



# CARACTERITZACIÓ DE LES XARXES LOCALS

## TEMA 1

## **T1: Caracterització de les xarxes**

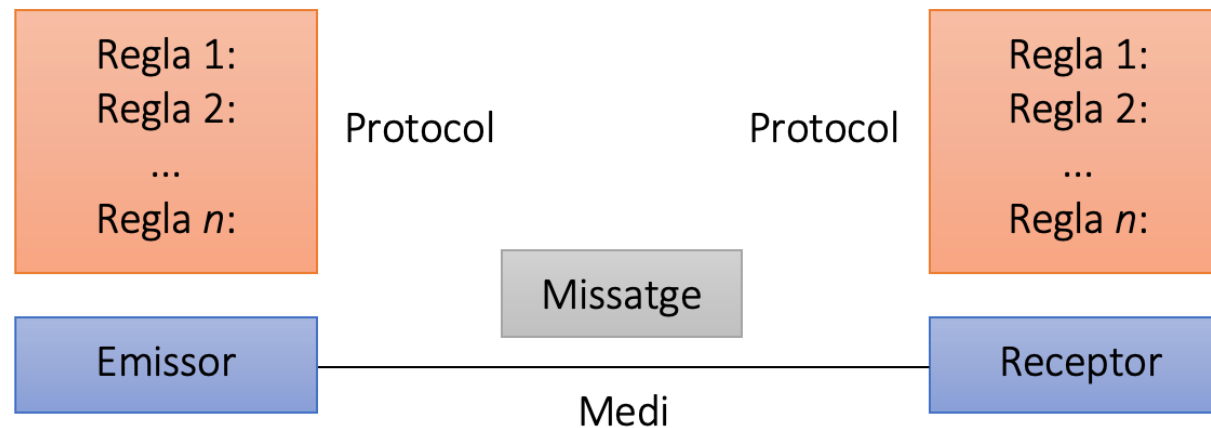
- 1.1. Conceptes bàsics
- 1.2. Classificació
- 1.3. Normalització
- 1.4. Jerarquia de protocols
- 1.5. Model de referència OSI
- 1.6. Model TCP/IP
- 1.7. Encapsulació

1.1

# CONCEPTES BÀSICS

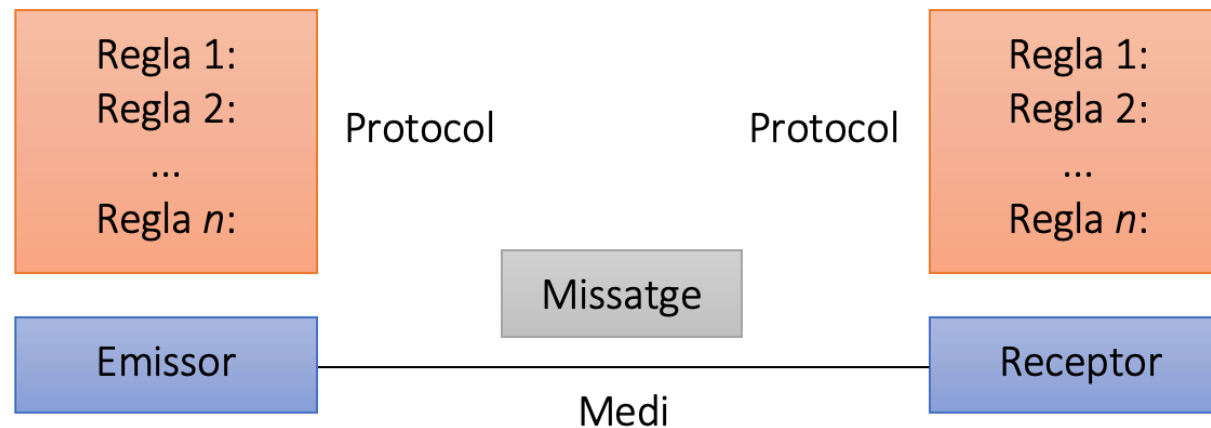
# TRANSMISSIÓ DE DADES

- La transmissió de dades és l'intercanvi de dades entre dos dispositius a través d'un medi de transmissió. Aquest intercanvi es realitza dins un **sistema de comunicació**.
- Un **sistema de comunicació** és el conjunt de dispositius físics (Hardware) i lògics (software) que permeten la transmissió de dades.



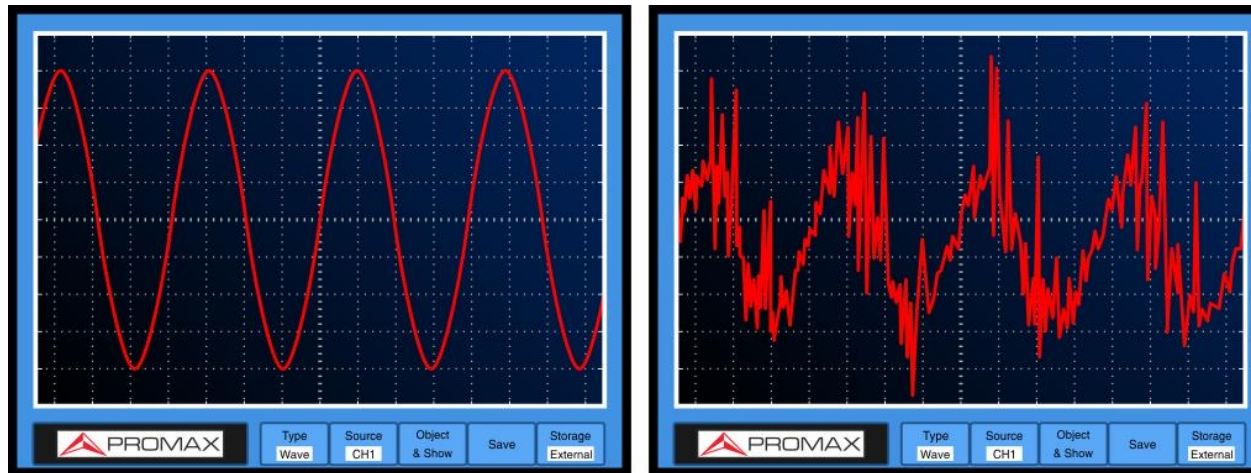
# TRANSMISSIÓ DE DADES

- **Emissor:** Element terminal que proporciona informació.
- **Receptor:** Element terminal que rep informació procedent de l'emissor.
- **Missatge:** La informació a comunicar (dades).



