



TEMA 1_1

Networks!?!?!?



Monza Italia
8 09 2025
P1





FERRARI

222



FERRARI

2026

222



Interferența!!!

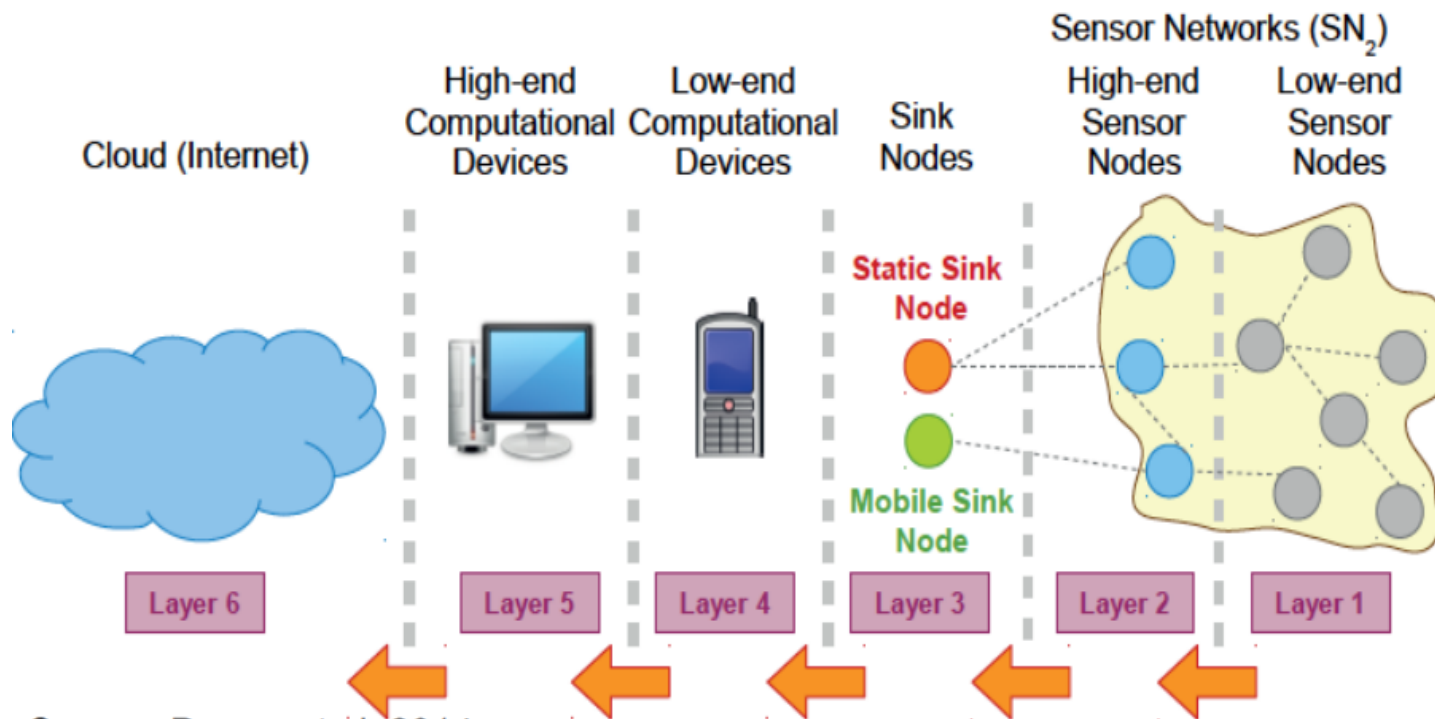


Traductoarele după principiul de funcții: 2 grupe:
traductoare active și traductoare pasive; traductoarele pasive se numesc
senzori; în doc-teh exista ambele –
traductoare și senzori



Sensor Networks

- Groups of sensors that communicate with higher layered groups of more sophisticated sensors
- Generally have specifically designed purposes



Source: Perera et al. 2014

- Sensor networks have existed for a while

Obiective

- Ce este o rețea de calculatoare?
- Dispozitive de rețea
- Topologii de rețele
- Stiva de protocoale
- Funcțiile nivelului fizic
- Medii de transmisie
- Exemple de codificări

- Sistem de interconectare a mai multor sisteme de calcul
- Conexiunea între componentele unui calculator se realizează prin magistrale (circuite electrice pe placa de bază) și chipset-uri
- Conexiunea între sisteme de calcul diferite se realizează prin intermediul unor dispozitive (plăci de rețea, switch-uri, rutere) și a unor medii de comunicație (cabluri electrice, fibră optică) dedicate



Avantajele rețelelor de calculatoare



Dimensiunea fizică a unei rețele

Distanța între procesoare	Localizare procesoare	Rețea
1 mm	Centimetru pătrat	Micro nw (pe siliciu)
1 cm	Decimetru pătrat	Platformă multiprocesor
1m	Metru pătrat	Personal Area Network
10 m	Cameră	Local Area Network
100 m	Clădire	
1 km	Campus	
10 km	Oraș	Metropolitan Area Net
100 km	Țară	Wide Area Network
1000 km	Continent	
10 000 km	Planetă	Internet

LAN, MAN, WAN

- Clasificare în funcție de distanța între nodurile rețelei, concretizată printr-un număr de protocoale specifice fiecărui tip de rețea
-

LAN – Local Area Network

Standardele dominante sunt Ethernet și WLAN (IEEE 802.11)

Separația (conectarea) între LAN și MAN/WAN se realizează cu un ruter (gateway)



MAN – Metropolitan Area Network
rar întâlnite în rețelele actuale

WAN – Wide Area Network

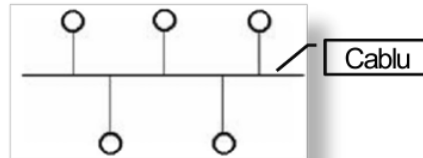
Numeroase protocoale: MPLS, ATM, Frame Relay, PPP



