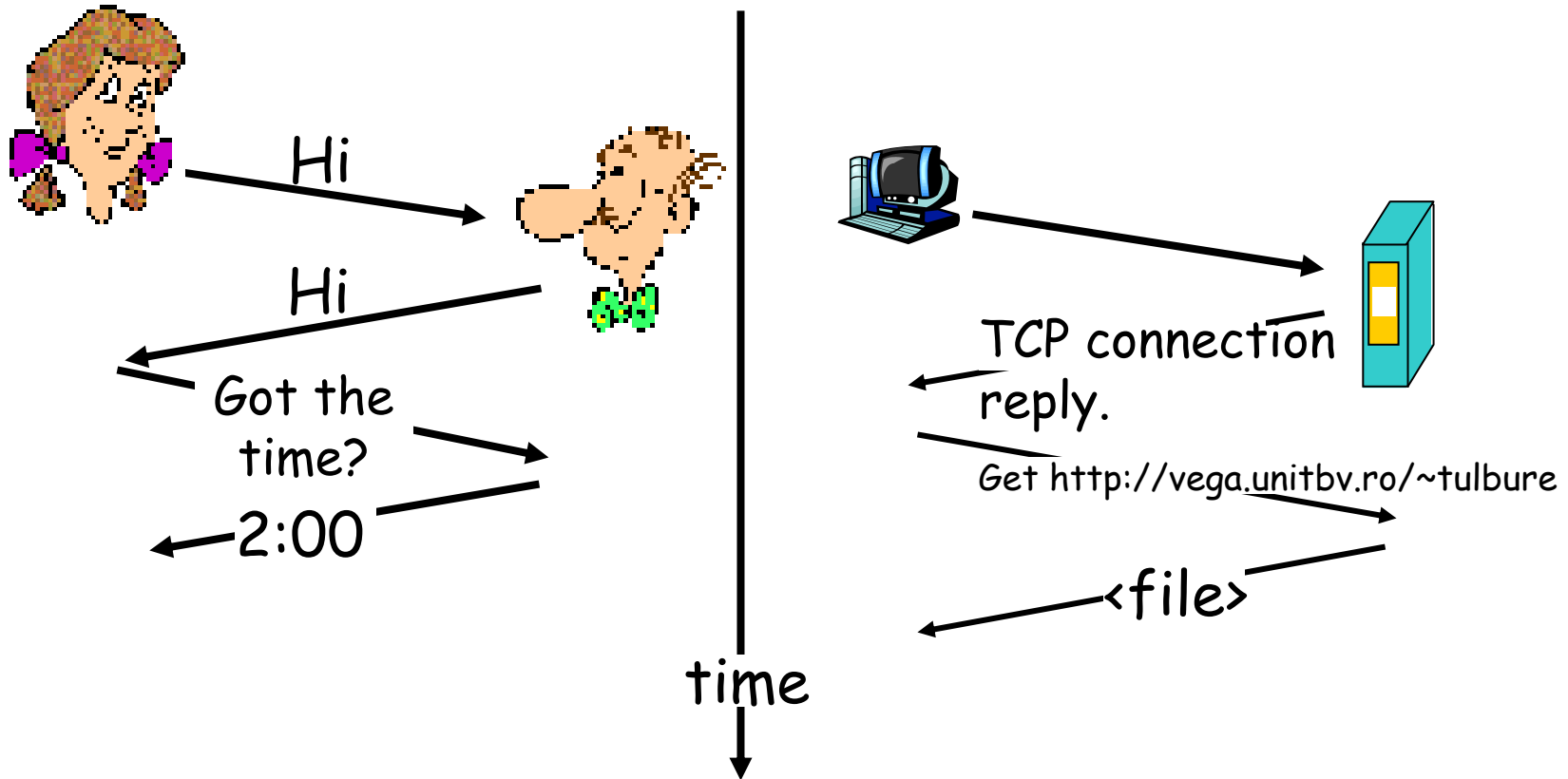


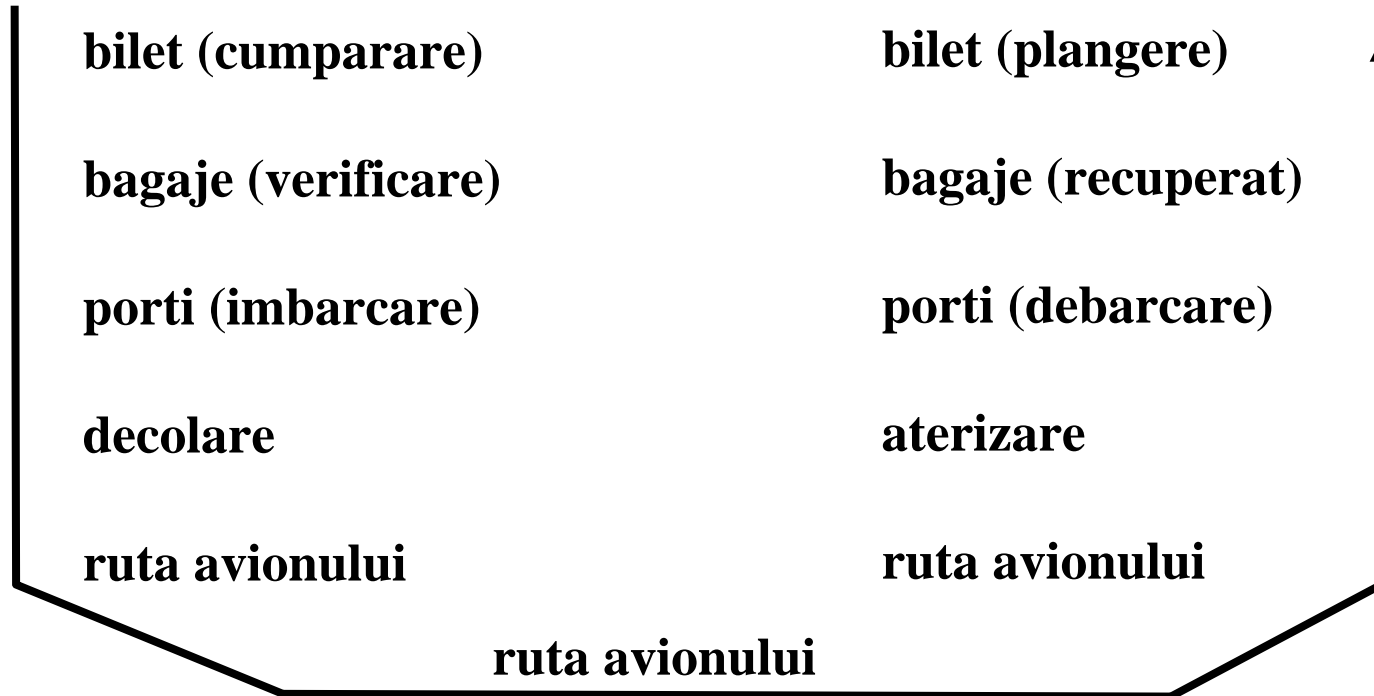
Arhitecturi de Protocoale

<http://vega.unitbv.ro/~tulbure/rsc>

Necesitatea unui protocol

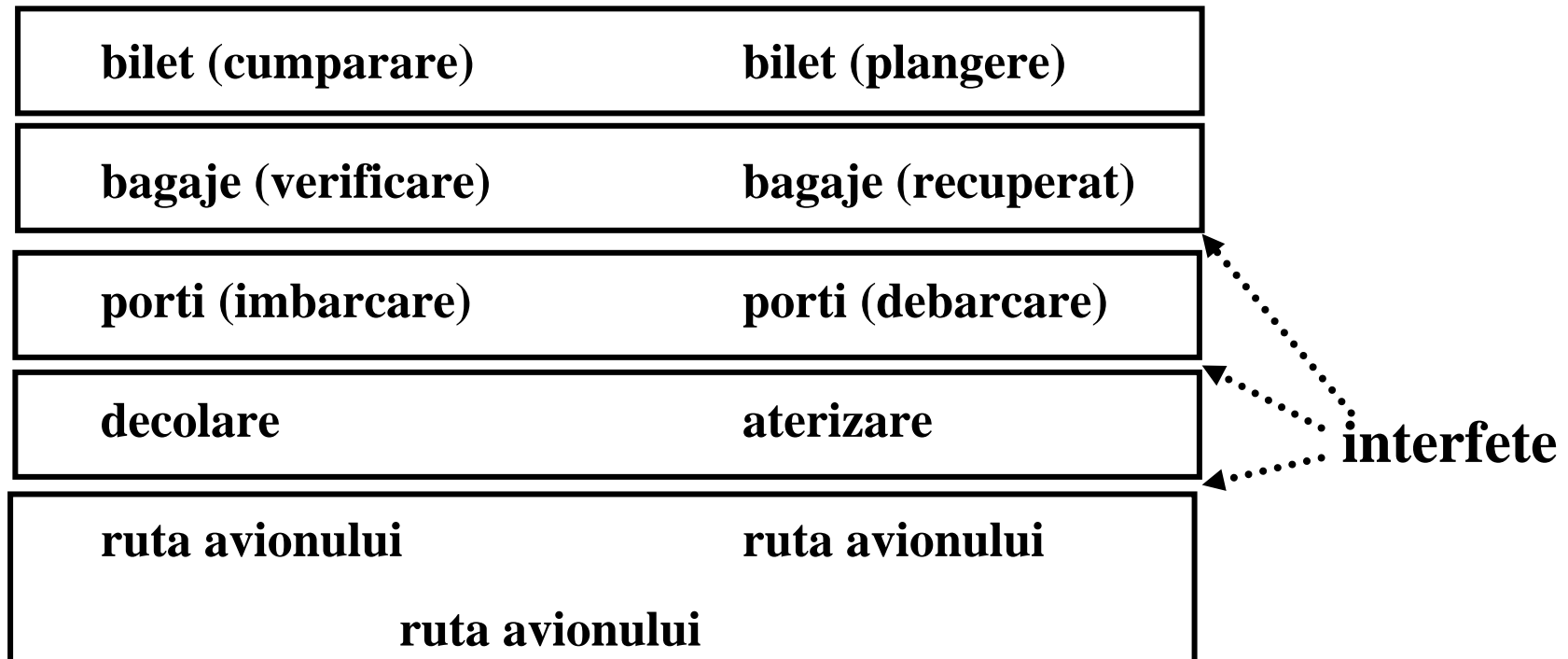


Analogie: Calatorie cu avionul



- **Protocolalele** reprezinta o serie de functii implementate si folosite la diferite **niveluri**