# TRANSMISSIÓ DE DADES

- **Renou:** Element extern de distorsió.
- **Codi/Protocol:** Conjunt de signes que es combinen seguint unes certes regles.
- **Canal/Medi:** Element físic que transporta el senyal.

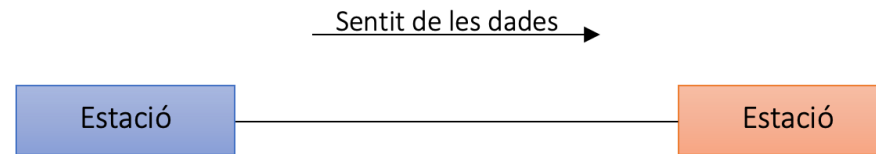


# TRANSMISSIÓ DE DADES

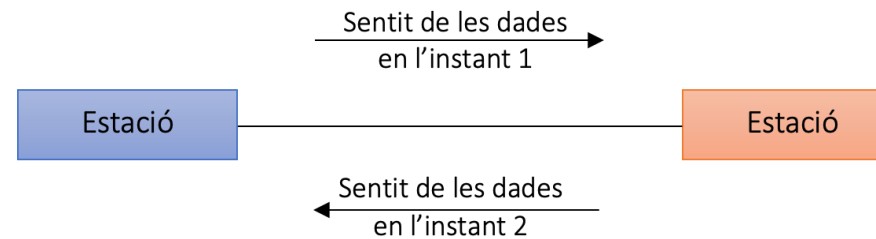
- Una transmissió a un canal de comunicacions entre dos equips es pot fer de diferents maneres.
- La transmissió és caracteritza per:
  - El **fluxe** o la direcció dels intercanvis de dades
  - El **mode** de transmissió (nombre de bits enviats simultàniament)
  - La **sincronització** entre transmissor i receptor

# FLUXE DE DADES

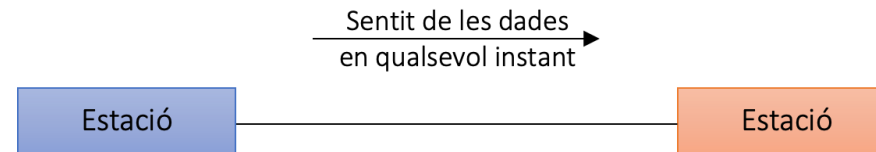
- **Símplex:** Comunicació unidireccional



- **Semidúplex:** Comunicació bidireccional



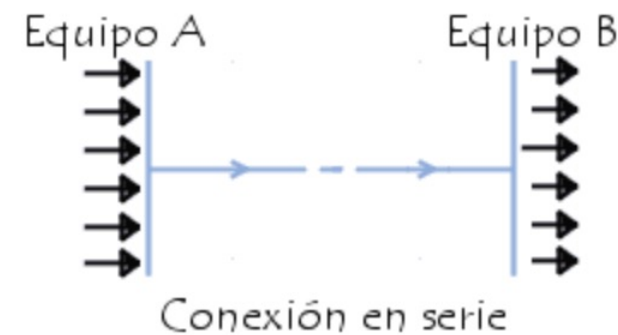
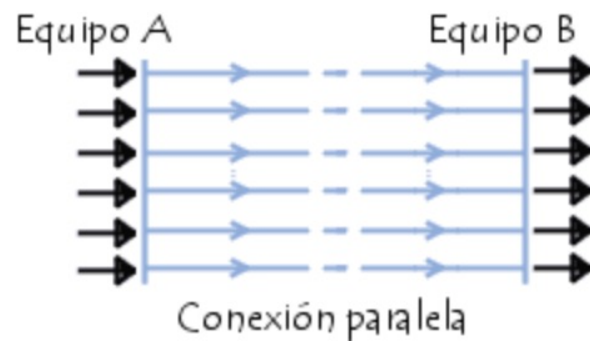
- **Dúplex:** Comunicació bidireccional simultània





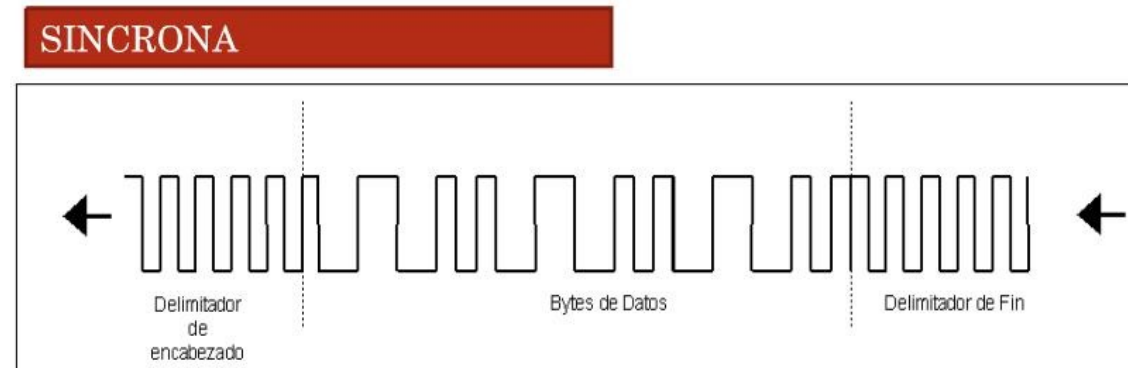
# MODES DE TRANSMISSIÓ

- Es refereix al nombre de bits que s'envien simultàniament. Els processadors són capaços de processar grups de bits simultàniament (grups de 8, 16 o més bits).
- En distàncies curtes, s'utilitza molt la connexió paral·lela
- En distàncies grans, la connexió en paral·lel presenta problemes de sincronisme. A més precisa d'un canal per bit, lo que encareix les comunicacions. Per això s'utilitzen molt les comunicacions en sèrie.



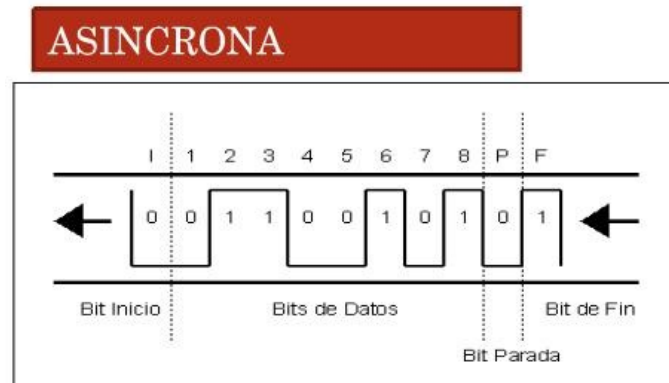
# TRANSMISSIÓ SÍNCRONA/ASSÍNCRONA

- **Síncrona:** Emissor i receptor estan sincronitzats per un mateix rellotge. Així, el receptor sap en quins moments ha de llegir els bits.
  - S'utilitza una senyal SYN per sincronitzar els rellotges i una ETB per finalitzar.