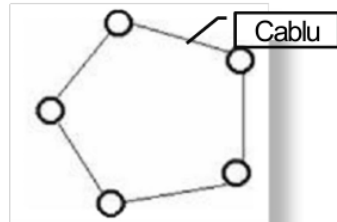
Topologii de retea

Retele cu difuzare - LAN

- *Magistrala (bus)*

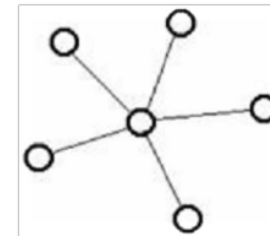


- *Inel (ring)*



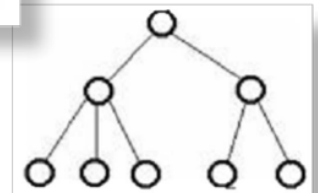
Retele *point-to-point*

- *Stea (star)*

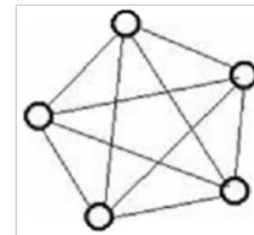


- *Inel (ring)*

- *Arbore (tree)*



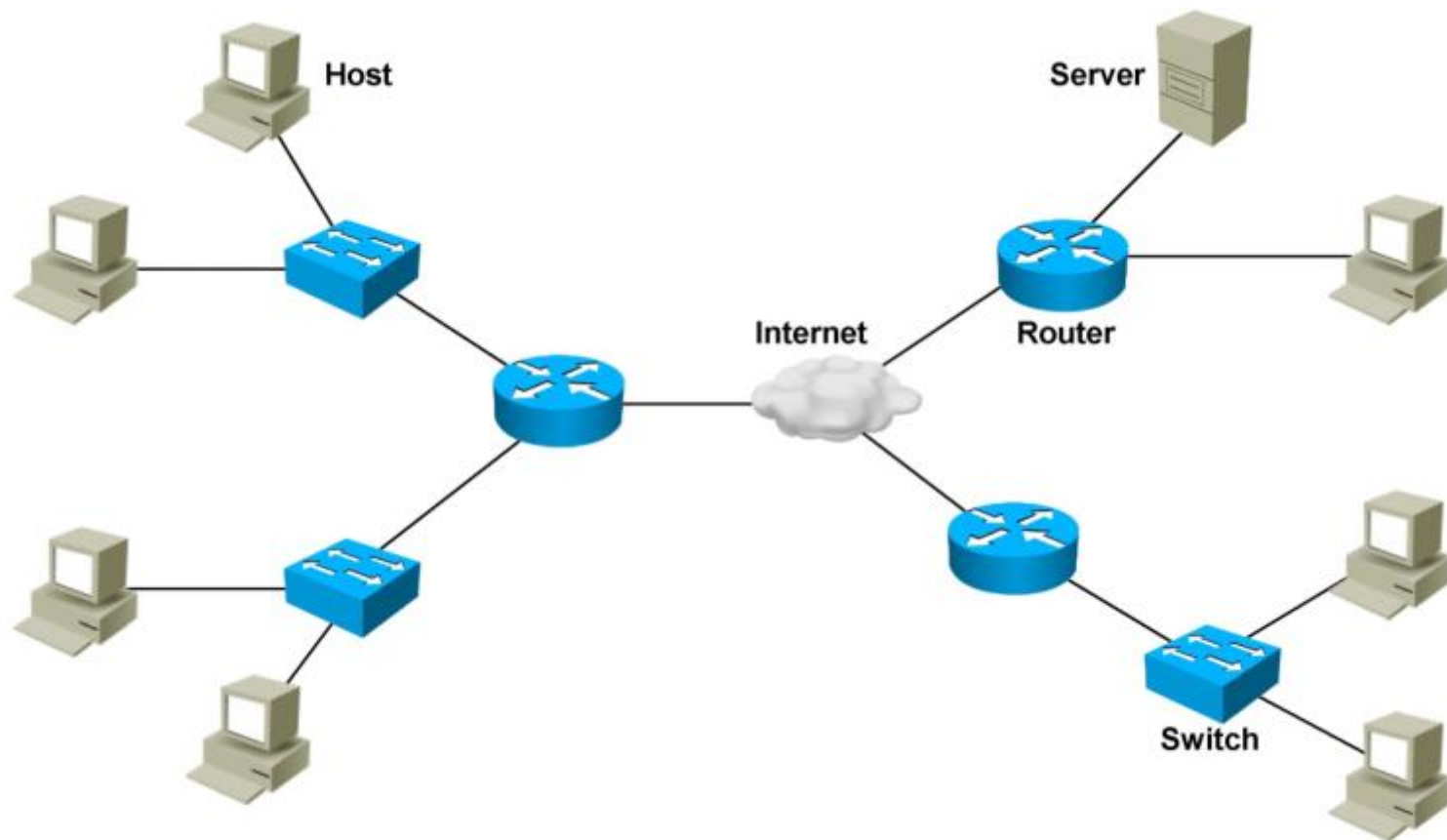
- *Completa*



Dispozitive de rețea

- **Placă de rețea** – network card, network adapter, NIC (Network Interface Controller)
 - Permite sistemului să comunice cu un altul aflat în aceeași rețea
- **Repetor, hub** – folosit pentru regenerarea și amplificarea semnalului
- **Switch** – folosit pentru interconectarea sistemelor de calcul dintr-o rețea (topologie stea)
- **Ruter** – folosit pentru interconectarea mai multor rețele de calculatoare (LAN); folosit în WAN

Dispozitive de rețea



Componente

Gazda (eng. *Host*) – un calculator conectat la retea
(posturi clienti, servere, etc.)

Hub (*Hub Network*) – dispozitiv
folosit pentru conectarea mai
multor dispozitive => *segment*
de retea (network segment)

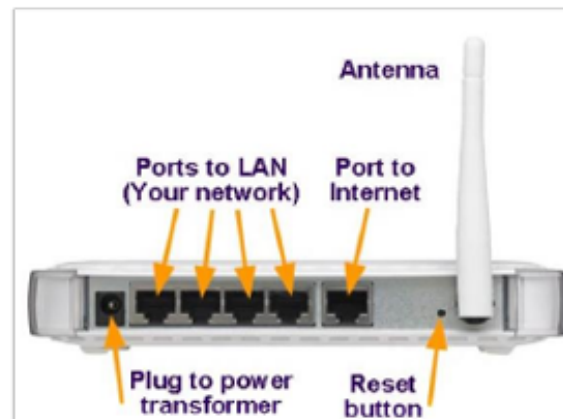


Switch (*Switch*)- dispozitiv care
filtreaza si retrimite pachetele
in retea



Leonard-Kleinrock -> IMP
(Interface Message
Processor) 1969

- **Ruter** (*Router*) – dispozitiv oferind conectivitatea intre retele individuale, realizind dirijarea pachetelor intre aceste retele



- **Punte** (*Bridge*) – dispozitiv care conecteaza doua LAN, sau doua segmente ale aceluasi LAN
- **Poarta** (*Gateway*) – este punctul de conectare a doua retele incompatibile
- **Repeater** - este un dispozitiv electronic care primeste semnale pe care le regenereaza (le restabileste), astfel ca semnalul sa poata acoperi zone mari fara degradarea calitatii sale

Interfața de rețea

- Network interface
- Se referă la un punct de comunicație cu o rețea de calculatoare (o placă de rețea, un port al unui dispozitiv avansat de rețea)
- Un calculator cu o placă de rețea are o singură interfață de rețea; un calculator cu două plăci are două interfețe
- Un switch/ruter are mai multe interfețe de rețea – mai multe porturi de comunicație
- Denumirea de interfață de rețea se referă și la abstracția dată de sistemul de operare
 - configurarea unei plăci de rețea sau a unui port al unui ruter se numește “configurarea unei interfețe”
 - pe un sistem Unix/Linux, interfețele de plăci de rețea Ethernet sunt denumite **eth0**, **eth1**, etc.
 - o interfață virtuală denumită interfață de **loopback** este folosită pentru a referi stația curentă ca și cum aceasta s-ar afla într-o rețea (deși aceasta nu există fizic)



Protocol

- Comunicația între două entități necesită existența unui protocol
- Ce este un protocol?
 - Un set de reguli care guvernează modul în care două dispozitive schimbă informație într-o rețea