Calatorie cu avionul: *organizare diferita*



Nivele (**layers**): fiecare nivel implementeaza un serviciu:

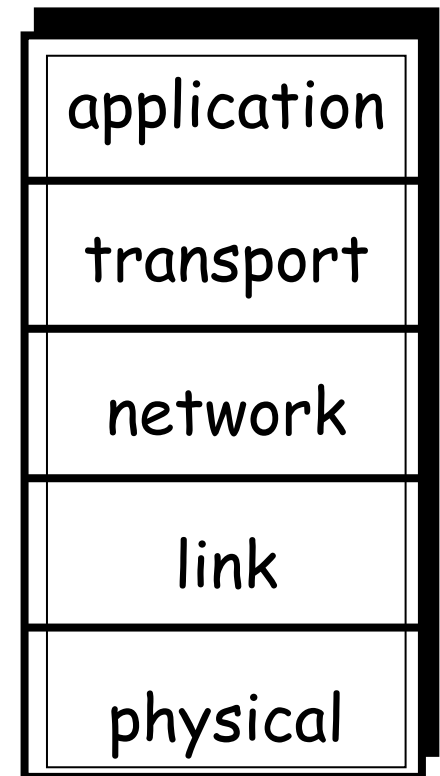
- prin functii interne fiecarui nivel;
- pe baza raspunsului/intercatiunii cu serviciul de nivel inferior.

Necesitatea stratificării (layering)

- Complexitatea sistemelor o impune;
- O structura explicită permite identificarea și interacțiunea între componentele unui sistem complex;
- Modularizarea -> Mentenanța și actualizare ușoară:
 - schimbarea implementării unui serviciu este transparentă pentru restul sistemului;

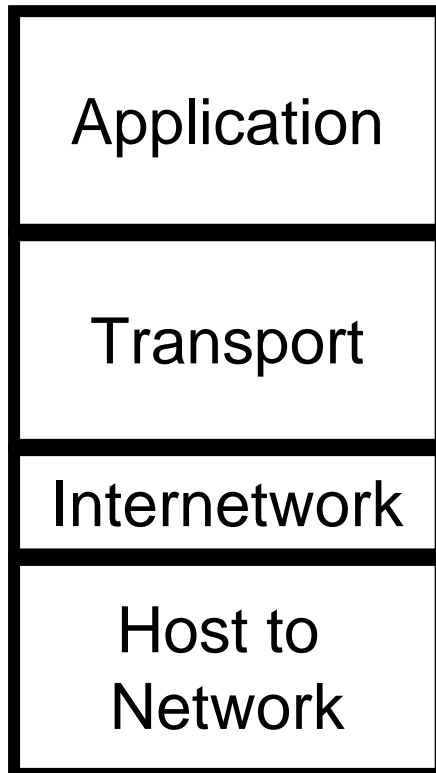
Stiva protocolului in Internet

- **application:** suport pentru aplicatii retea:
 - FTP, SMTP, STTP, HTTP
- **transport:** host-host data transfer
 - TCP, UDP
- **network:** rutarea datagramelor de la sursa la destinatie
 - IP, protocoale de rutare
- **link:** transferul dintre elementele componente ale retelei:
 - PPP, Ethernet
- **physical:** biti pe sarma 😊