# TRANSMISSIÓ SÍNCRONA/ASSÍNCRONA

- **Asíncrona:** Emissor i receptor no comparteixen un rellotge. La sincronització s'aconsegueix amb uns bits especials que defineixen la comunicació.
  - Cada paraula a transmetre durà uns bits de START i STOP





# HORA DE FER EXERCICIS

Al Classroom teniu l'enunciat de la tasca 1

1.2

# CLASSIFICACIÓ

Què és una

**xarxa?**



Conjunt de dispositius  
connectats per enllaços  
d'un mitjà físic

*Forouzan (2007)*



Consten de dos o més  
computadores connectades  
entre si i permeten compartir  
recursos i informació

*Hallberg (2007)*



# DEFINICIÓ DE XARXA

*“Una Xarxa és un conjunt de **dispositius** interconnectats entre si a traves d’un **mitjà**”*

- **Compartir recursos:** arxius, emmagatzematge, impressores, etc.
- **Intercanviar informació:** entre ordinadors, WWW, e-mail, etc.

# TIPUS DE XARXES

- **Classificació..**
  - Segons la seva extensió
  - Segons el mètode de connexió
  - Segons la propietat
  - Segons la relació funcional
  - Segons la topologia de xarxa
  - Segons la tecnologia de transmissió

# TIPUS DE XARXES

Segons la seva extensió:

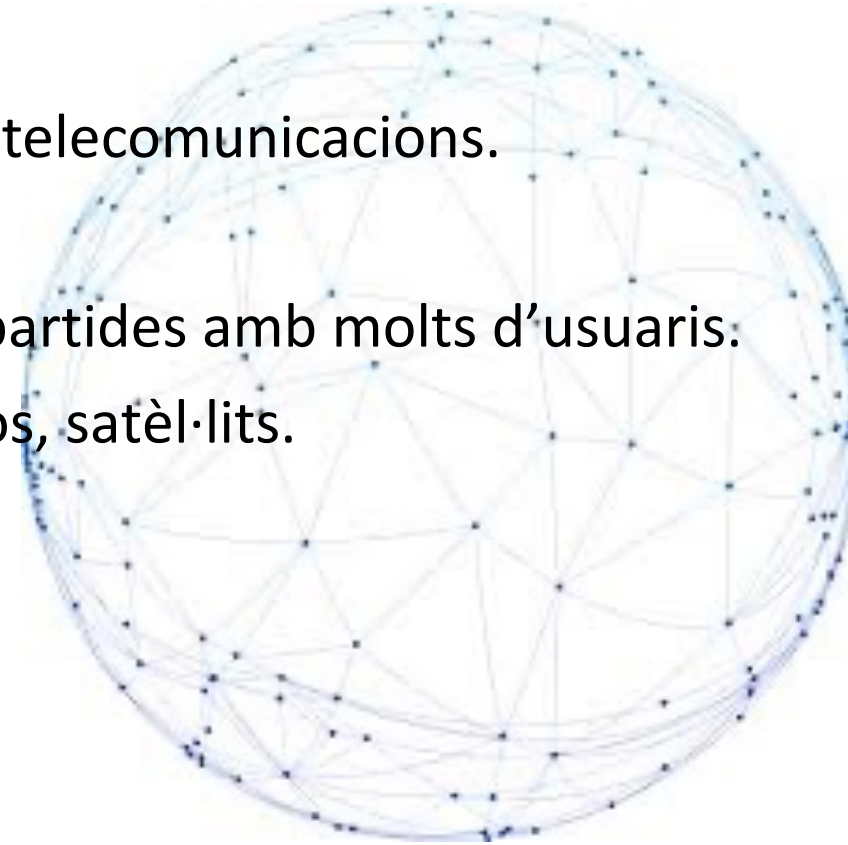
- **LAN (Local Area Network):** Xarxa d'Àrea Local.
- **WAN (Wide Area Network):** Xarxa d'Àrea Extensa.

# XARXES D'ÀREA LOCAL (LAN)

- Extensió limitada a un o més edificis propers.
- Ràpides, fiables a curta distància i baixa taxa d'error de transmissió.
- D'ús privat. Pertany a la mateixa organització.
- Mitjans de transmissió compartits (problemes de seguretat).
- Tecnologies: parell de coure i sense fil.

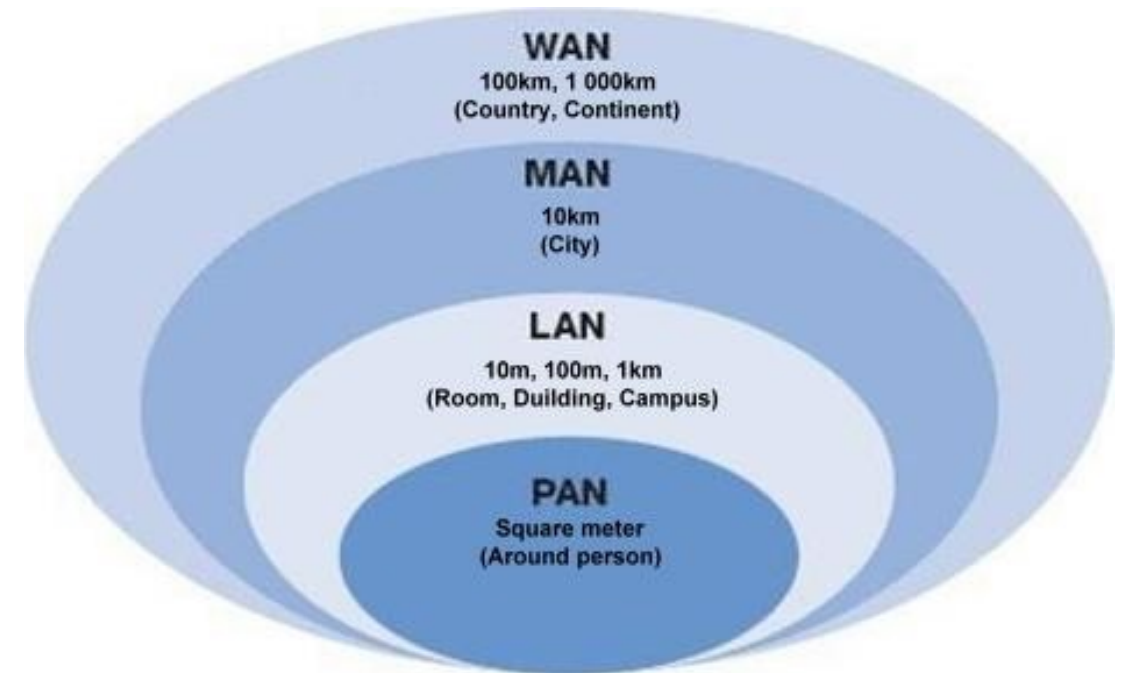
# XARXES D'ÀREA EXTESA (WAN)

