

INTRODUCCIÓ

DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS (10a Edició)

William Stallings. PRENTICE-HALL, 2013

GUIDE TO NETWORKING ESSENTIALS (6a Edició)

Gregory Tomsho. PCOURSE TECHNOLOGY INC, 2011

Continguts

- Funcions de les xarxes de computadors
- Avantatges i inconvenients de l'ús de les xarxes
- Components bàsics
- Classificació
- Arquitectura de xarxes – Jerarquia de protocols
 - Conceptes: capes, serveis, interfícies i protocols
 - Models de referència:
 - Model OSI de la ISO
 - L'arquitectura d'Internet: TCP/IP

Recordem ...

- Quines són les funcions de les xarxes de computadors?
- Quins són els avantatges i inconvenients de l'ús de les xarxes?
- Quins són els components bàsics que formen una xarxa?
- Com classificaries les xarxes?

3

Arquitectura de Xarxes

- **Objectiu:** reducció de la complexitat de disseny de la xarxa.

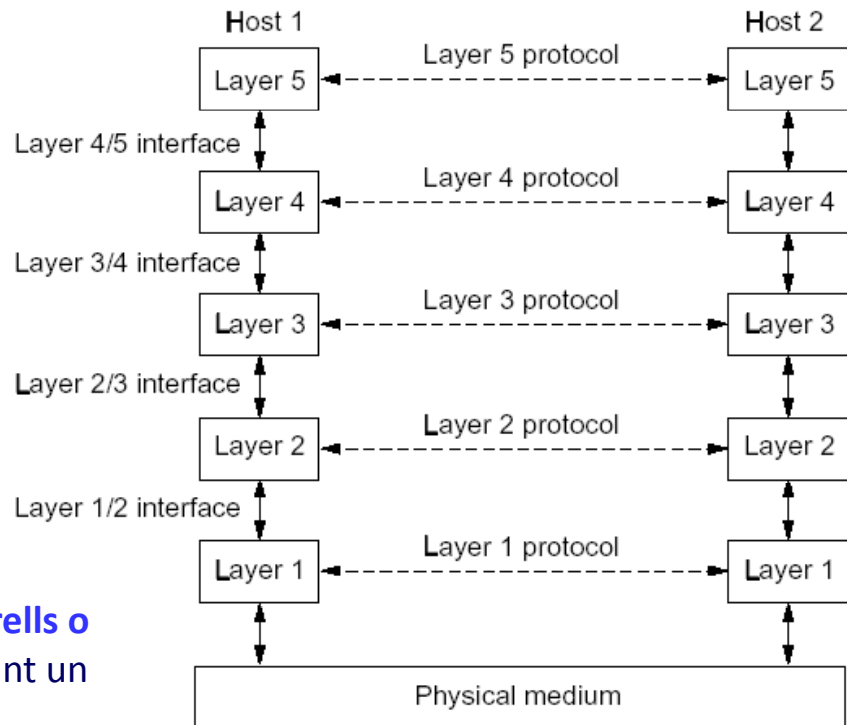
Solució: organització en capes o nivells (cada una construïda sobre la inferior).

- Propòsit de cada nivell → oferir **serveis** als nivells superiors.
- Cada nivell ignora els detalls d'implementació real dels serveis.
- El nivell **n** d'una màquina manté una conversa amb el nivell **n** de l'altra
→ **Protocol** de la capa **n** (conjunt de regles i convencions que es segueixen: "acord").

4

Conceptes

Exemple de jerarquia amb 5 nivells



Comunicació entre **parells o iguals (peers)** mitjançant un **protocol**.

Entre cada parella de capes adjacents hi ha una **interfície**.