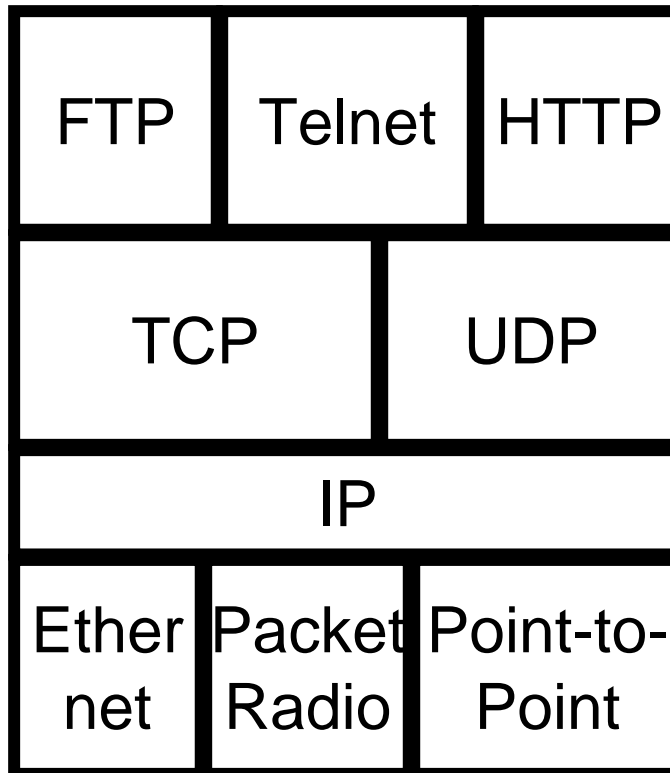


Modele de referinta pentru organizarea stratificata

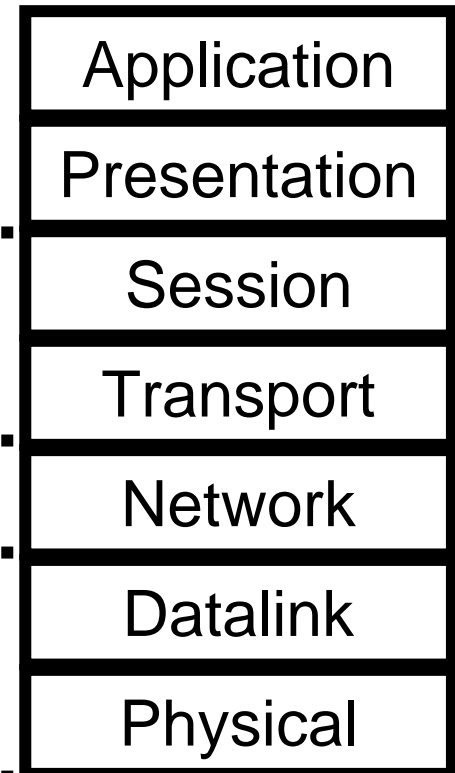
TCP/IP Model



TCP/IP Protocols



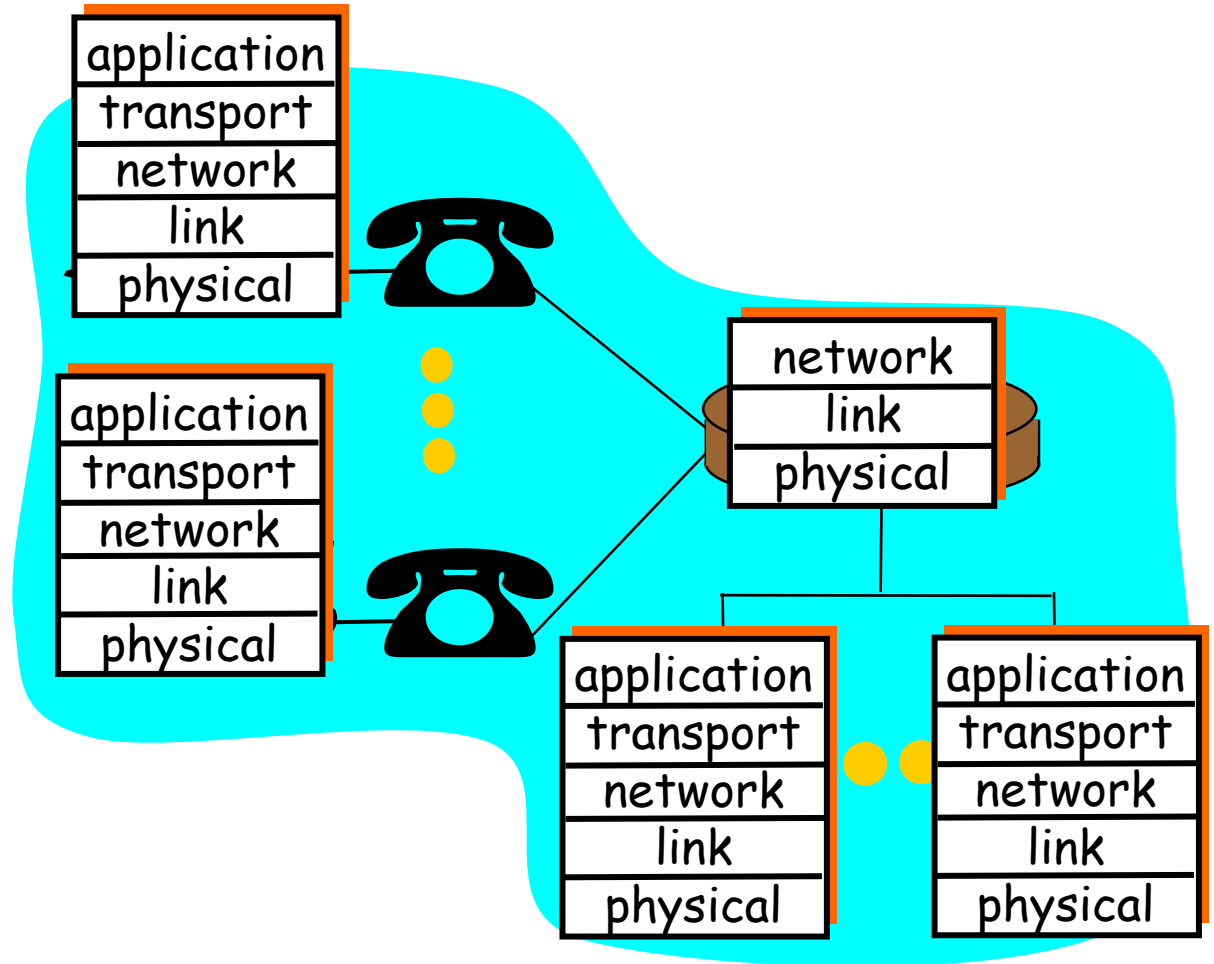
OSI Ref Model



Stratificarea: Organizarea “logica” a comunicarii

Fiecare nivel:

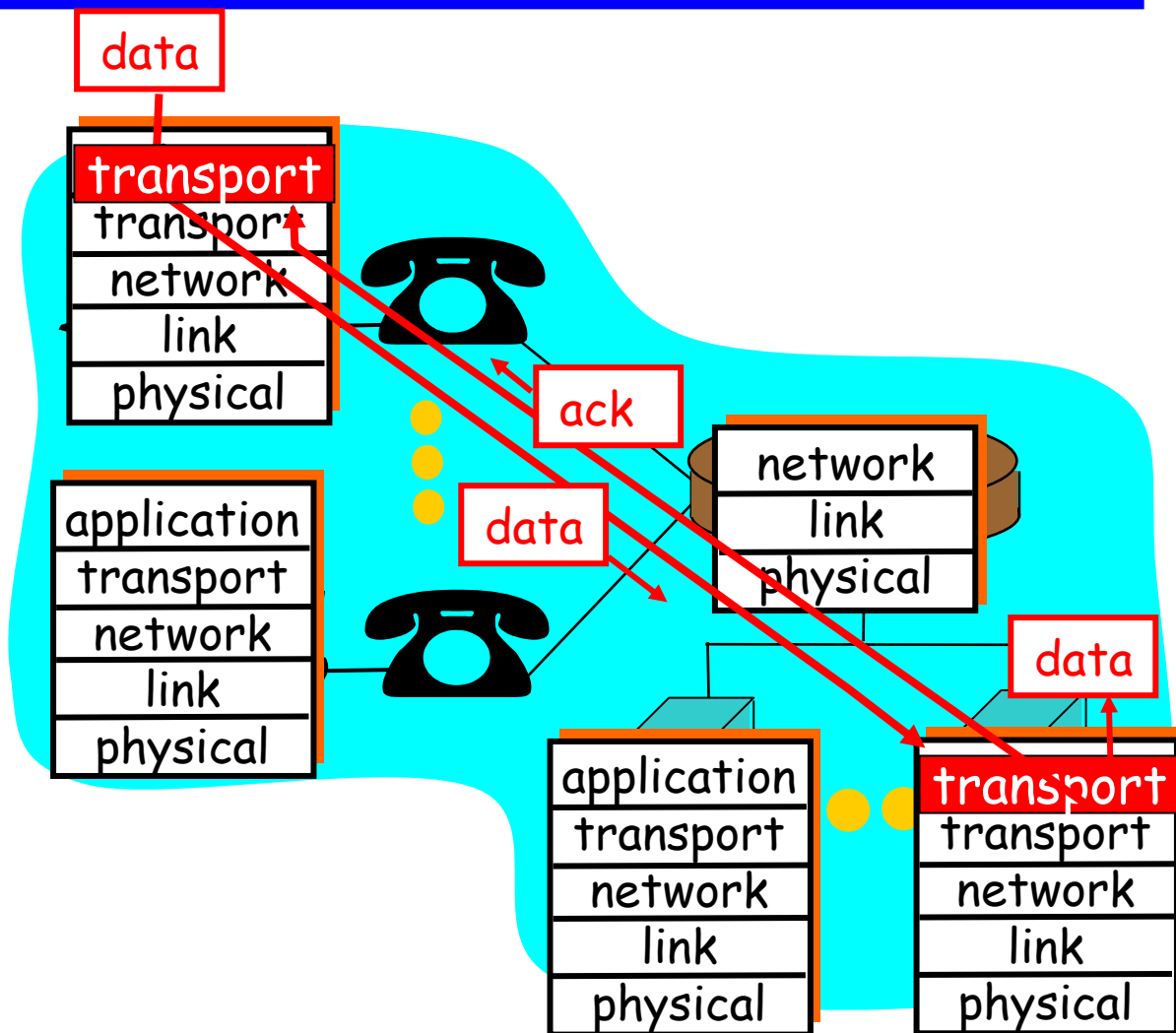
- distribuit
- “entitati” implementeaza functiunile nivelului in fiecare nod;
- entitatile actioneaza intern (algoritmi), schimba mesaje cu perechile(entitai similare);



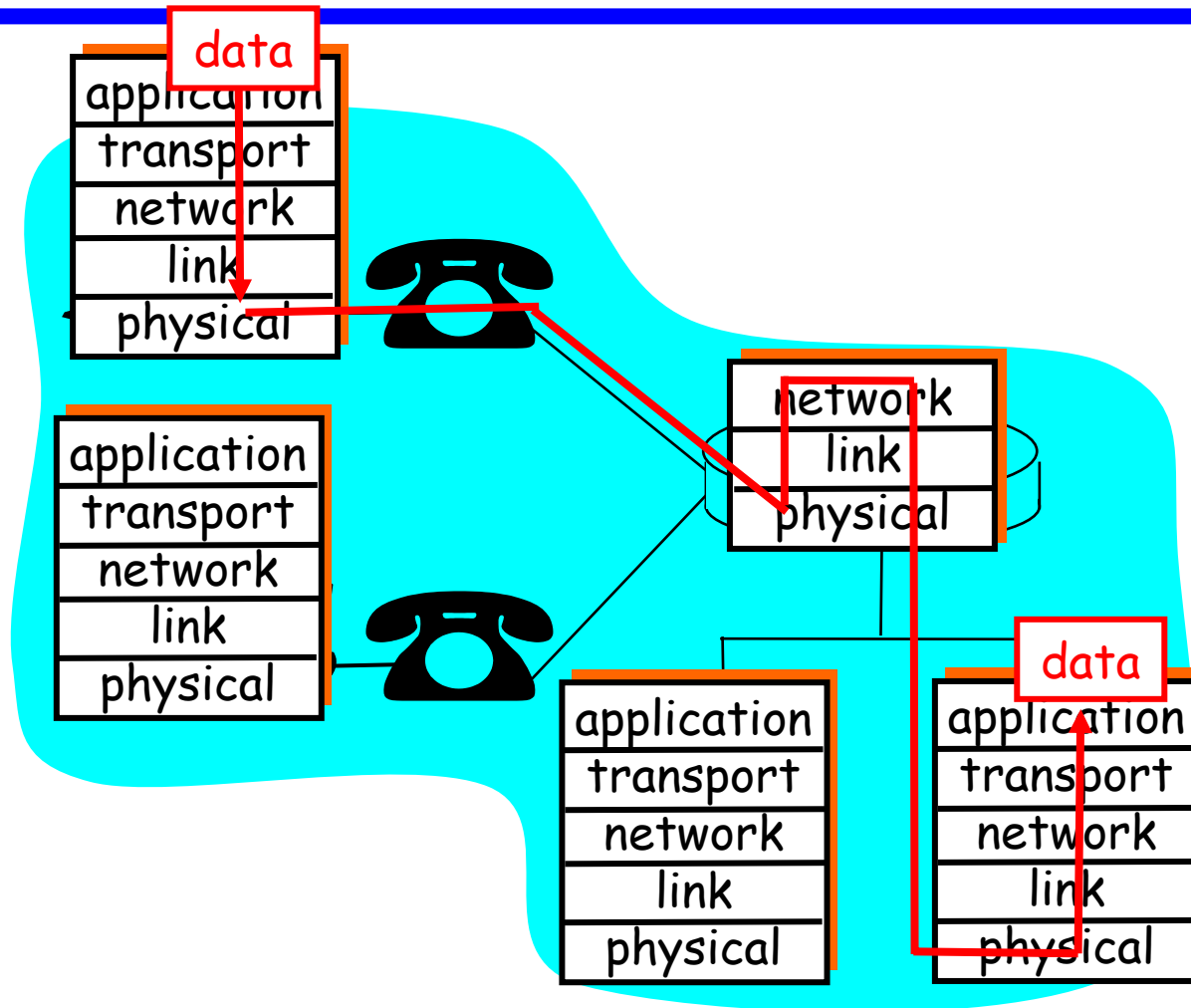
Stratificarea: Organizarea “logica” a comunicării