Ambele capete ale unei
transmisii trebuie să
folosească același protocol

Retele de calculatoare – organizare

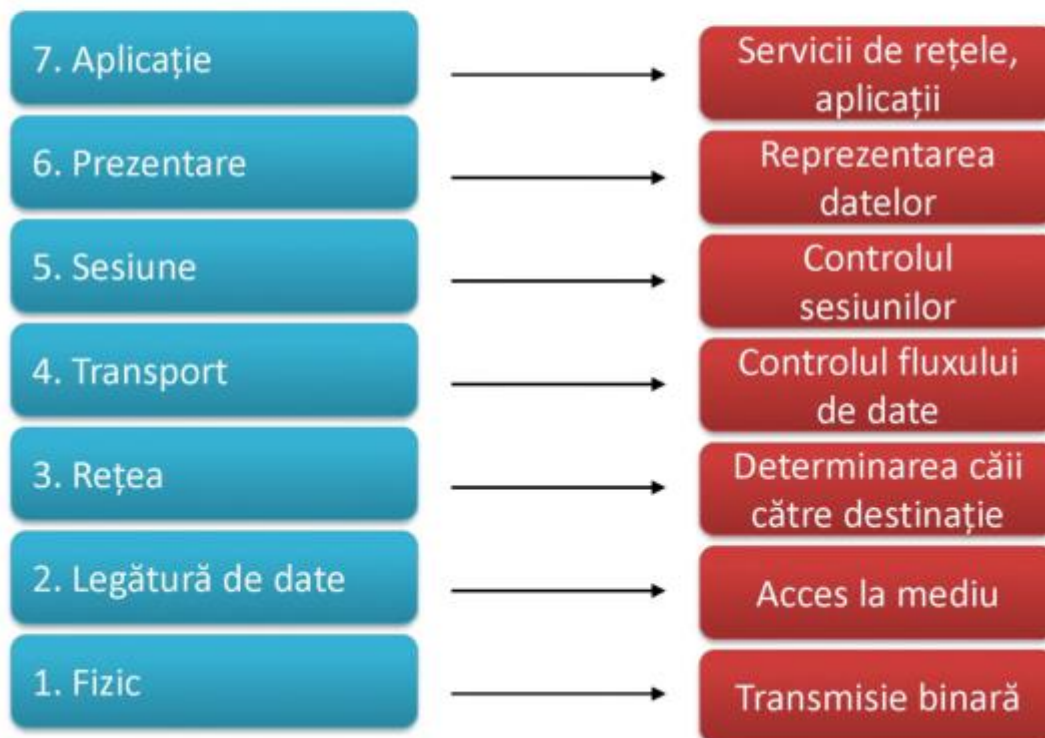
- Organizarea rețelelor de calculatoare – **stiva de nivele**
 - Funcționalitate:
 - **Interfața:** asigură comunicarea între două nivele consecutive
 - **Serviciu: furnizează** funcționalitatea unui nivel
 - Rezultat: reducerea complexității proiectării
 - Principiul de comunicare: **ce transmite emitatorul la nivelul n este ceea ce se primește la destinatar la nivelul n**



- **Protocol** – regulile și convențiile prin care se realizează comunicarea

Stiva de protocoale OSI

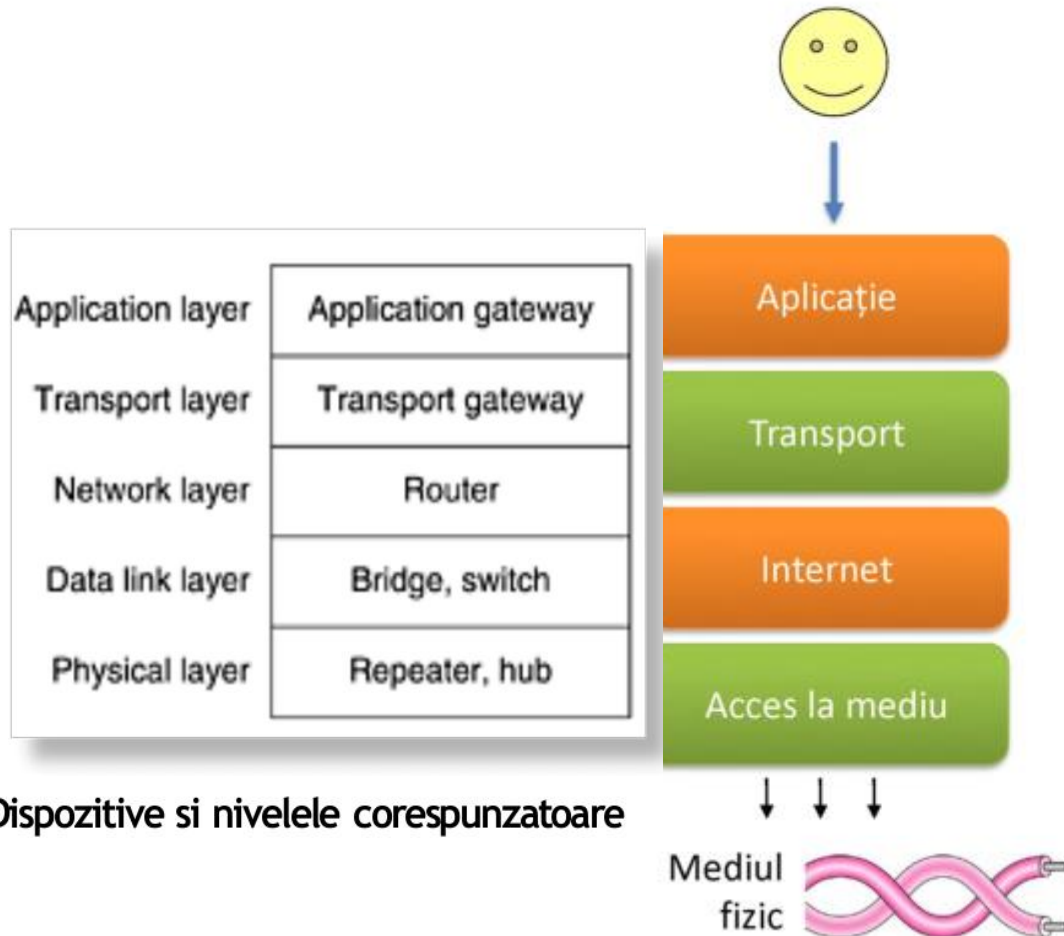
- Pentru a abstractiza complexitatea lucrului cu rețeaua, se stabilește o stivă de protocoale; protocolul de nivel inferior oferă servicii celui de nivel superior



Modele de referință pentru arhitecturi de rețea

- ISO/OSI (International Standard Organization/ Open System Interconnection)
- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Stiva de protocoale TCP/IP



- Stiva de protocoale utilizată în Internet este stiva TCP/IP
- IP este protocolul esențial de la nivelul Internet, iar TCP de la nivelul Transport
- Nivelul Aplicație este cel care oferă servicii utilizatorului (transfer de fișiere, control de la distanță, transmitere e-mail, etc.)
- Nivelul Transport este responsabil cu asigurarea **controlului fluxului** (pachetele să ajungă în ordine și nealterate)



Organizme de normalizare

- ISO (International Standardization Organization)
- IUT-T (International Union of Telecommunication – section Telecommunication) (ex-CCITT)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- IETF / IRTF (Internet Engineering/Research Task Force)
- ANSI, ECMA, AFNOR, etc.