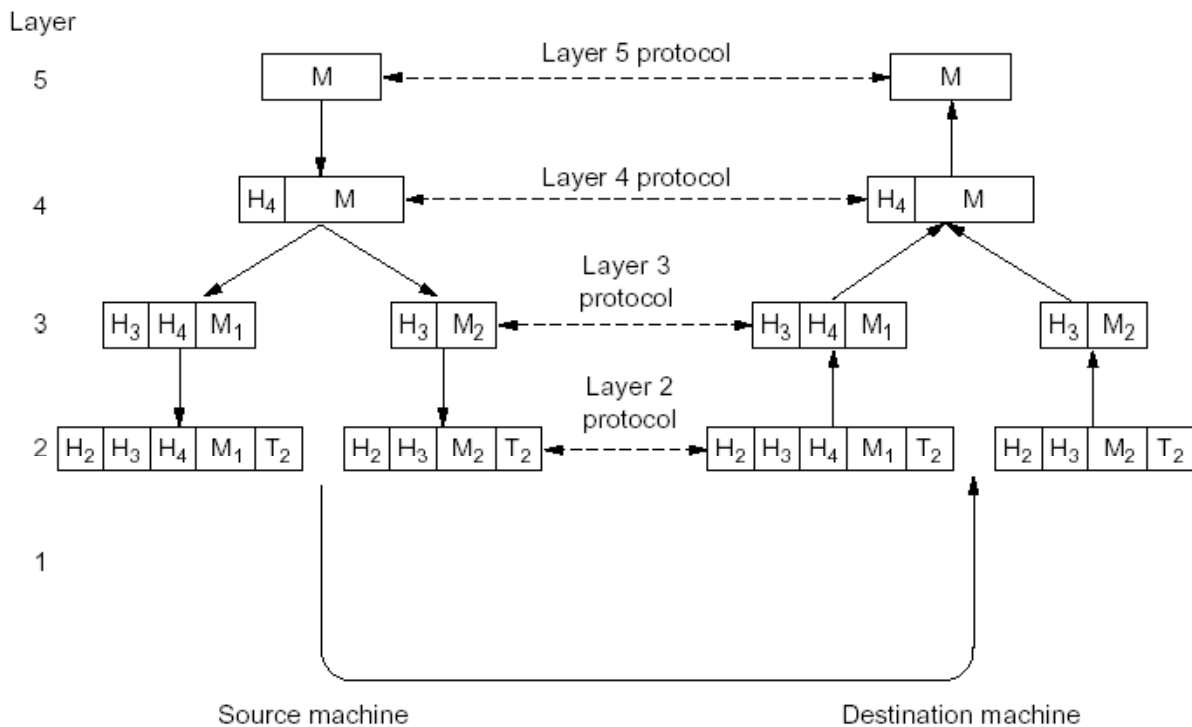
5

Conceptes

- La interfície defineix el conjunt d'operacions i serveis que el nivell inferior ofereix al superior.
- Capes + protocols ➔ **Arquitectura de xarxa**.
- Llista de protocols utilitzats per un sistema ➔ **Pila de protocols**.
- **Comunicació virtual** (horitzontal) ➔ protocols i **capçaleres** que s'afegeixen a cada nivell.
- **Comunicació real** ➔ a través de les interfícies, fins a la capa física.

6

Conceptes



7

Conceptes

- **Problemes bàsics de disseny a tractar a diferents nivells:**
 - Identificació d'emissors i receptors → adreçament
 - Forma de transferència de les dades.
 - Control d'errors.
 - Control de flux.
 - Acceptació de missatges de mides arbitràries.
 - Multiplexatge/demultiplexatge.
 - Encaminament.

8

Conceptes

- **Els nivells poden oferir dos tipus de serveis als nivells superiors:**
 - **SERVEI ORIENTAT A CONNEXIÓ:**
 - Model telefònic
 - Establiment, transmissió i alliberament
 - Bits rebuts en l'ordre en què s'han enviat
 - Alguns casos: **negociació** de paràmetres
 - **SERVEI SENSE CONNEXIÓ:**
 - Model de correus
 - Cada missatge porta l'adreça completa del destinatari
 - Missatges encaminats de forma independent

9

Conceptes

- **Cada servei es pot caracteritzar per una qualitat de servei:**
 - Serveis fiables que mai no perden dades → reconeixements (sobrecàrrega i retards) → **orientat a missatges o a bytes.**
 - Servei per enviar un únic missatge amb probabilitat alta d'arribada → servei sense connexió no fiable (sense confirmació de recepció) → **servei de datagrames.**
 - Servei sense connexió amb confirmació de recepció → **servei de datagrames amb confirmació.**
 - Servei de **petició/resposta** → datagrama amb la petició i datagrama amb la resposta (model client/servidor).