Ex: transport

- Preia data de la aplicatie
- Adauga:
 - “informatie de adresa”;
 - informatie de management pentru a crea o “datagrama”
- trimite datagrama la perechea dorita(receiver peer);
- Asteapta ack de la receptor;



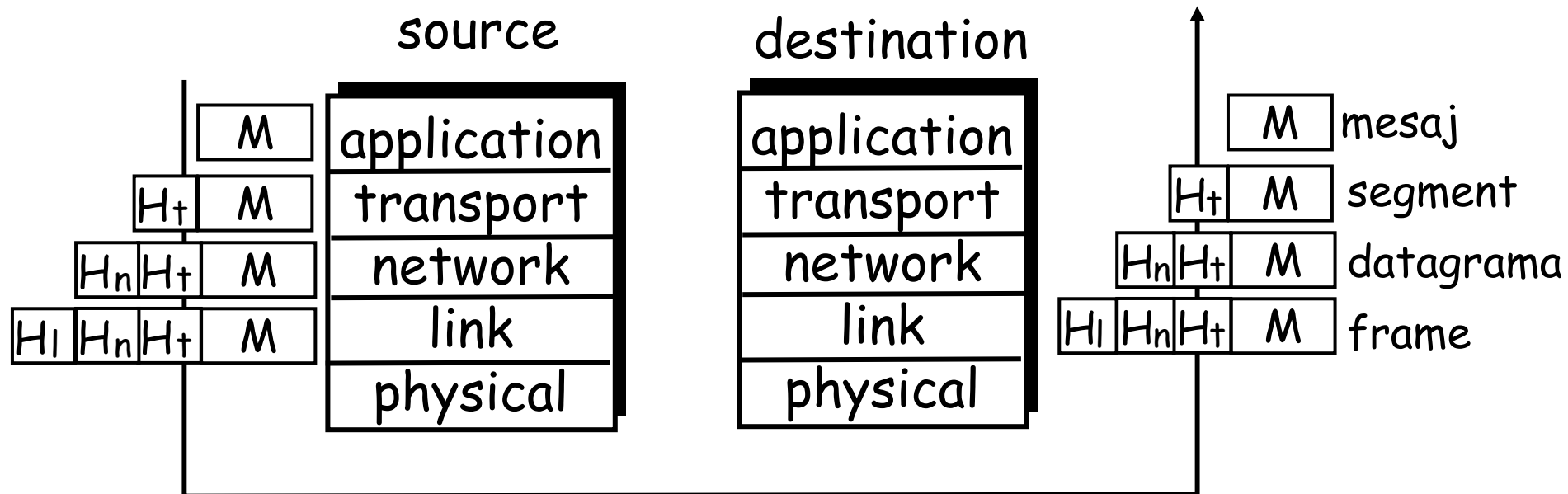
Stratificarea: Organizarea “fizica” a comunicării



Organizarea datelor in protocol(1)

Fiecare layer preia data de la nivelul superior:

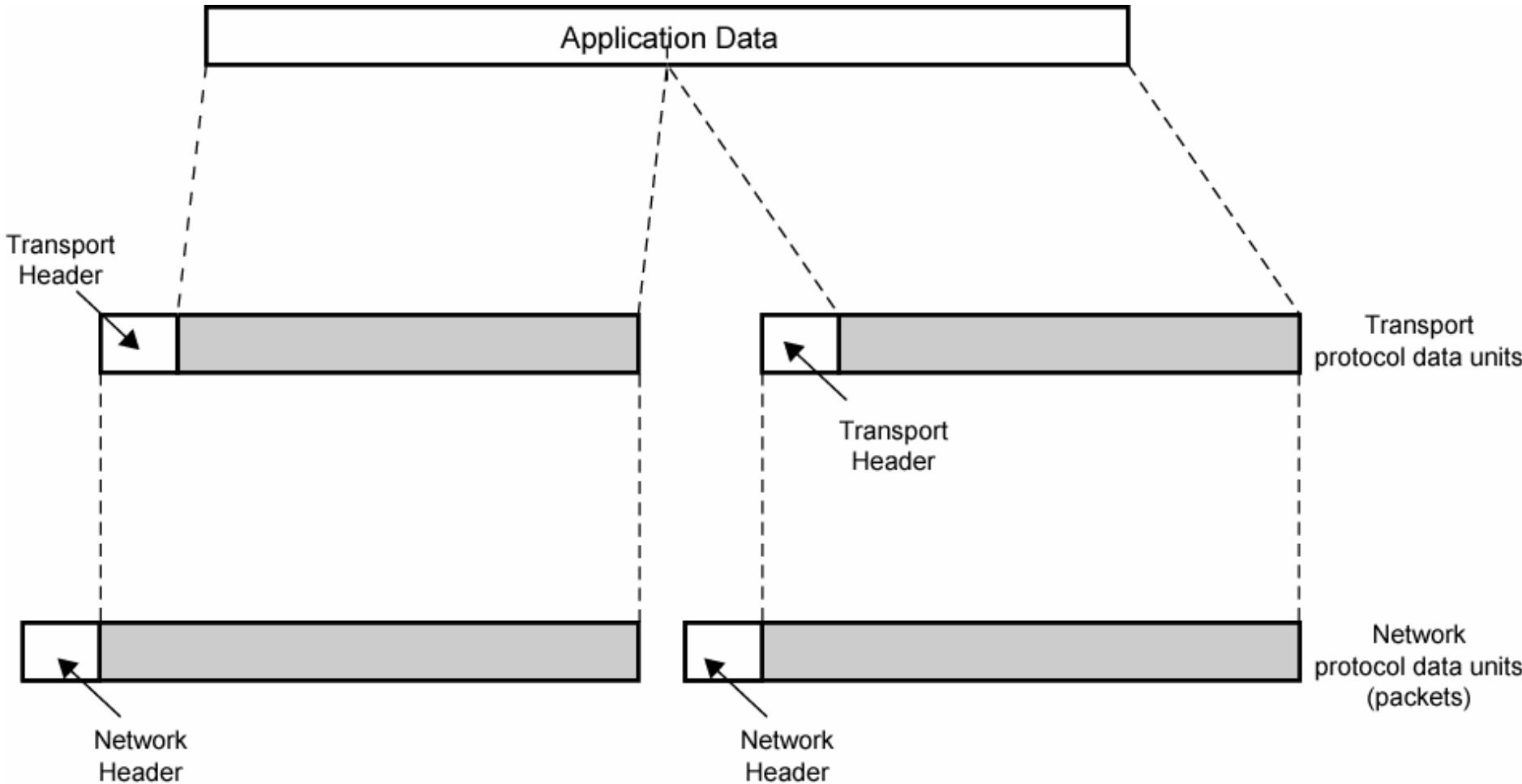
- Adauga o informatie de header pentru a crea o noua data;
- Transmite noua data creata nivelului inferior;



Organizarea datelor in protocol(2)

- La fiecare nivel servicii diferite sunt utilizate;
- Informatia de control este adaugata de fiecare nivel(management info: ex. prioritate);
- Nivelul transport poate **fragmenta** data utilizator;
- Fiecare fragment are un header adaugat:
 - Destinatia SAP (**S**ervice **A**ccess **P**oint);
 - Secventa de date din pachet;
 - Cod de detectie de eroare;
- Astfel se obtine un **PDU**.

Protocol Data Units-PDU



Elementele cheie ale unui protocol(1)

- **Sintaxa**

- Formatul datelor
- Nivelele semnalelor

- **Semantica**

- Informatie de control: management info;
- Tratarea erorilor

- **Timing**

- Potrivire de viteza
- Secventiere

Elementele cheie ale unui protocol(2)

Intr-o retea, fiecare layer trebuie sa implementeze una sau mai multe din task-urile amintite mai jos:

Error control , face canalul "logic" intre nivelele a doua statii ale retelei mai robust;

Flow control, sincronizarea debitului in functie de fiecare statie, evitarea overflow-ului;