Organizme de normalizare

- ISO (International Standardization Organization)
- IUT-T (International Union of Telecommunication – section Telecommunication) (ex-CCITT)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- IETF / IRTF (Internet Engineering/Research Task Force)
- ANSI, ECMA, AFNOR, etc.

Modelul ISO/OSI - motivatie

- Necesitatea unui nivel de abstractizare diferit => crearea unui nou nivel
 - Obs. Numarul de niveluri trebuie sa fie optim a.i. acelasi nivel sa aiba functii diferite, dar arhitectura sa fie functionala

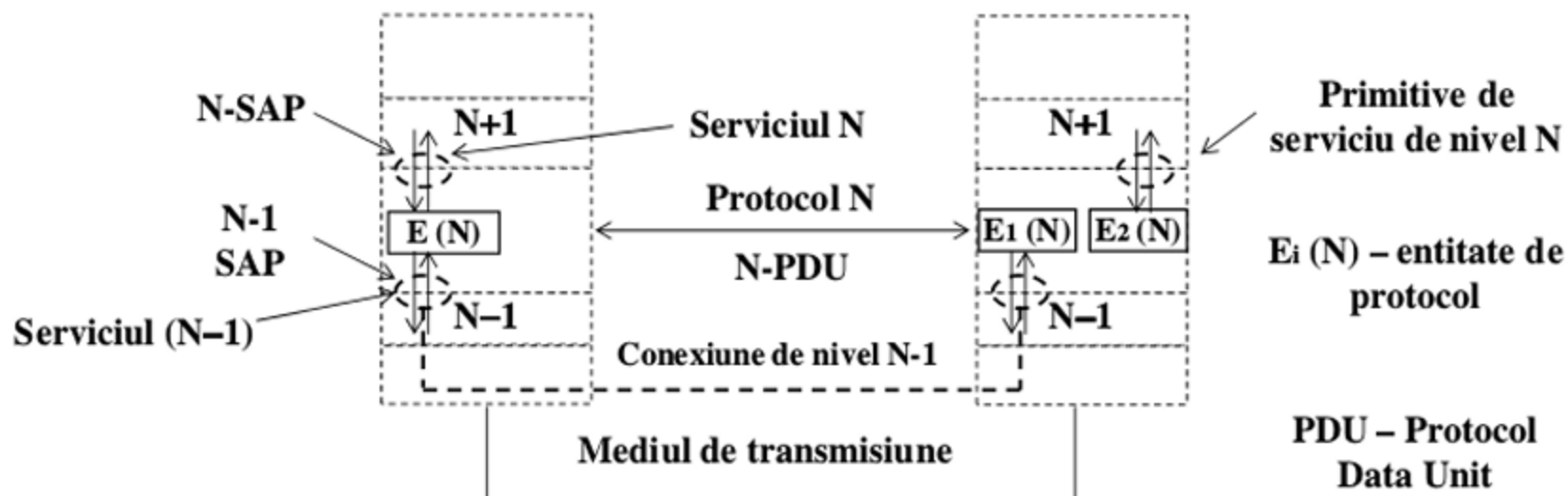
Modelul ISO/OSI - motivatie

- Minimizarea fluxului de informatii intre nivele este realizata printr-o buna delimitare a nivelelor => nivelele pot fi modificate si implementate in mod independent
- Fiecare nivel ofera un serviciu nivelului superior (folosind servicii de pe nivelurile anterioare)
- Nivelurile “*peer*” al sistemelor diferite comunica via un protocol

Un nivel are un rol bine definit; functia nivelului trebuie aleasa acordindu-se atentie definirii de protocoale standardizate pe plan international

Modelul ISO/OSI - principiu

- Nivelul N reprezinta furnizorul de servicii pentru nivelul N+1, iar nivelul N+1 este solicitantul de servicii sau utilizatorul de servicii.
- Protocolul de nivel N utilizeaza serviciile oferite de nivelul N-1 pentru a furniza un set de servicii nivelului N+1.

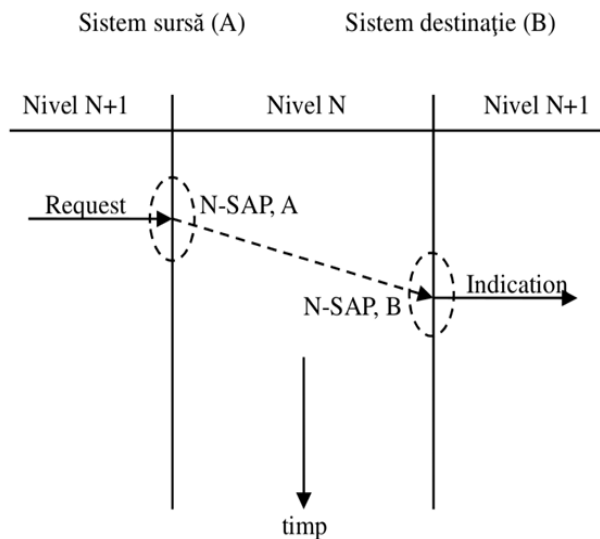


ISO/OSI : Primitive de serviciu

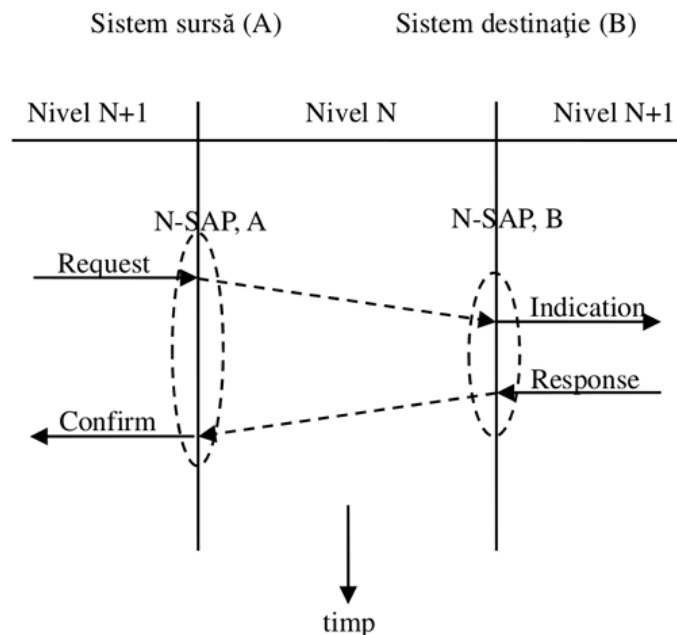
- **Cerere (Request)** – Emisa de un utilizator de servicii pentru a cere ca un anumit serviciu sa ii fie oferit de catre furnizorul de servicii; cererea contine si valorile parametrilor asociate serviciul cerut.
- **Indicatie (Indication)** – Emisa de catre furnizorul de servicii pentru a anunta utilizatorul de servicii despre producerea unui anumit eveniment (spre exemplu, ca s-a primit o cerere de la un sistem distant).
- **Raspuns (Response)** – Emis de catre utilizatorul de servicii pentru a confirma (incheia) o procedura initiata anterior de catre furnizorul de servicii cu o primitiva de indicatie.
- **Confirmare (Confirm)** - Emisa de catre furnizorul de servicii pentru a anunta rezultatul unei cereri initiate anterior de acesta (cu o primitiva de cerere).

