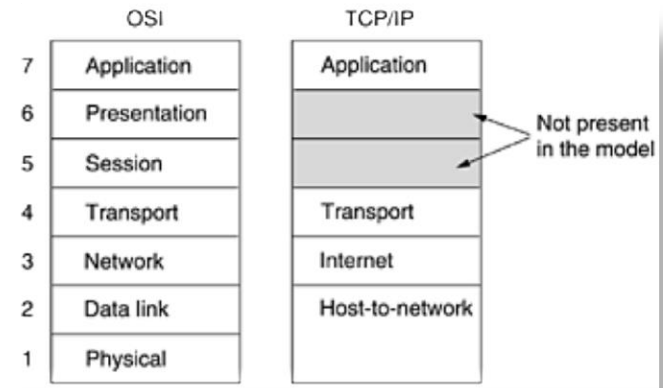
OSI versus TCP/IP

- **Deosebiri:**

- ISO/OSI este indicat ca model teoretic; TCP/IP este eficient in implementare
- OSI face explicita distinctia intre serviciu, interfata si protocol; TCP/IP nu
- ISO/OSI pune la dispozitie protocoale care asigura o comunicare fiabila (detectarea si tratare de erori la fiecare nivel);

TCP/IP face verificarea comunicarii la nivelul transport

- OSI suporta ambele tipuri de comunicatii la nivel retea (fara conexiune si orientate conexiune); TCP/IP suporta la nivelul retea comunicatii fara conexiune si la nivelul transport ambele moduri



[conform Computer Networks, 2010 – Andrew S. Tanenbaum, et.al.]

Rezumat

- **Modelul TCP/IP**
- **ISO/OSI versus TCP/IP**

Intrebari?