- Gran abast.
- Línia pública. Propietat d'empreses de telecomunicacions.
- Més errors per les llargues distàncies.
- Capacitat de transmissió menor. Compartides amb molts d'usuaris.
- Tecnologies: fibra òptica, radio-enllaços, satèl·lits.



# ALTRES TIPUS DE XARXES

- **MAN (Metropolitan Area Network):** Xarxa d'Àrea Metropolitana.
- **PAN (Personal Area Network):** Xarxa d'Àrea Personal.
- **WxAN (Wireless Network):** Xarxa sense fils.



**Classifica les xarxes que intervenen en les circumstàncies que se citen a continuació segons siguin PAN, WAN, LAN o WLAN. Raona la resposta.**



01

Una connexió d'un equip a Internet.

02

Un televisor rep una transmissió televisiva per cable.

03

Un ordinador es connecta a una xarxa per imprimir per una impressora de xarxa.

04

Diversos usuaris comparteixen una connexió a Internet sense necessitat de cables

05

Dos mòbils es passen fotos per Bluetooth.

06

Dos campus universitaris a la mateixa ciutat, però distants, es connecten mitjançant fibra òptica.

# TIPUS DE XARXES

## Segons el mètode de connexió:

- Xarxes guiades
- Xarxes sense fils



# XARXES GUIADES

La senyal és guiada per un cable o un medi tancat. Poden ser:

- **Cablejat:** utilitzen cable parell, cable parell trenat, coaxial...
- **No cablejat:** utilitzen altres medis, com per exemple les canonades de gas.

# XARXES SENSE FILS

Poden utilitzar sistemes de radio, infrarojos, microones, làser...

- **Terrestre:** utilitzen la Terra com emissor i receptor
- **Satèl·lit:** la senyal s'envia a un satèl·lit artificial
- **Cel·lular:** telefonia mòbil
- **Wireless:** Wi-Fi
- **Infraroig:** xarxes que s'han de sincronitzar l'emissor i el receptor

# TIPUS DE XARXES

## Segons la propietat:

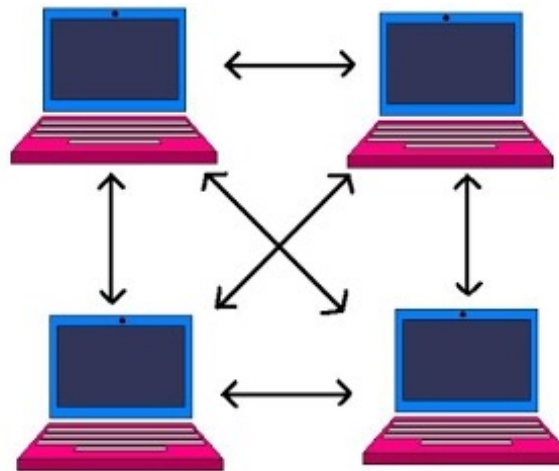
- **Xarxes Privades:** pertanyen a una empresa o organisme i només ells hi poden accedir.
- **Xarxes Públiques:** qualsevol pot accedir. A vegades, s'ha de pagar una quota, ja que els usuaris accedeixen en règim de lloguer. Exemple: ADSL.
- **Xarxes Dedicades:** xarxes de titularitat pública però que el seu ús és tan sols per un grup d'usuaris.

# TIPUS DE XARXES

- Segons la relació funcional:
  - Xarxes P2P (peer-to-peer)
  - Xarxes Client-Servidor

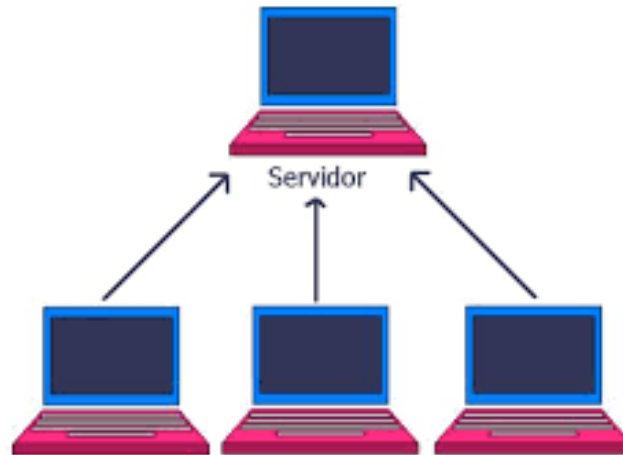
# XARXES P2P

- Els dispositius en xarxa actuen com socis iguals, o parells entre si. Cada dispositiu pot prendre el rol d'esclau o mestre.
- A mesura que les xarxes creixen, les relacions punt a punt es tornen més difícils de coordinar. Baixa la eficiència.



# XARXES CLIENT-SERVIDOR

- Les tasques es reparteixen entre els proveïdors de serveis (servidors) i els demandants d'aquests serveis (clients).
- Consisteix en privilegiar almenys un dels ordinadors, afegint-li capacitats en forma de serveis. La resta d'ordinadors de la xarxa sol·licitaran aquests serveis als servidors.



# TIPUS DE XARXES

## Segons la topologia de xarxa:

- Bus
- Anell
- Estrella
- Arbore
- Malla

# XARXES EN BUS

- Es connecten a una única línia de transmissió (bus), que recorre la ubicació física de tots els ordinadors.
- Pocs equips. Fàcil instal·lació. Qualsevol problema amb el cable tira la xarxa. Empra molt de cable. Escalabilitat complicada.