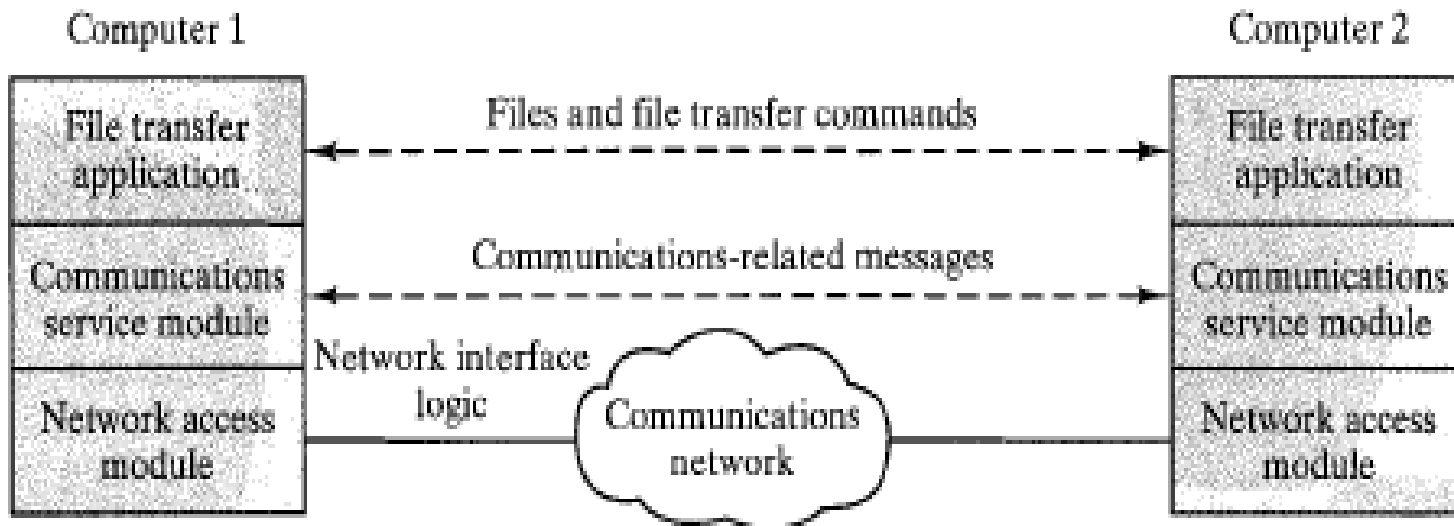
Segmentation and reassembly, spargerea in "chunk-uri" mai mici a informatiei, transmiterea acestora si reasamblarea lor la locul de destinatie;

Multiplexing, posibilitatea ca mai multe servicii sa acceseze (sa imparta) acelasi nivel inferior de conexiune;

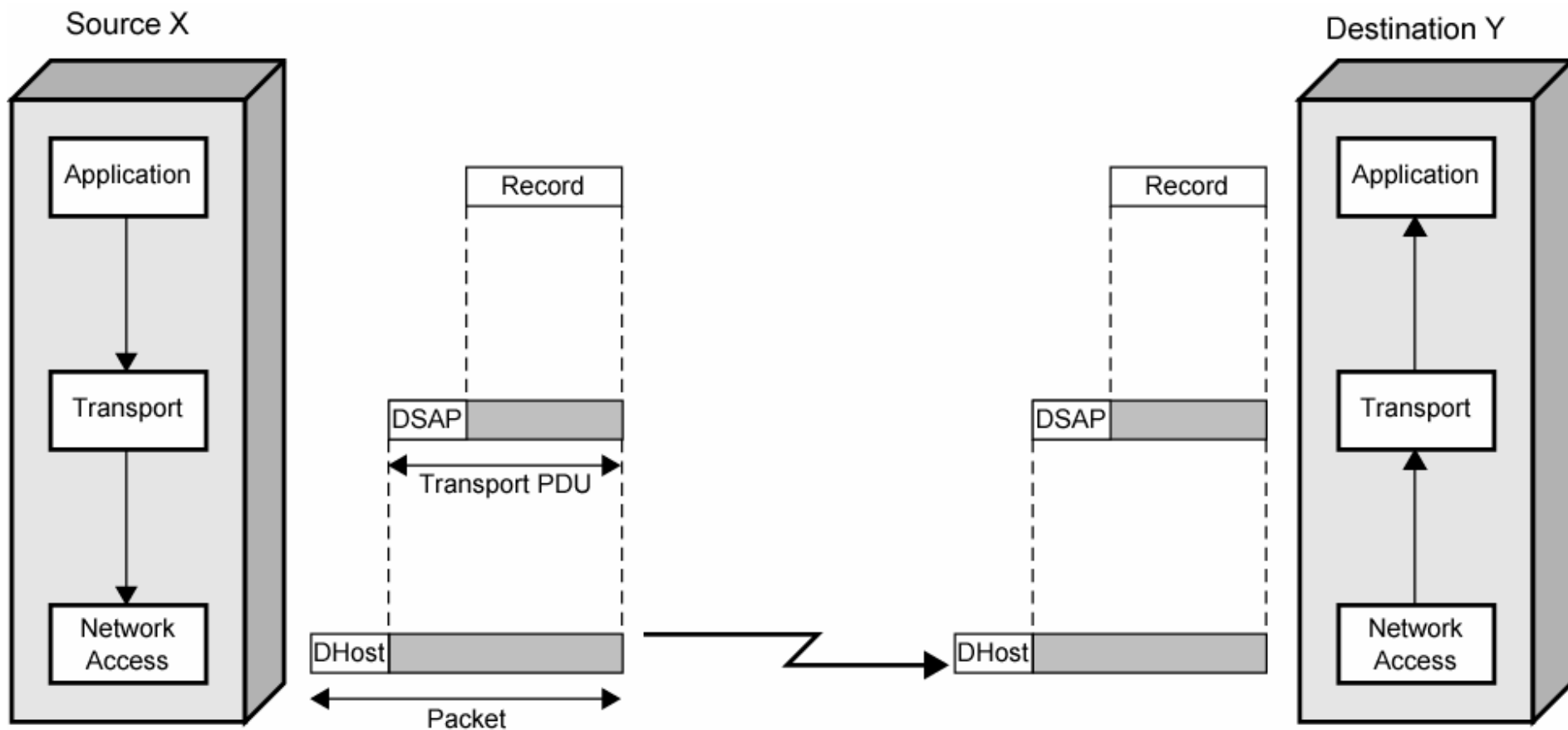
Connection setup, controleaza handshake-ul dintre 2 entitati;

Arhitectura unui Protocol

- Comunicarea este organizata in module
- De exemplu **transferul de fisiere** poate folosi 3 module:
 - Aplicata: File transfer(FTP)
 - Serviciu de comunicatie;
 - Managementul accesului la retea;



Modul de operare a arhitecturii stratificate



DSAP = destination service access point
DHost = destination host

Modelul stratificat de referință OSI

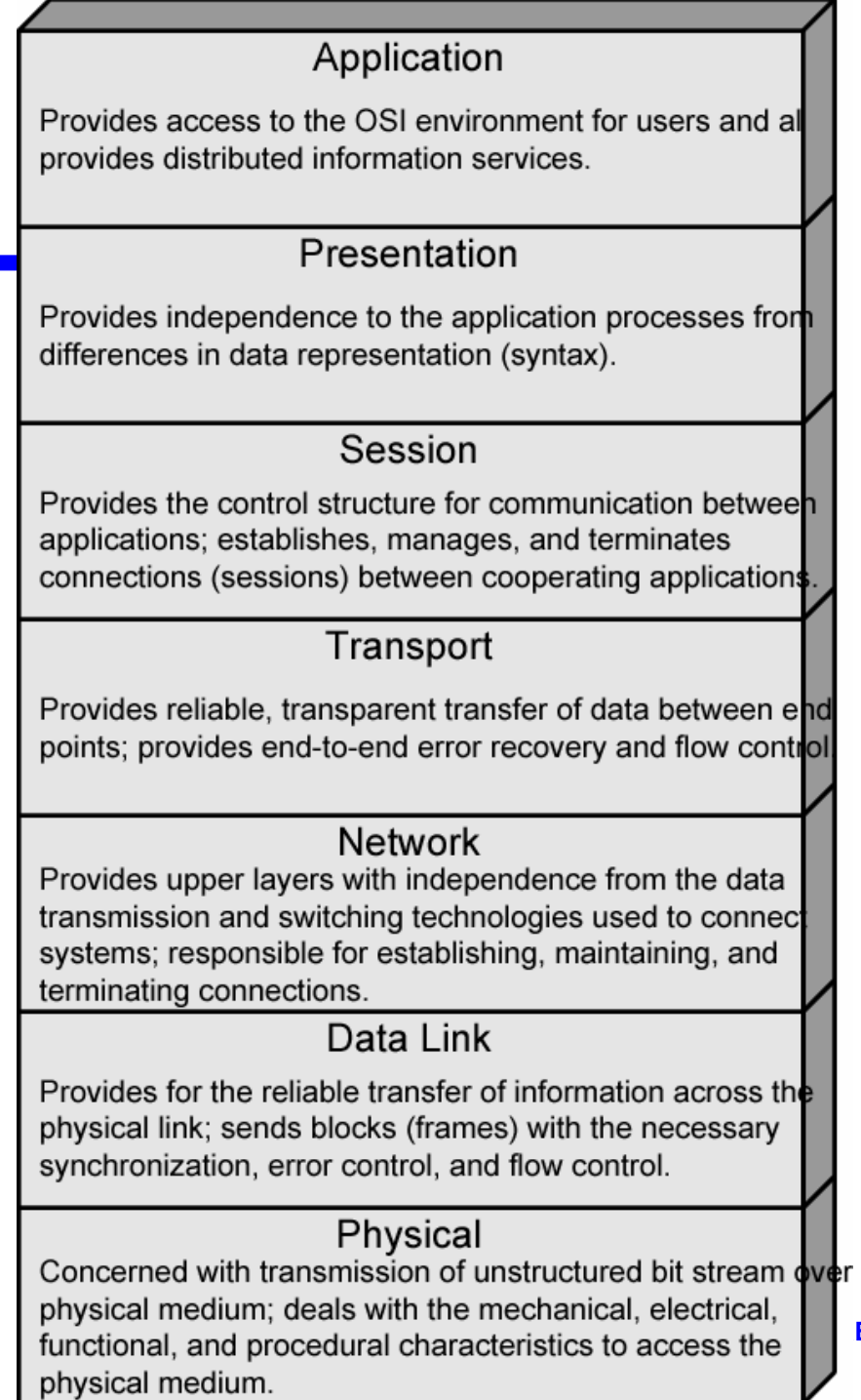
Proceduri stratificate standardizate

- Cerute de terminale pentru comunicare
- Producătorii au produse care se vand
- Clientii vor echipament standardizat
- 2 standarde:
 - OSI (**O**pen **S**ystem **I**nterconnection)
 - Model teoretic
 - TCP/IP protocol
 - Cel mai utilizat
- Alte tipuri: IBM Systems Network Architecture (SNA)
- Sisteme deschise