10

Conceptes

- Un servei s'especifica formalment com un conjunt de **primitives**
- Diuen al servei l'acció a fer amb l'entitat parella
- Si la pila de protocols està implementada al SO → les primitives són crides al sistema
- Conjunt de primitives → depèn del tipus de servei proporcionat

Exemple. Per un servei orientat a la connexió simple:

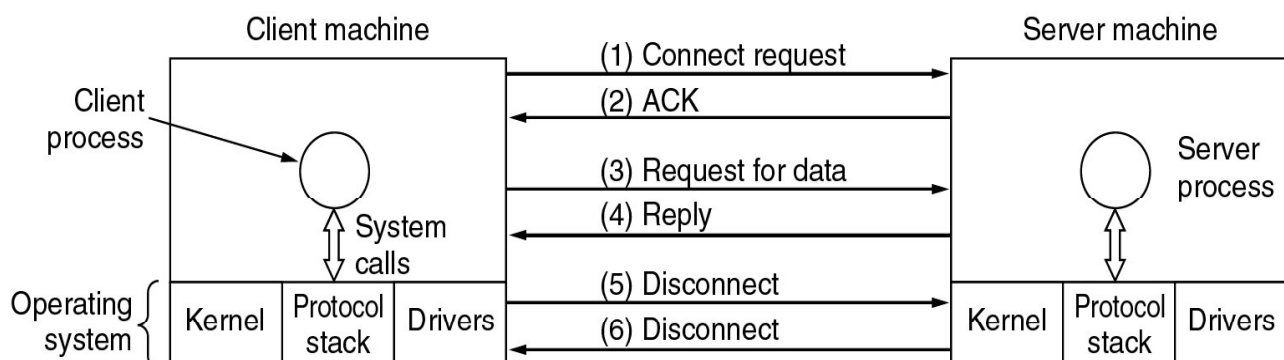
Primitive	Meaning
LISTEN	Block waiting for an incoming connection
CONNECT	Establish a connection with a waiting peer
RECEIVE	Block waiting for an incoming message
SEND	Send a message to the peer
DISCONNECT	Terminate a connection

11

Conceptes

- Les crides a les primitives provoquen accions en les entitats de nivell inferior i en alguns casos l'intercanvi de dades entre les entitats que es comuniquen.

Paquets enviats en una interacció client/servidor simple orientada a la connexió:



SERVIDOR: **LISTEN** (Esperar connexió) / **RECEIVE** (Per acceptar petició) / **SEND** (resp.)

CLIENT: **CONNECT** (Demandar connexió) / **SEND** (Petició) / **RECEIVE** (Esperar resposta)

12

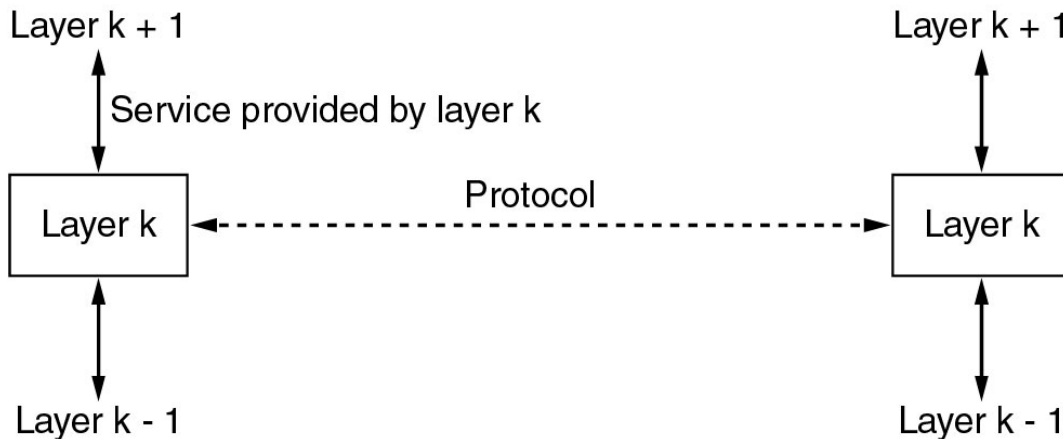
Conceptes

NO s'han de confondre els conceptes:

SERVEI → conjunt de primitives que ofereix un nivell al que hi ha per sobre.