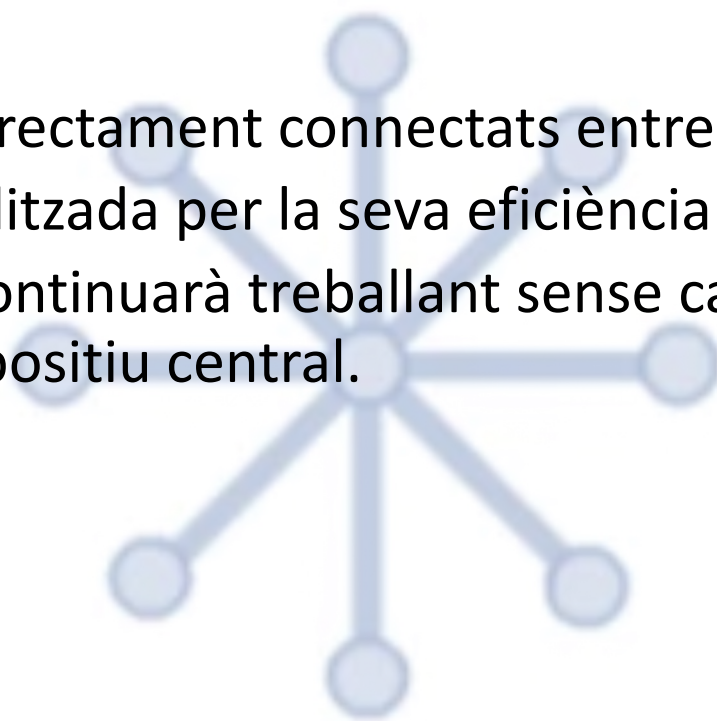
# XARXES EN ANELL

- La informació viatja en un sol sentit, per tant, que si un node deixa de funcionar cau la xarxa o deixa d'abastir informació a les altres computadores que es troben dins l'anell.



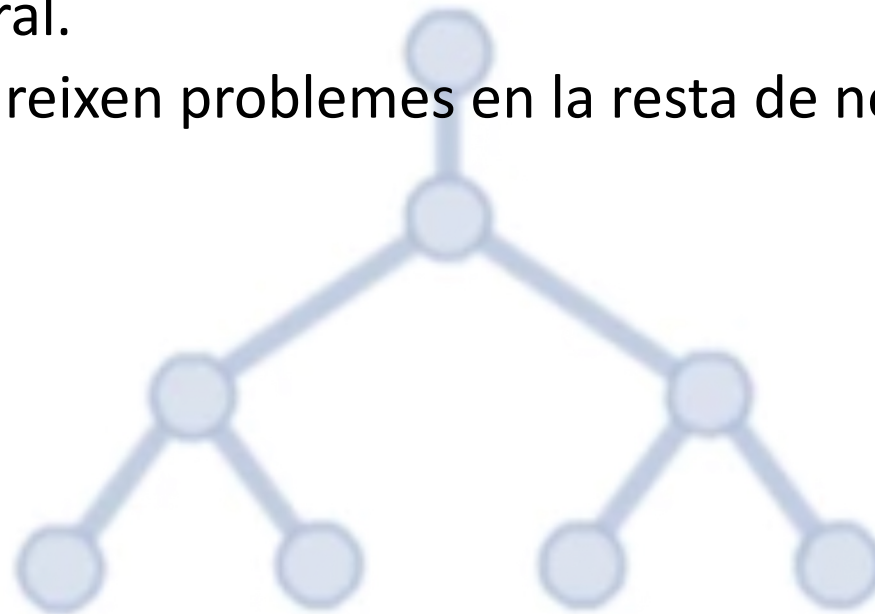
# XARXES EN ESTRELLA

- Les estacions estan connectades directament al punt central i totes les comunicacions es fan necessàriament a través d'aquest punt (commutador, repetidor/concentrador).
- Els dispositius no estan directament connectats entre si.
- En l'actualitat, és molt utilitzada per la seva eficiència i simplicitat.
- Si un host falla, la xarxa continuarà treballant sense cap problema, malgrat depèn del funcionament del dispositiu central.



# XARXES EN ARBRE

- Els nodes de l'arbre estan connectats a un node central que controla el tràfic de la xarxa.
- La majoria dels dispositius es connecten a un node secundari que, a la vegada, es connecta al node central.
- Si un node falla no apareixen problemes en la resta de nodes.



# XARXES EN MALLA

- Cada node està connectat a la resta de nodes.
- La informació pot viatjar per diferents camins, de manera que si arribés a fallar un node, podria seguir intercanviant informació sense problemes entre els nodes.



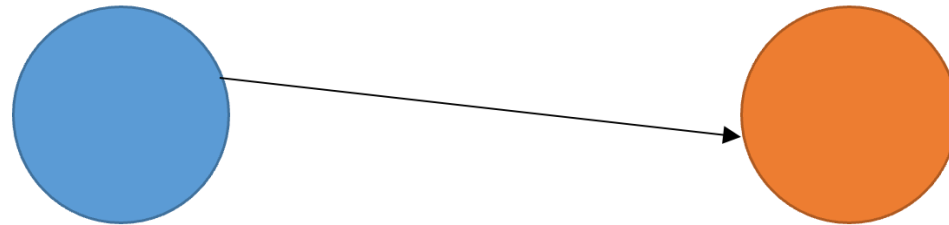
# TIPUS DE XARXES

## Segons la tecnologia de transmissió:

- Xarxes Point-to-Point (punt a punt)
- Xarxes Broadcast (de difusió)

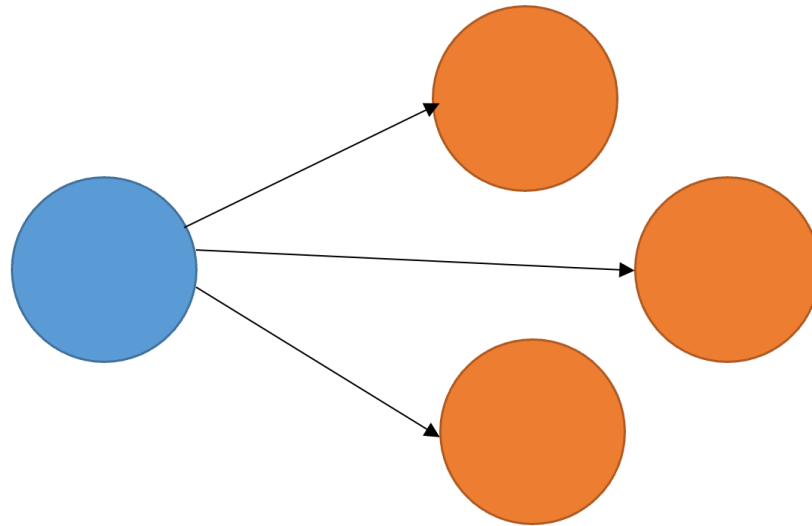
# XARXES PUNT A PUNT

- Existeixen moltes connexions entre parelles individuals de màquines. Per a poder transmetre els paquets des d'una màquina a una altra a vegades és necessari que aquests paquets passin per màquines intermitges. En aquest cas, resulta obligatori l'ús de dispositius routers per al traçat de les rutes.