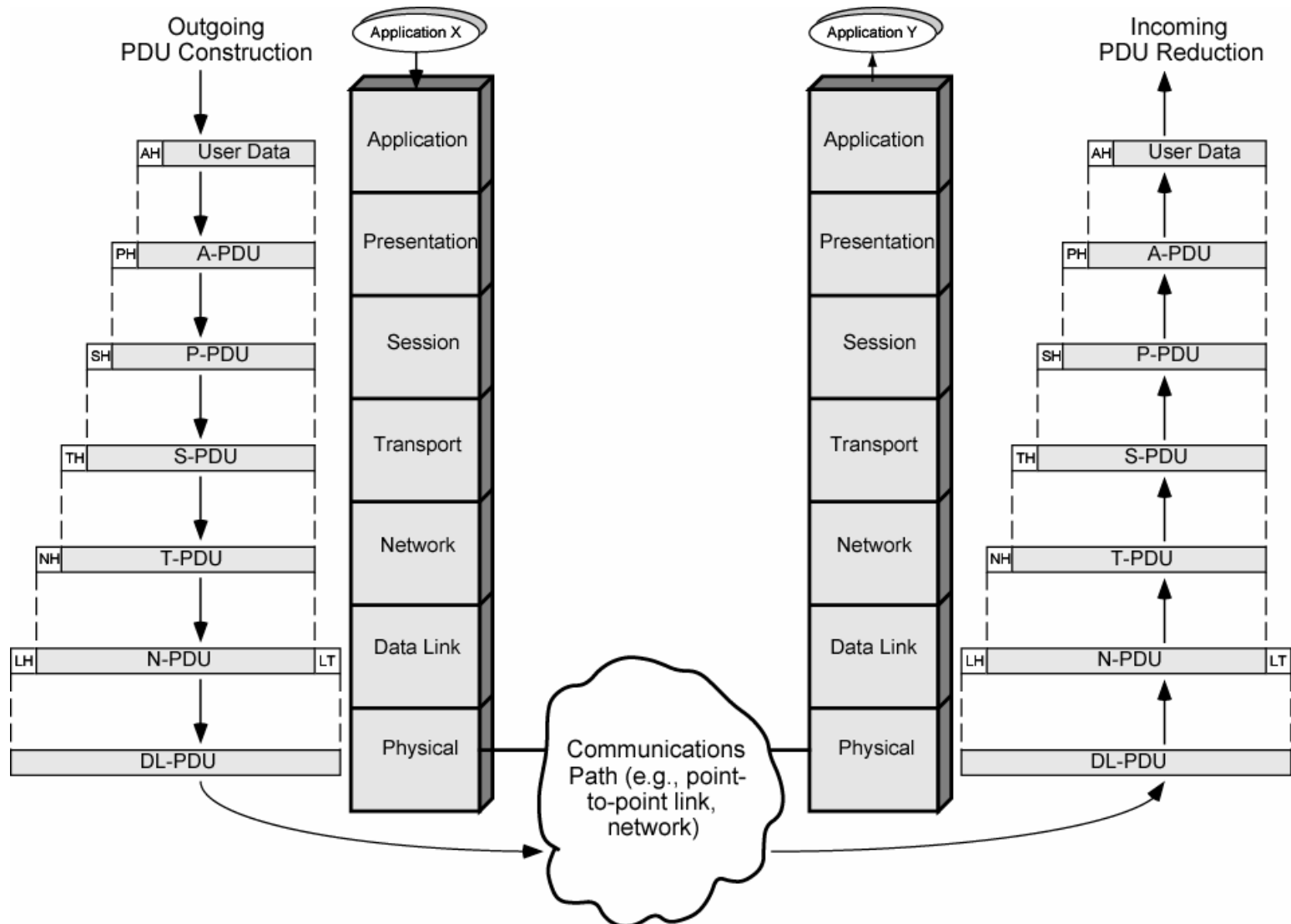
Modelul OSI

- Model pe nivele
- Fiecare nivel realizeaza un subset cerut de functii de comunicatie;
- Fiecare nivel se bazeaza pe nivelul inferior pentru a realiza functiile primitive;
- Fiecare nivel asigura servicii pentru nivelul superior;
- Schimbarile din cadrul unu nivel nu necesită schimbări la alte nivele;

Nivelele OSI



Impachetarea in stiva OSI



Nivele OSI (1)

1. Fizic (Physical)

- Interfete fizice între dispozitive
 - Mecanice
 - Electrice
 - Funcționale
 - Procedurale
- Depind esential de mediul de transmisie folosit acesta poate fii: twisted pairs, cablu coaxial, fibra optica sau comunicare wireless;

Nivele OSI (2)

2. Legătura de date (Data Link)

- Se ocupă de transferul de informație pe legătura de date
- Organizarea datelor în cadre
- Transport al datelor garantat/negarantat
- Control de erori
- Model de comunicație cu orientare pe conexiune/ fără conexiune
- Alte funcții (control de flux)
- Nivelele superioare pot presupune că comunicația este fără erori

Nivele OSI (3)

3. Rețea (Network)

- Alegerea rutelor prin rețele
- Adresarea entităților din rețea
- Nu necesită legături directe
- Nivelele superioare nu trebuie să cunoască tehnologia folosită la nivel inferior

Nivele OSI (4)

4. Transport (Transport)

- Ascunde caracteristicile rețelelor folosite
- Este un nivel capăt la capăt
- Date fără erori
- În secvența corectă
- Fără pierderi
- Fără duplicări
- Quality of service

Nivele OSI (5)

5. Sesiune (Session)

- Organizarea și sincronizarea dialogului între entități (aplicații)

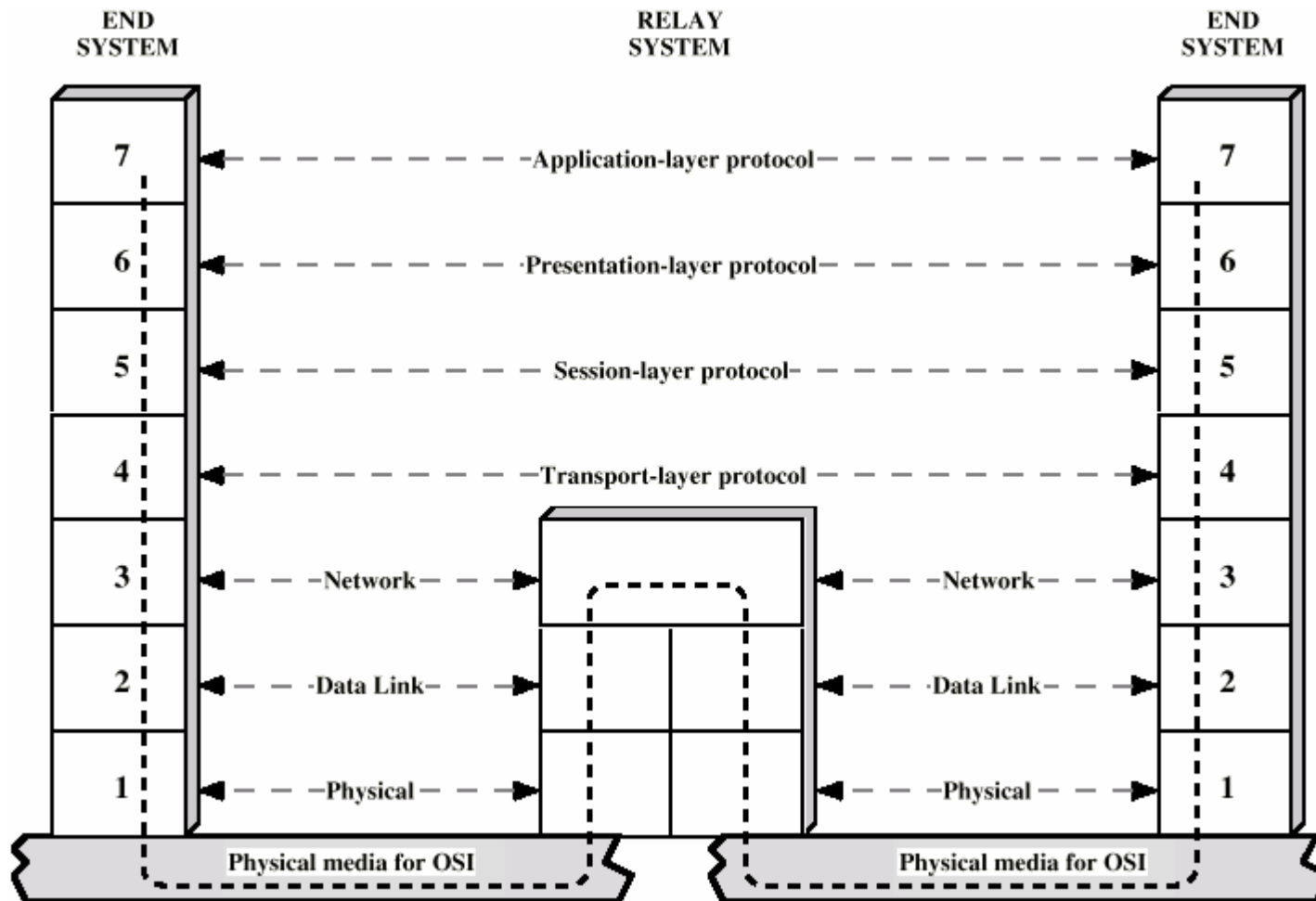
6. Prezentare (Presentation)