Operacions que es fan, però no com.

PROTOCOL → conjunt de normes que governen el format i el significat de les unitats de dades (trames, paquets, missatges) intercanviades entre entitats parelles dins d'una capa.



13

Models de referència

- **Model de referència OSI**

- Els protocols associats no s'utilitzen.
- Model general i vàlid per entendre el concepte d'arquitectura i les funcions a tenir en compte a cada nivell.
- Definició del model i implementació posterior dels protocols.

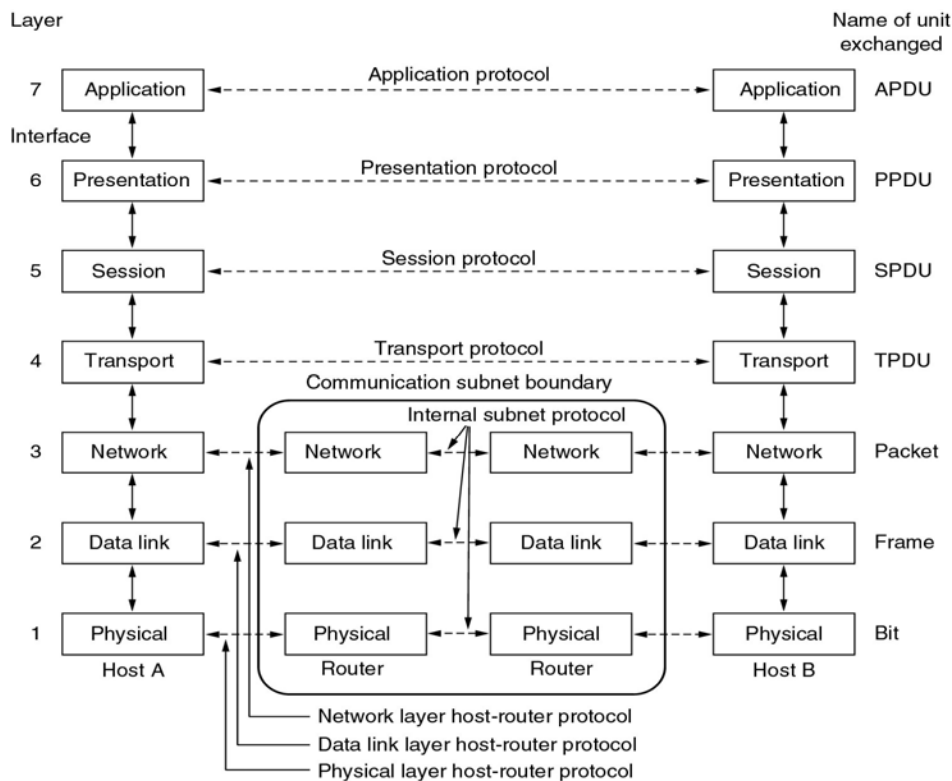
- **L'arquitectura d'Internet - TCP/IP**

- Conjunt de protocols molt utilitzats.
- Model, en si, no gaire utilitzat.
- Conjunt de protocols agrupats per formar el model.