ISO/OSI : Primitive de serviciu

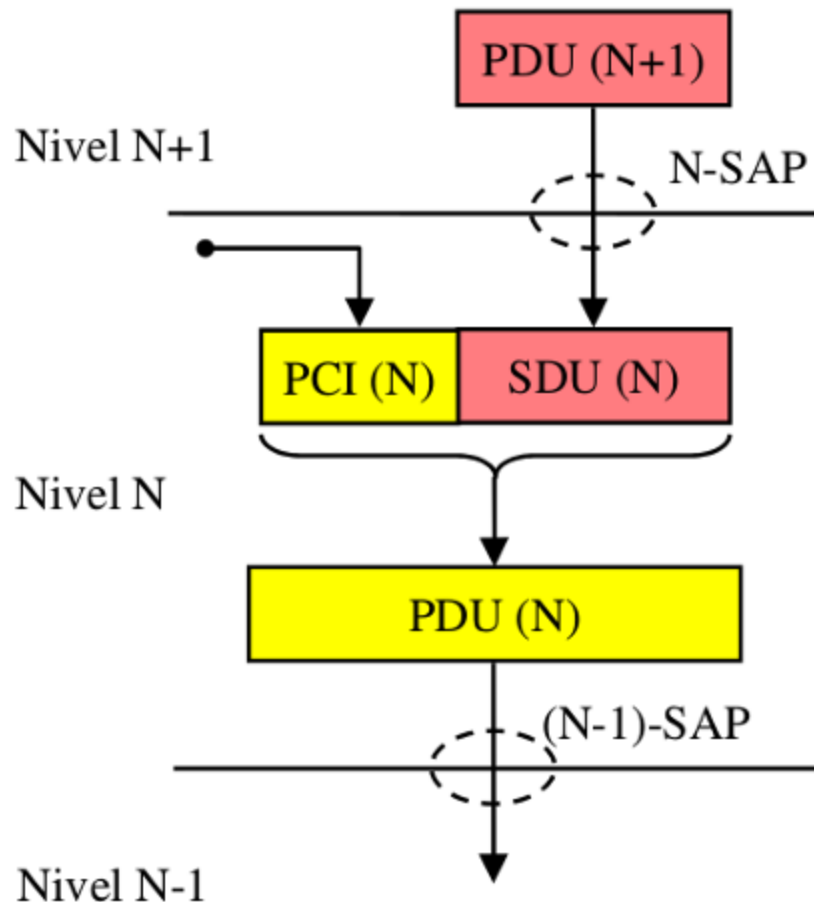
Serviciu fără confirmare = serviciu incomplet, fără conexiune



Serviciu cu confirmare = serviciu complet, orientat pe conexiune



ISO/OSI : SAP, PDU, PCI, SDU



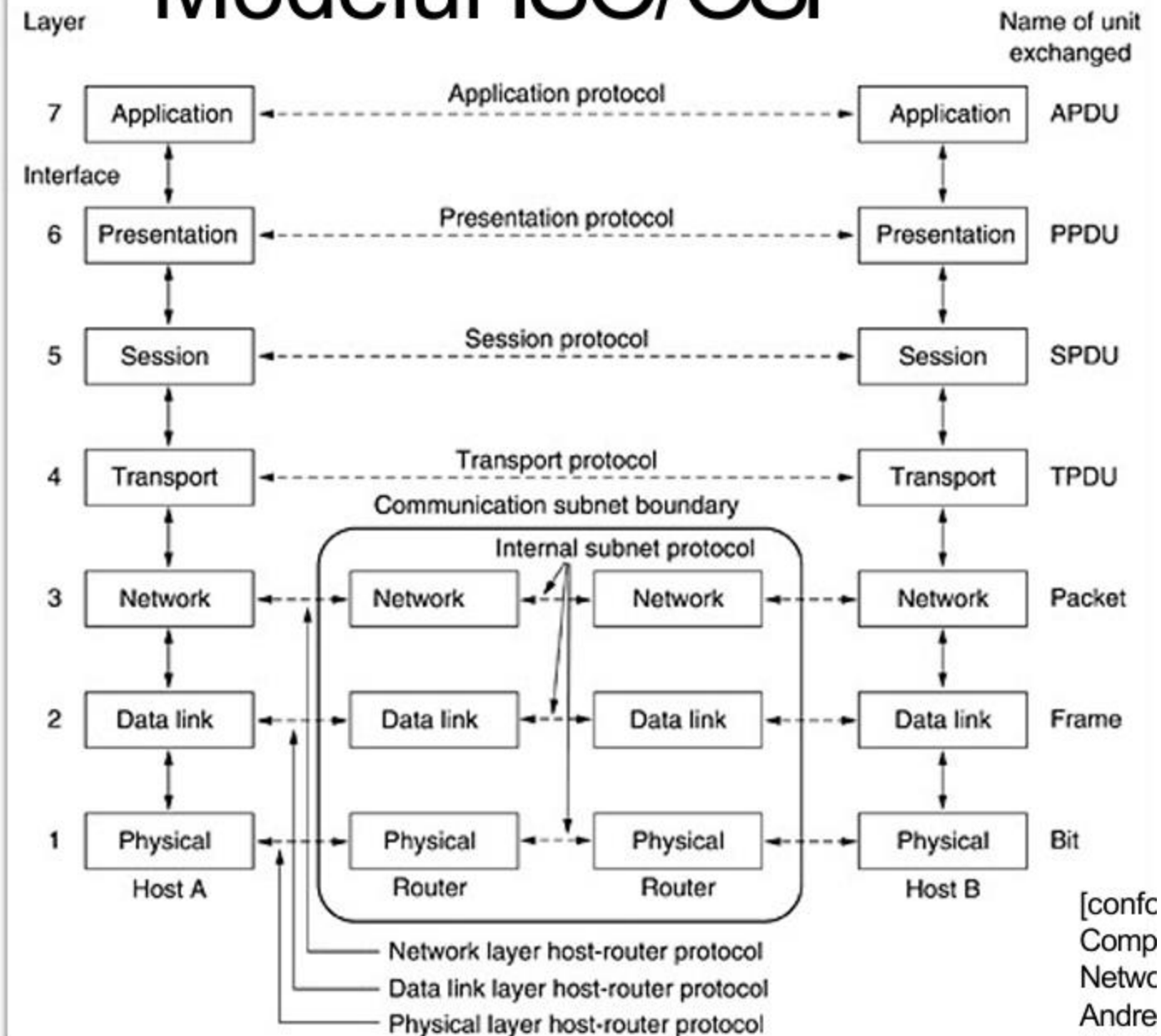
N-SAP – N-layer Service Access Point = adresă de nivel N

PCI(N) – Protocol Control Information = Informația de protocol de nivel N = antet de nivel N; include informație suplimentară necesară implementării funcțiilor protocolului de nivel N.