- Sintaxa informației
- Probleme de securitate
- Compresie

7. Aplicație (Application)

- Proceduri comune pentru anumite aplicații

Folosirea unui releu de rețea

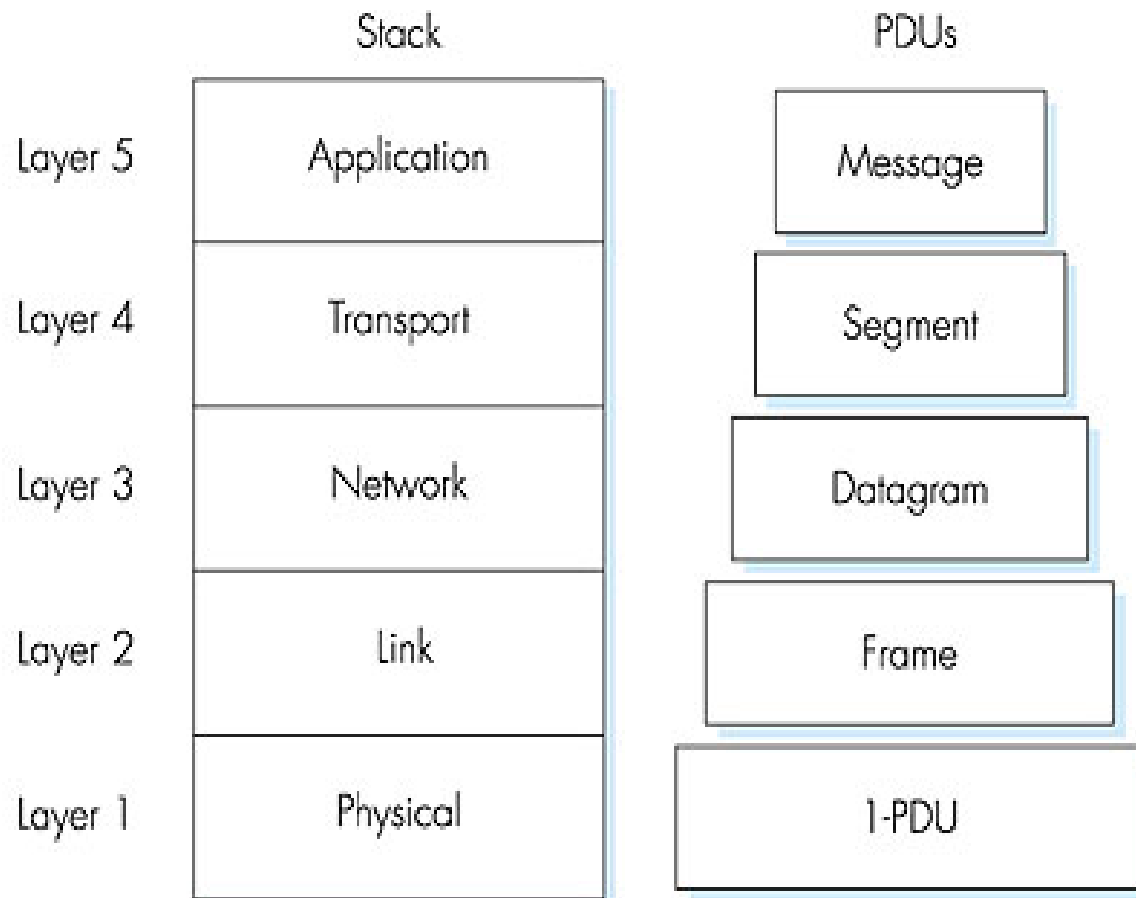


Sisteme reale

- Diferă de nivelele OSI
- Pot lipsi straturi sau pot fi compactate
- Stiva internet (TCP/IP):
 - Aplicație
 - Transport
 - Internet
 - Rețea
 - Fizic

Arhitecturi reale. Exemple

- Asemănătoare OSI
- Nu conțin mereu 7 nivele
- Anumite funcții lipsesc sau sunt comprimate



Internet – TCP/IP

- Nu este un model oficial, dar este functional
- Dezvoltat de US Defense Advanced Research Project Agency (DARPA) rețeaua cu comutare de pachete (ARPANET)
- Utilizat in Internet
- 5 nivele (straturi):
 - Aplicație
 - Transport
 - Internet
 - Rețea
 - Fizic

Physical Layer – Nivelul fizic

- Asemănător cu OSI
- Definește interfețele fizice
- Caracteristicile mediului de transmisie
- Nivele de semnal, rate de transfer, etc.

Network Access Layer – Nivel de acces la rețea

- Schimb de date între terminal și rețea
- Controlează accesul multiplu la un mediu fizic
- Depinde parțial de mediul fizic
- Link Layer Control;
- Media Access Control

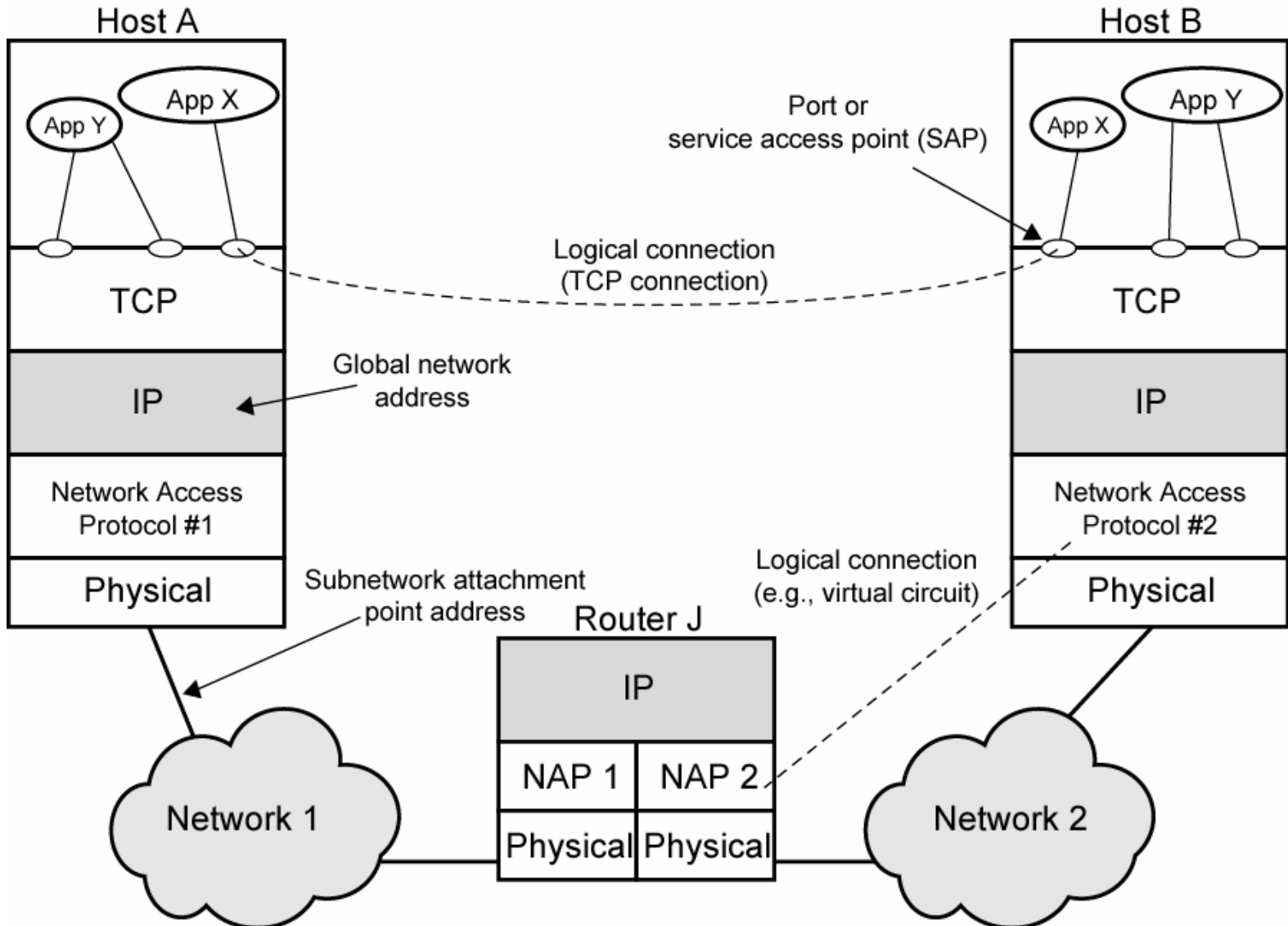
Internet Layer (IP) – Nivelul Internet

- Alegerea rutelor
- Dirijarea unităților de date în rețea
- Nivel fără coenxiune (CL)
- Implementat în terminale și rutere
- Există și protocoale auxiliare care ajută IP