14

Model de referència OSI de la ISO

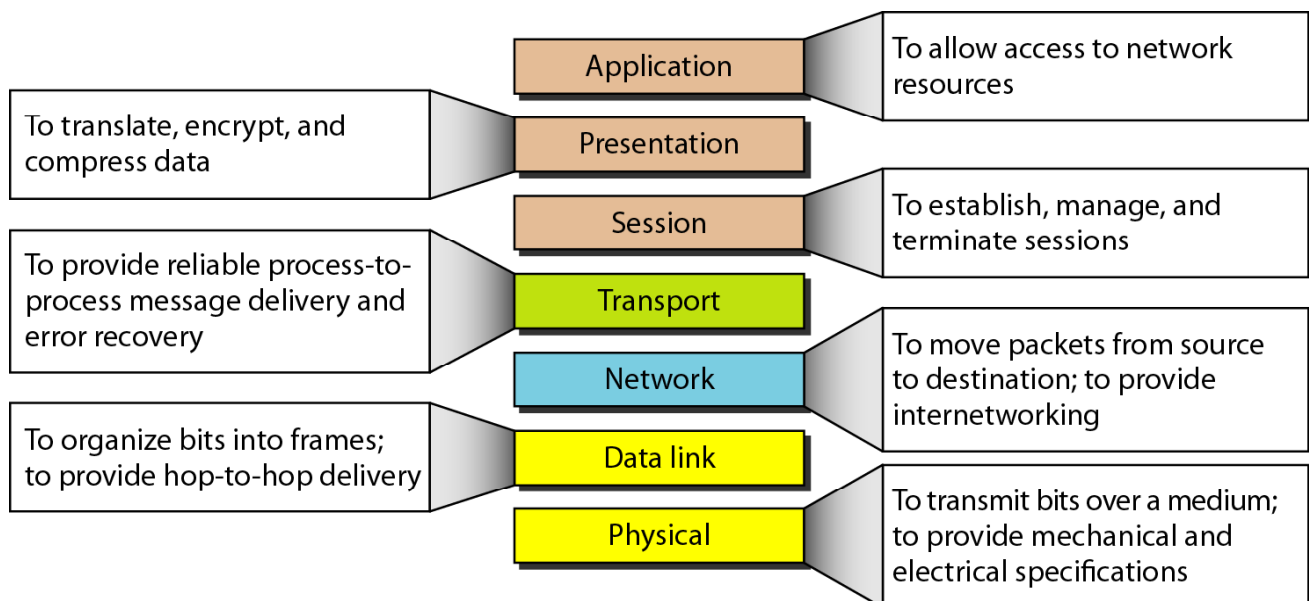
OSI → Interconnexió de sistemes oberts



15

Model de referència OSI de la ISO

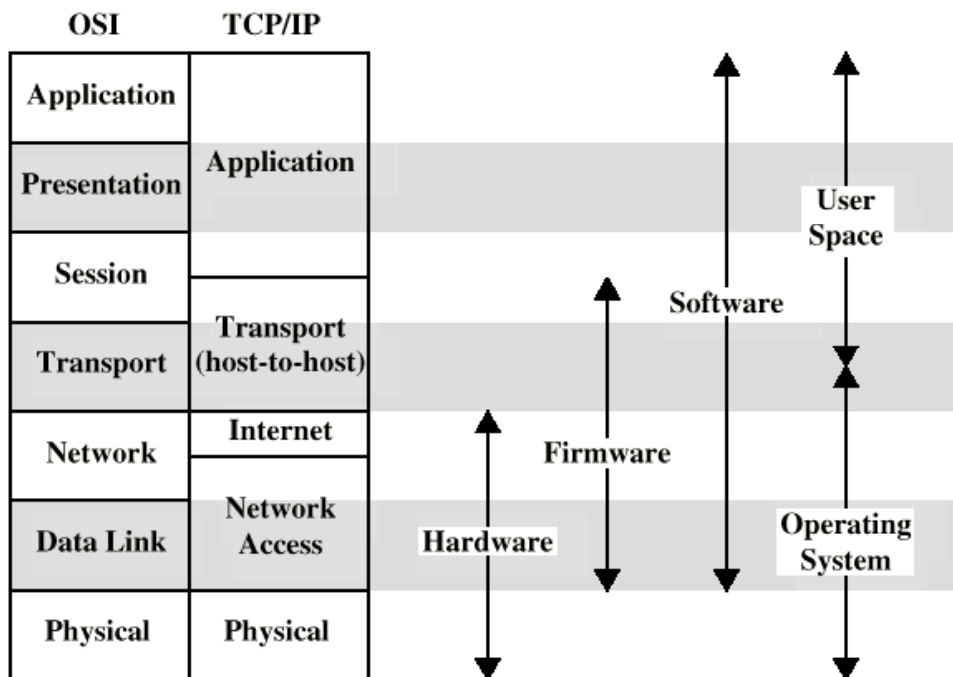
OSI → Interconnexió de sistemes oberts



16

Model de referència TCP/IP

Model utilitzat a la xarxa INTERNET. Objectiu bàsic del seu disseny: **connexió de múltiples xarxes de tipus diferents**.