# XARXES BROADCAST

- La transmissió de dades té lloc mitjançant un únic canal de comunicació, de tal manera que totes les màquines de la xarxa el comparteixen. Així doncs, qualsevol paquet de dades emès per qualsevol màquina és rebut per tota la resta de màquines de la xarxa.



# TIPUS DE XARXES

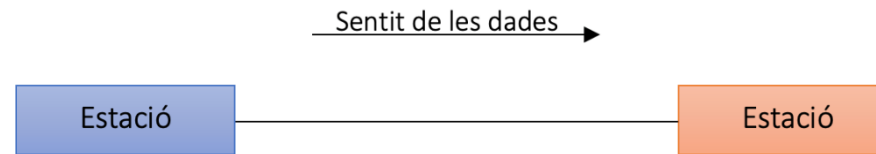
Segons la direccionalitat de les dades:

- Símplex
- Semidúplex
- Dúplex

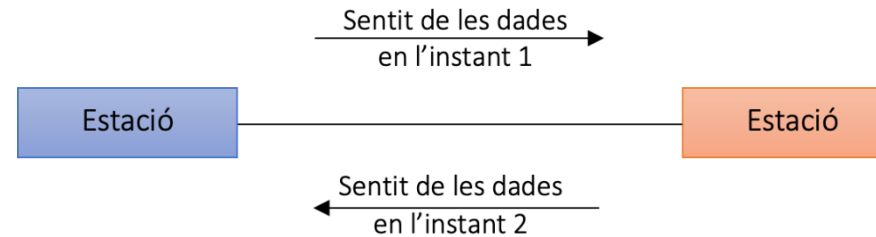


# DIRECCIONALITAT (FLUXE) DE DADES

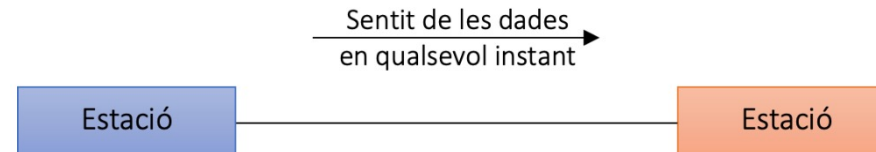
- **Símplex:** Comunicació unidireccional



- **Semidúplex:** Comunicació bidireccional



- **Dúplex:** Comunicació bidireccional simultània





# HORA DE FER EXERCICIS

Al Classroom teniu l'enunciat de la tasca 2

1.3

# NORMALITZACIÓ



## *Procediments i normes en el procés de comunicació*

En tots els processos de comunicació existeixen un conjunt de procediments i normes que l'emissor i receptor han de conèixer i seguir

# PROCEDIMENTS I NORMES

- La forma en que s'identifiquen els dispositius dins la xarxa.
- Com s'indica que es vol iniciar una comunicació.
- Com s'identifica qui pot transmetre en cada moment.
- Com identifica el receptor quan comença i finalitza una comunicació.
- Com determinen els dispositius dins la xarxa el camí que ha de seguir el missatge per arribar al destí.

- **Protocols de comunicació.**

- Conjunt de normes i procediments que els dissenyadors d'una xarxa estableixen per a que els diferents components d'aquesta xarxa els utilitzin.

- **Estàndard de xarxes.**

- Model o patró que es proposa per a que diferents fabricants el facin servir i elaborin components compatibles entre si. Dos tipus: De facto i lliure.

# PROTOCOLS I ESTANDARDS

- **Organismes reguladors d'àmbit internacional:**
  - **ITU** (*International Telecommunication Union*)
  - **ISO** (*International Organization for Standardization*)
  - **IEEE** (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*)
  - **IETF** (*Internet Engineering Task Force*)
  
- **Organismes reguladors d'àmbit espanyol:**
  - **AENOR** (*Asociación Española de Normalización*)

# Ara fem un repàs..

01

Quina és la utilitat de l'ús dels estàndards de comunicació?

03

Visita els llocs de ITU i ISO i explica breument la feina que realitzen i els estàndards amb els que han estat fent feina.

02

Com es diuen els estàndards definits per el IEEE per a les xarxes tipus Ethernet? I els de les xarxes en anell Token Ring? I els de les xarxes WiFi? Explica breument la família d'aquests estàndards.

04

Cerca a Internet informació sobre els RFC originals dels protocols SMTP, POP3 i IMAP, que són utilitzats per les aplicacions de gestió de correu electrònic. En quins nombres de RFC es detallen aquests protocols? Què és i per a què serveix un document RFC?