PDU – Protocol Data Unit

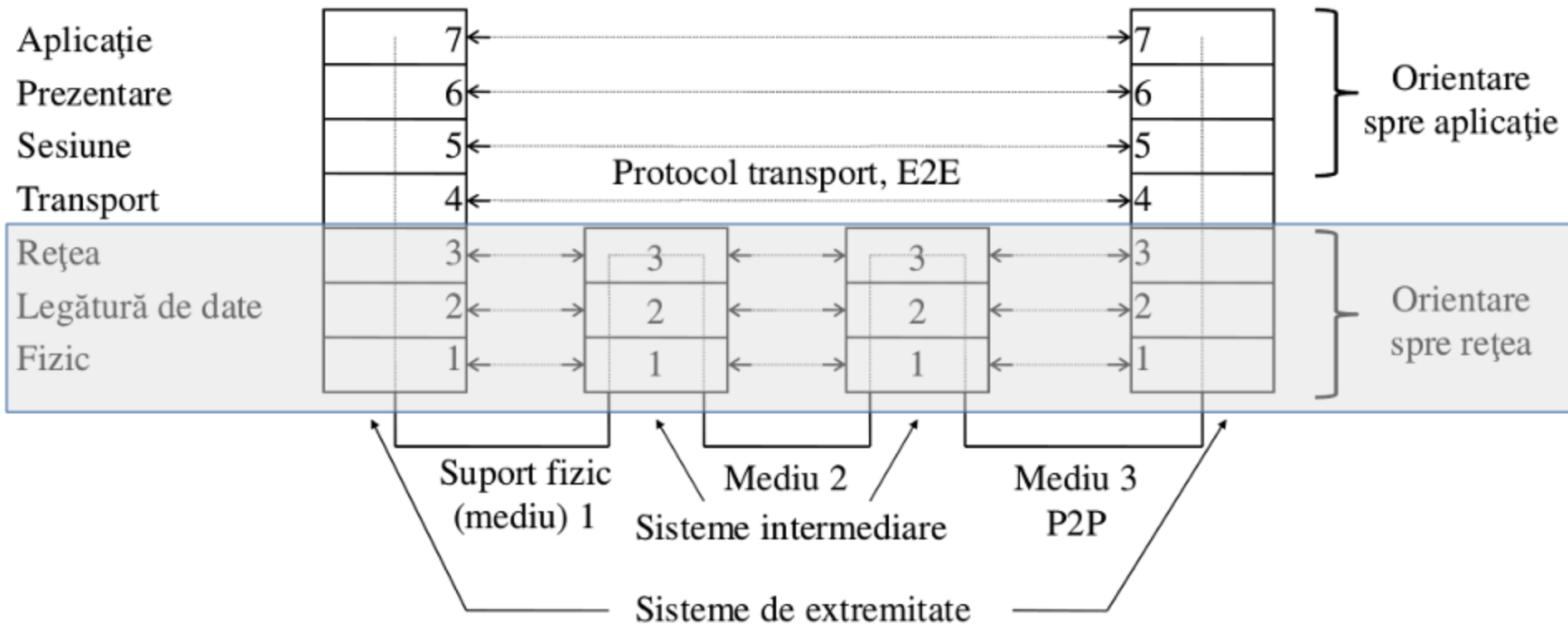
SDU – Service Data Unit

Modelul ISO/OSI

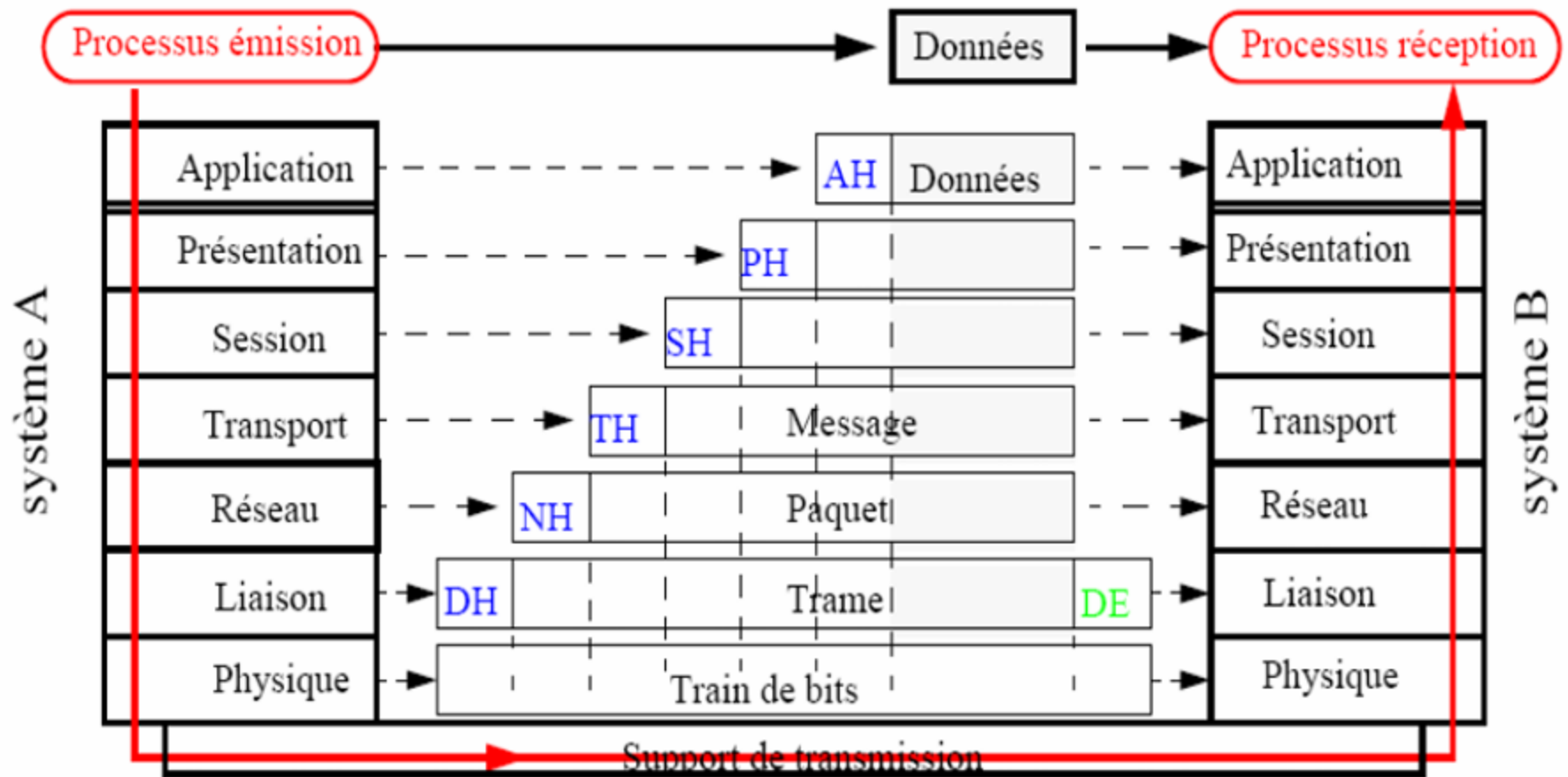


[confc
Comp
Netwc
Andre
Tanen

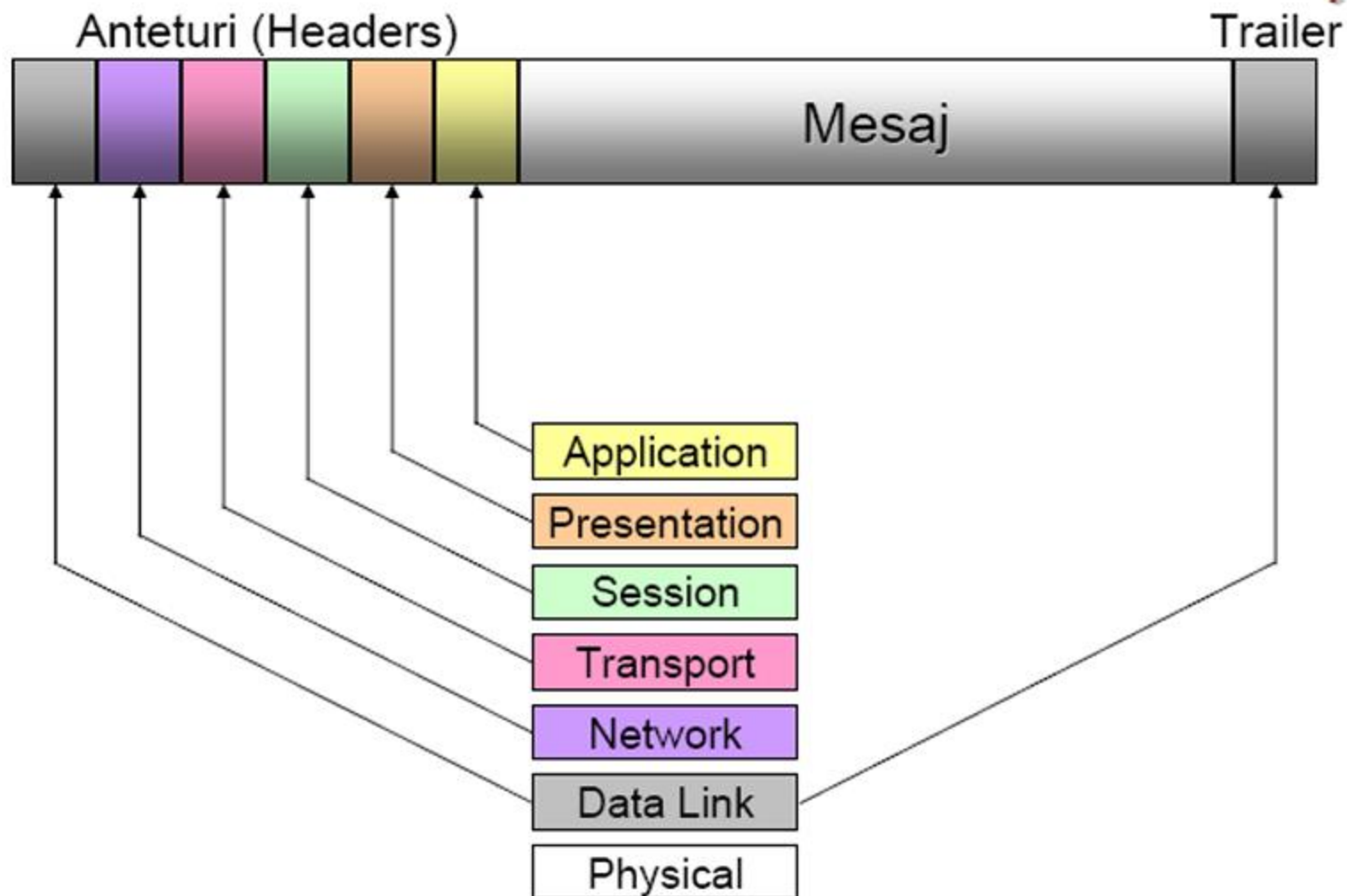
Modelul ISO/OSI



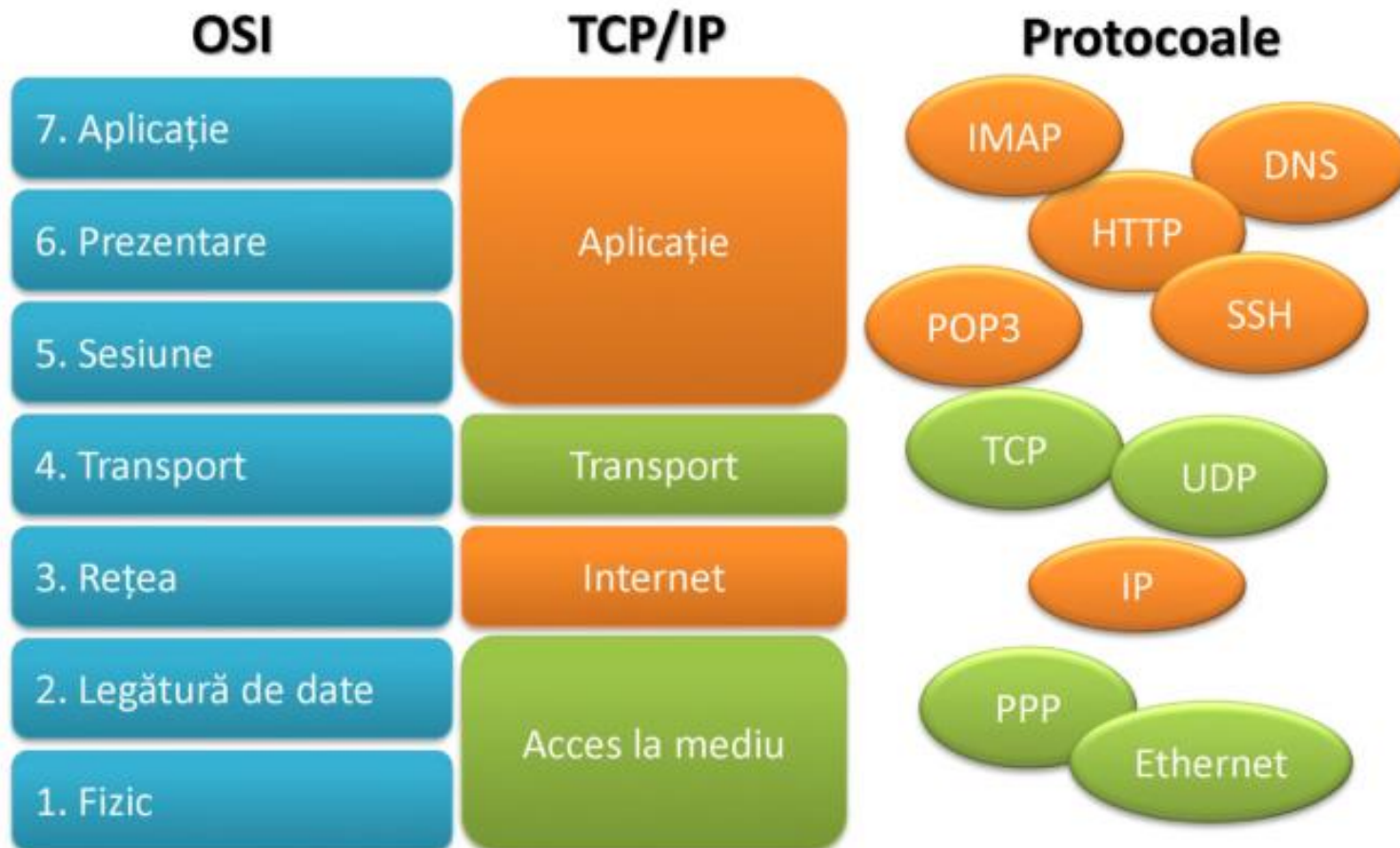
Încapsularea datelor



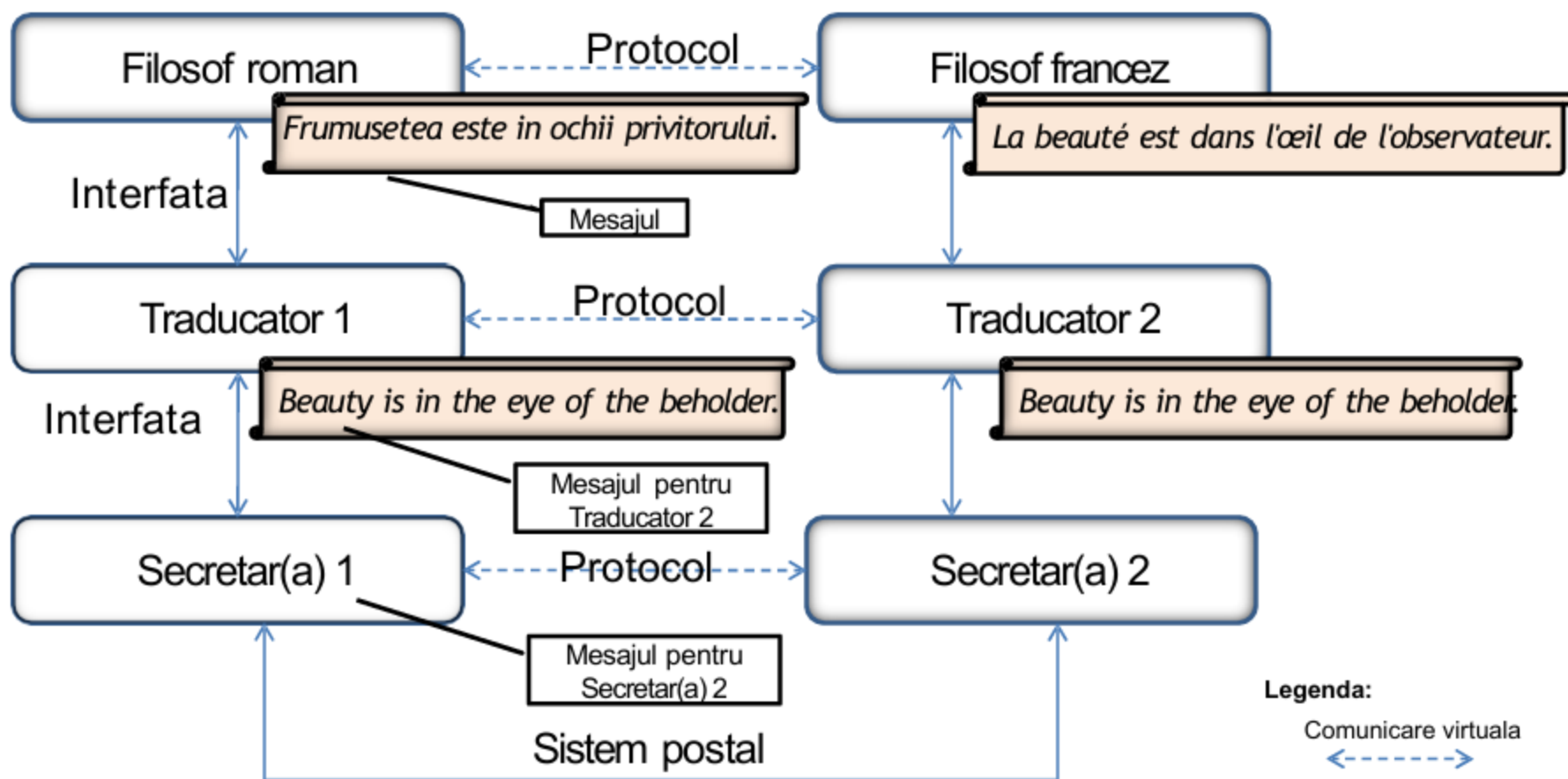