17

Model de referència TCP/IP

- La capa **Internet**:
 - Base de tots els serveis d'Internet.
 - Objectiu: permetre als nodes la transmissió de paquets en qualsevol xarxa i que viatgin de forma independent fins a la destinació (que pot ser en una xarxa diferent).
 - Servei de transmissió de **datagrames** sense connexió.
 - No es garanteix l'arribada dels datagrames (ni l'ordre).
 - Es defineix un format de datagrama i un protocol (**IP**, *Internet Protocol*).
 - Consideracions importants: encaminament dels datagrames i evitar la congestió.

18

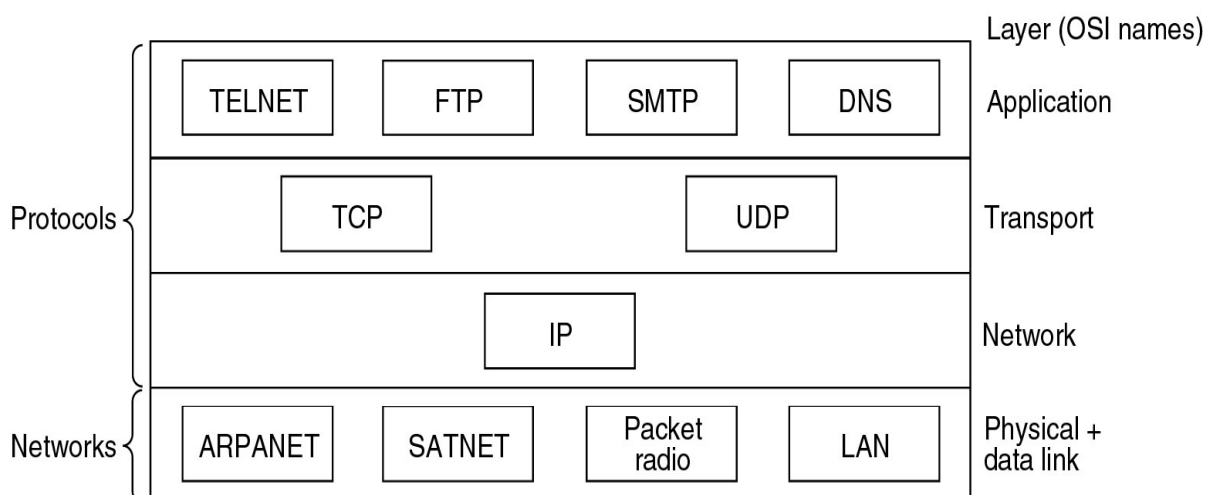
Model de referència TCP/IP

- La capa de **transport**:
 - Dissenyada per permetre que les entitats parelles en els nodes origen i destinació portin a terme una conversa.
 - Definició de dos protocols d'extrem a extrem:
 - **TCP → Protocol de control de la transmissió.**
 - Protocol orientat a la connexió que permet que un flux de bytes originat en una màquina es lliuri sense errors a la destinació.
 - Fragmentació del flux de bytes en segments.
 - Control de flux.
 - **UDP → Protocol de datagrames d'usuari.**
 - Protocol sense connexió en què no es pot confiar, per a aplicacions que no necessiten l'assignació de seqüència ni el control de flux.
 - Per a consultes petició/resposta simples.
 - Aplicacions en què el lliurament ràpid és més important que la fiabilitat.

19

Model de referència TCP/IP

- El nivell d'**aplicació**:
 - Conté tots els protocols d'alt nivell.
 - Proporciona la comunicació entre processos o aplicacions.
 - Protocols: TELNET, FTP, SMTP, DNS, SNMP, NNTP, HTTP,...



20

Model de referència TCP/IP