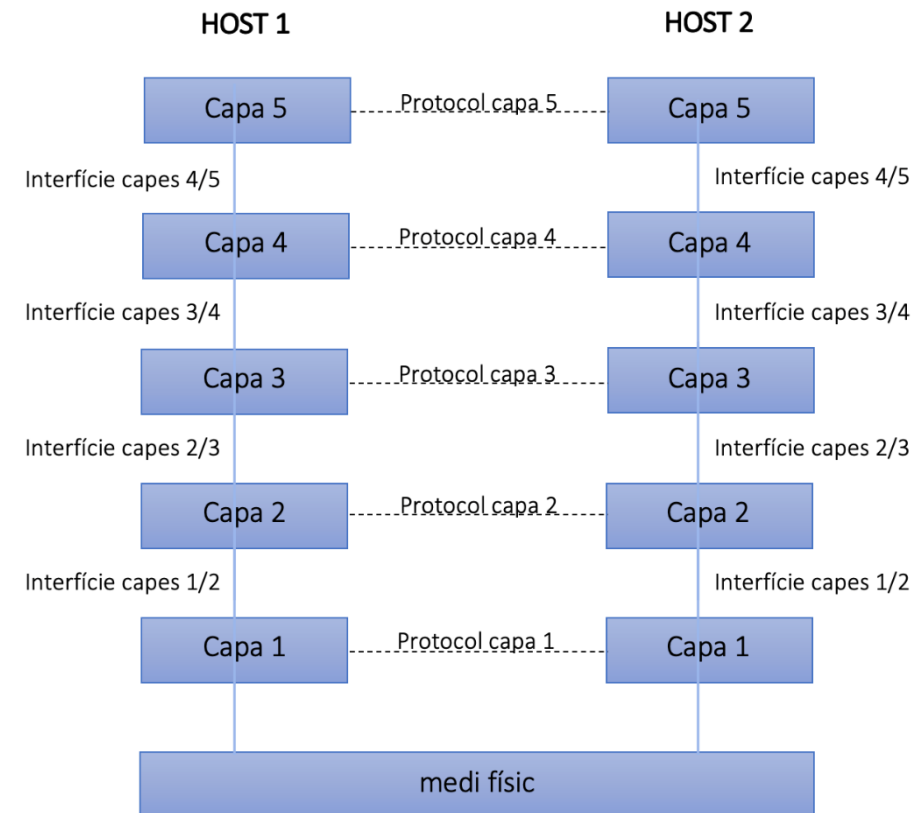


1.4

## JERARQUIA DE PROTOCOLS

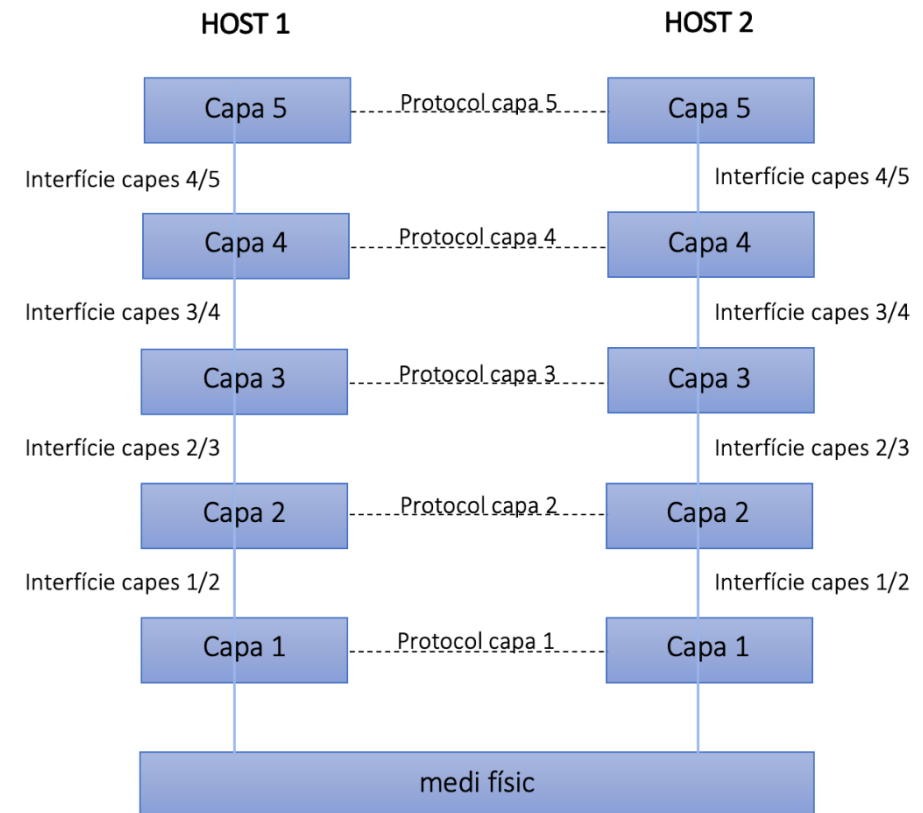
# CAPEs, INTERFÍCIES I PROTOCOLS

- Per reduir complexitat en el disseny, les xarxes s'organitzen com a pila de capes o nivells, cada un construït a partir de l'immediat inferior. La tasca de cada nivell es oferir serveis a les capes superiors.
- El conjunt de capes i protocols s'anomena arquitectura de xarxes.

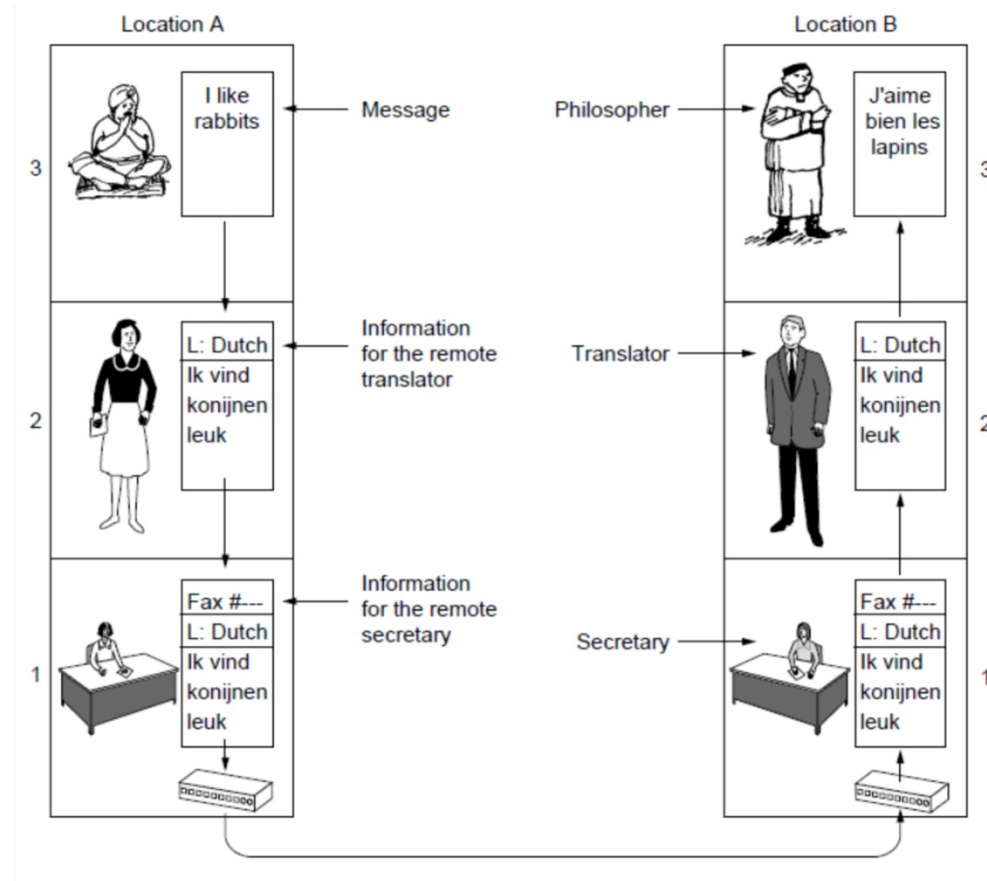


# CAPEs, INTERFÍCIES I PROTOCOLS

- Cada capa tan sols es comunica amb les capes immediatament inferior i superior. Anomenarem aleshores interfície de capa les normes de intercomunicació entre capes.
- Els protocols s'estableixen entre entitats del mateix nivell.