Modelul OSI – structura unui mesaj



Stiva OSI vs Stiva TCP/IP



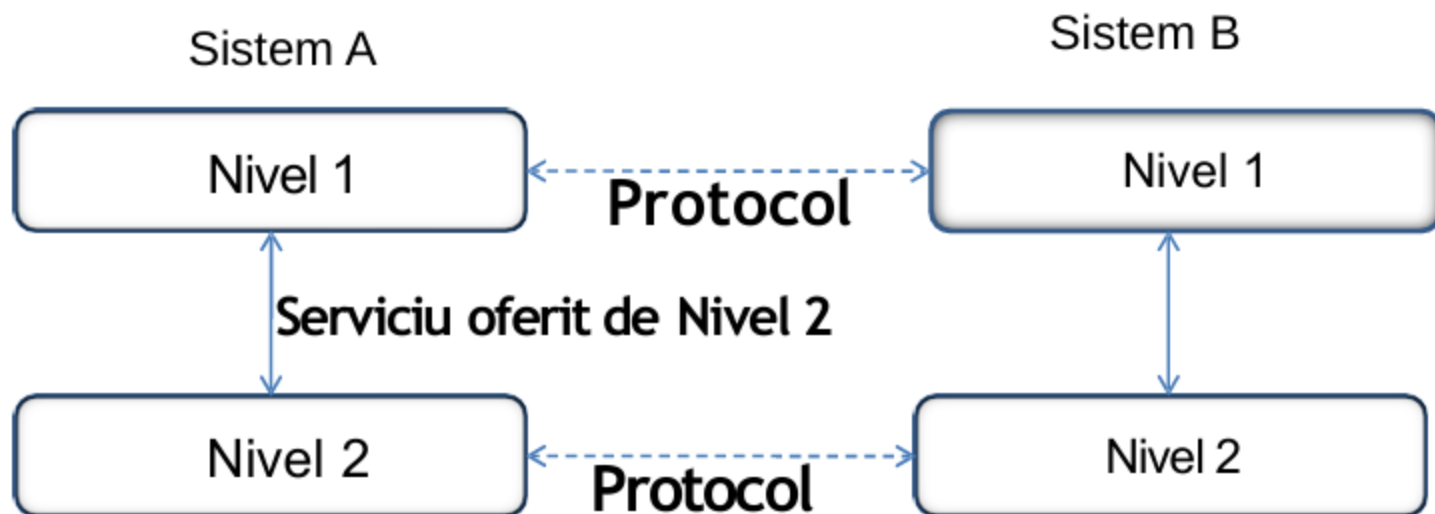
Exemplu: legatura - nivele, protocoale si interfete



Arhitectura filosof - traducator - secretara

Aspecte privind proiectarea nivelurilor

- Specificarea serviciului este realizata printr-un set de primitive (operatii) puse la dispozitia celui ce foloseste serviciul
- Serviciu $\neq$ Protocol



Aspecte privind proiectarea nivelurilor

- Tipuri de servicii
 - **Orientat-conexiune** (eng. *connection-oriented*)
 - Comunicarea necesita stabilirea unei conexiuni
 - Similar serviciului telefonic
 - **Fara conexiune** (eng. *connectionless*)
 - Comunicarea nu necesita stabilirea unei conexiuni
 - Similar serviciului postal