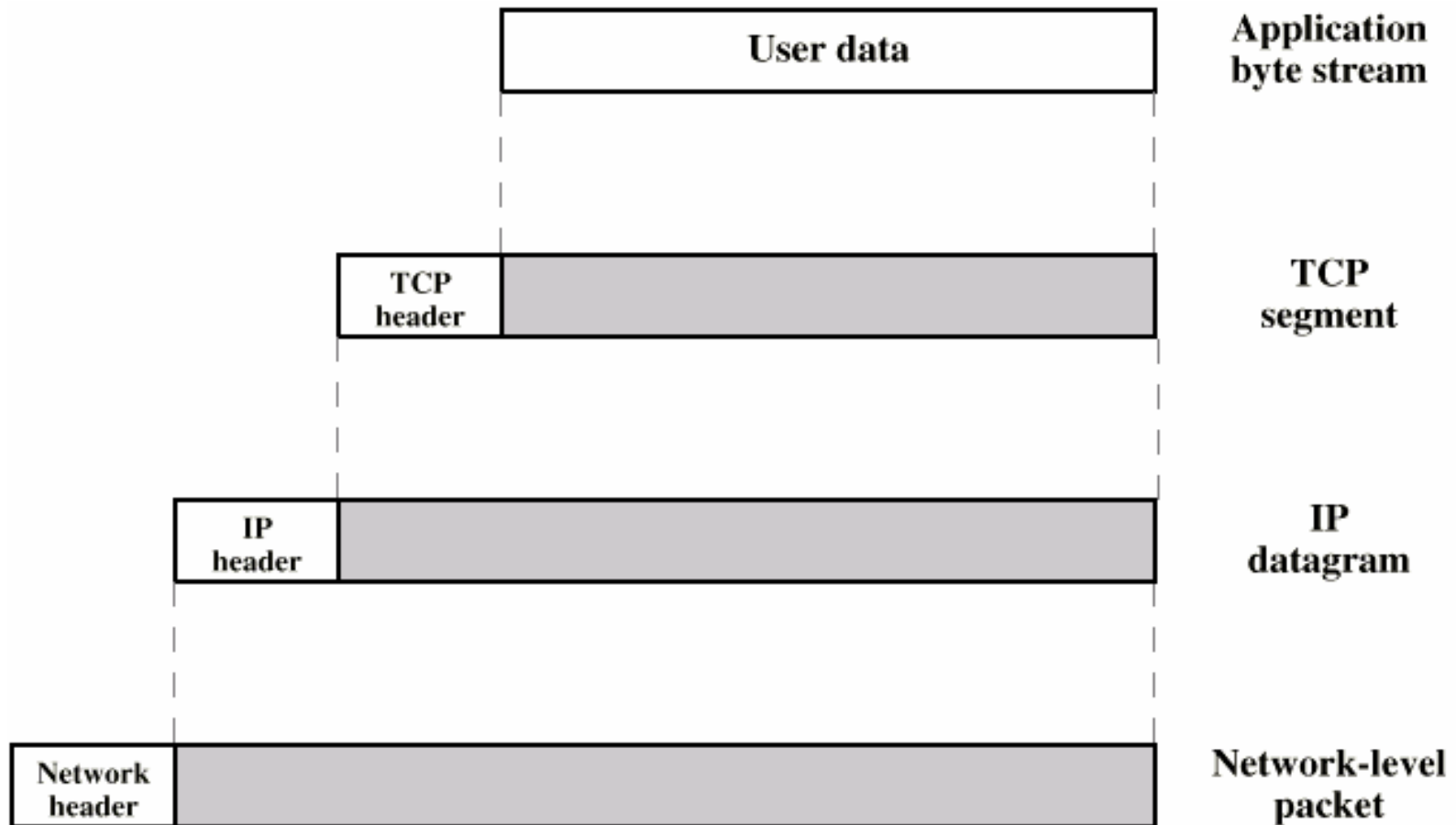
Transport Layer – Nivelul transport

- Asigură livrarea datelor
- Ordonează livrarea datelor
- TCP (Transmission Control Protocol)
 - Transport mai fiabil
 - Connection oriented
 - PDU numit segment
- UDP (User Datagram Protocol)
 - Mai simplu si mai rapid
 - Nu oferă garanții

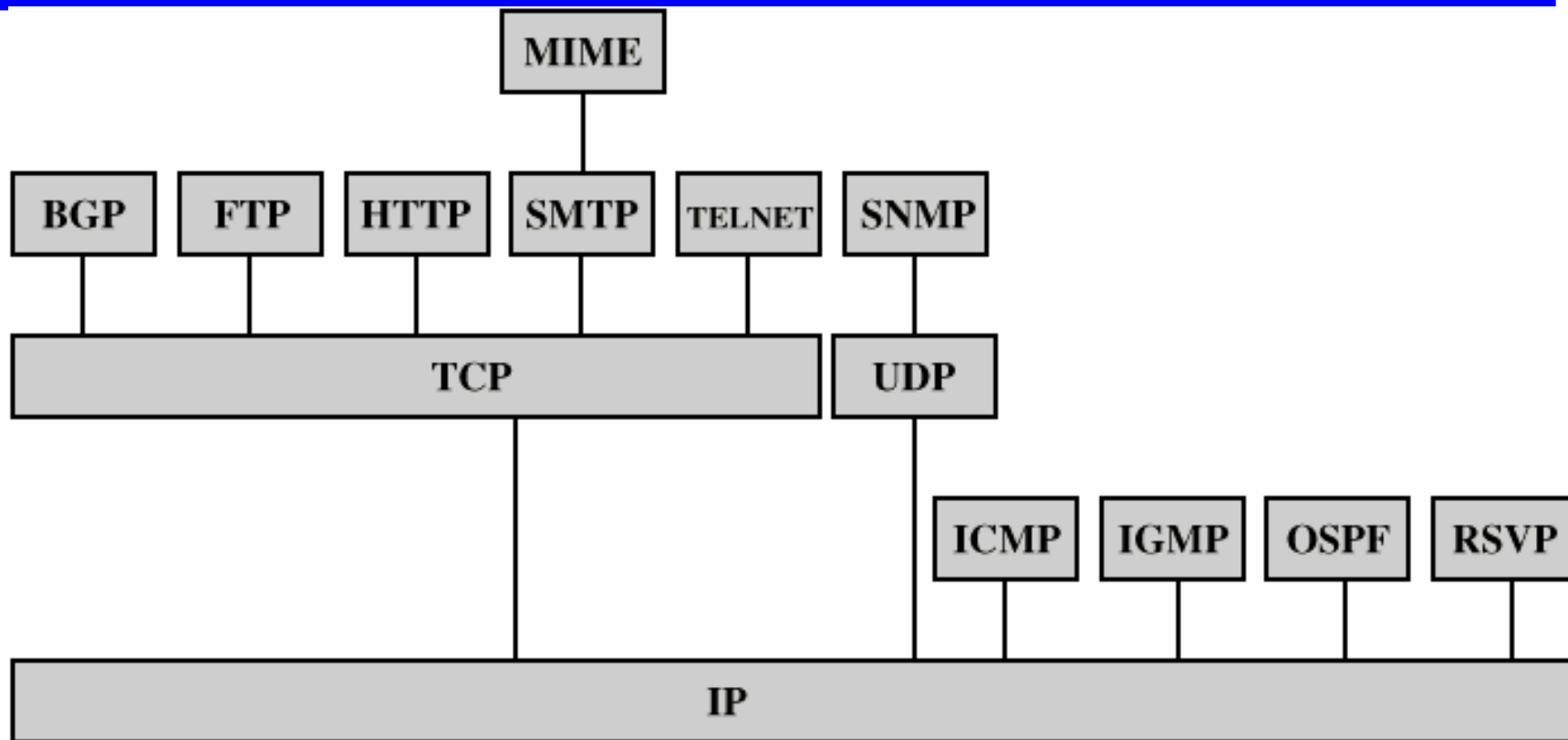
Concepte TCP/IP



PDU in TCP/IP



Protocoale auxiliare TCP/IP



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

MIME = Multi-Purpose Internet Mail Extension

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

Principii de structurare pe nivele

- Nivel – conține subsistem de rang N
- Entitatea de nivel N oferă servicii nivelului (N+1)
- SAP
- Protocol N
- Conexiune N

Comunicatia între entitati omoloage

- Cu conexiune
 - Simplex
 - Semiduplex
 - Duplex
- Fără conexiune

Identificarea elementelor si adresarea

- Entitate – nume
 - Local
 - Global
- OSI nume global = identif_local.nume_domeniu
- Identificatori
 - Puncte de serviciu
 - Conexiune
 - Capete de conexiune într-un SAP

Rutare

- Nume-entitate → itinerar (rută)
- Corespondența unei adrese de nivel N al unui SAP cu elementele situate sub el:
 - Ierarhică
 - Oarecare

Principii de construcție a adreselor

- Numere cu organizare particulară
- Server de nume
- Probleme de identificare

Concatenarea adreselor

- $(N+1)_SAPa = (N+1)_SAP.NSAPa$
- Rețele interconectate:
 - $NSAPa = selector_local.NSAPag$
 - $NSAPag = A_statie.A_retea.A_domeniu$
- TCP/IP

Clase de adrese IP

A	0	Net ID (7)	Host ID (24 bit)
B	10	Net ID (14 bit)	Host ID (16 bit)
C	110	Net ID (21 bit)	Host ID (8)
D	1110	Adresă multicast	
E	1111	Rezervat	

Mascarea adreselor

- Masca binară