# CAPEs, INTERFÍCIES I PROTOCOLS



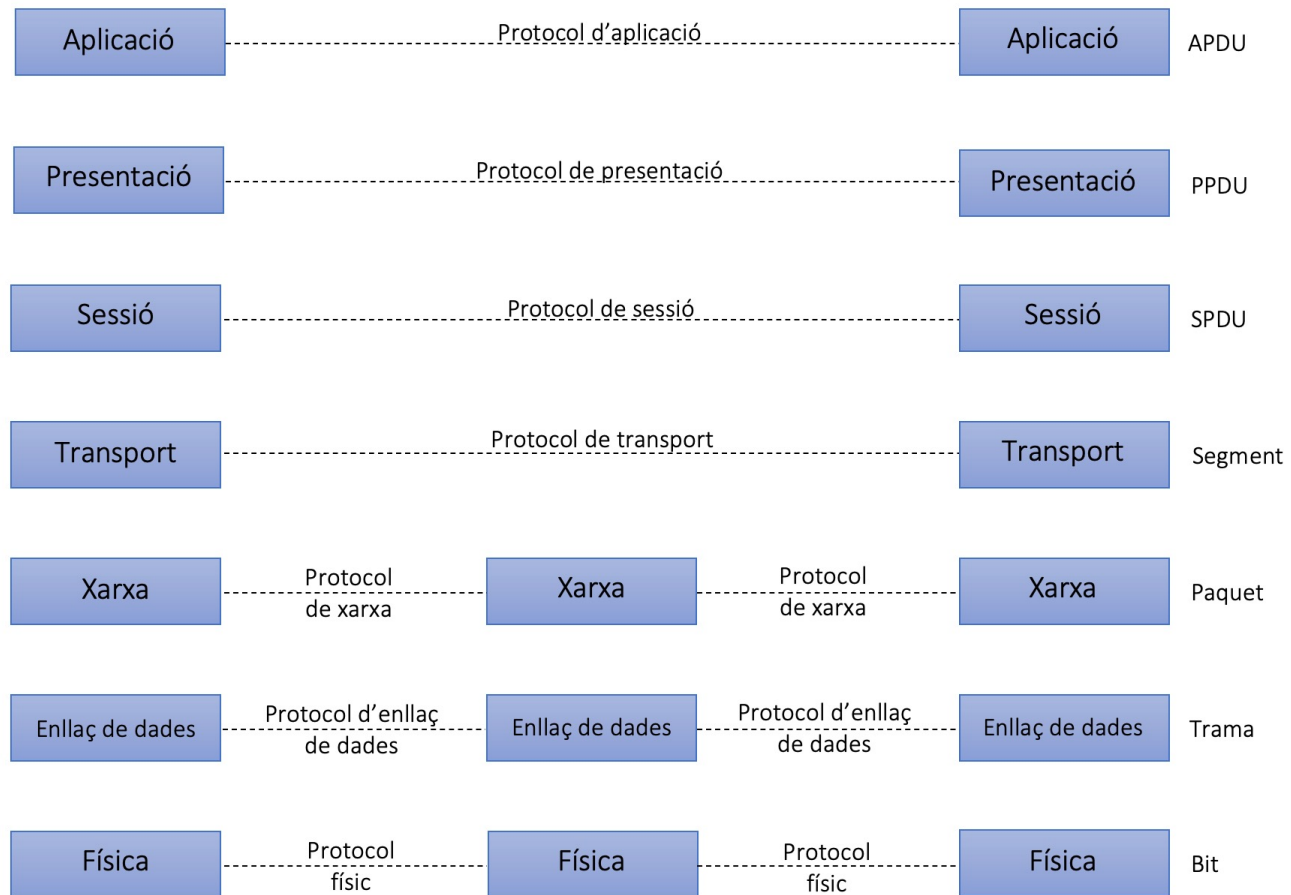
1.5

## **MODEL DE REFERÈNCIA OSI**

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

- Open Systems Interconnection Model o Interconnexió de Sistemes Oberts
- OSI és el nom del model de referència d'una arquitectura de capes proposada per ISO com estàndard d'interconnexió.
- El model proposa una estructura del serveis de xarxa en 7 capes o nivells.
- La primera capa és la més propera al mitjà físic de transmissió mentre que la setena capa és la més propera a les aplicacions d'usuari.

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI



# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA FÍSICA:** S'encarrega de definir tots els aspectes relacionats amb els elements físics de connexió dels dispositius a la xarxa. Esta relacionada amb les característiques:

- Mecàniques (nombre de cables utilitzats a la connexió, tampany del cable, tipus d'antena, ...)
- Elèctriques (velocitat de transmissió, intensitat, ...)
- Funcionals (pin X per transmetre, pin Y per rebre)
- Procediments (passes per accedir al medi físic)

És la capa de més baix nivell. S'ocupa de les transmissions dels bits expressat com senyals físiques.



# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA FÍSICA:** És la capa de més baix nivell. S'ocupa de les transmissions dels bits expressat com senyals físiques.

Entre d'altres, ha de garantir:

- La compatibilitat dels connectors.
- Els pins de cada connector i la funció de cada un d'ells.
- La duració dels polsos elèctrics.
- La modulació.

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA D'ENLLAÇ DE DADES:** La Capa 2 proporciona transferencia directa de datos entre dos dispositivos dentro de una red LAN. Proporciona trànsit de dades fiable a través d'un enllaç físic. S'encarrega de l'accés al mitjà i de les trames.

La capa s'ocupa de:

- adreçament físic
- la topologia de xarxa
- l'accés a la xarxa
- la notificació d'errors
- lliurament ordenat de trames
- control de flux

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA D'ENLLAÇ DE DADES:** Aquesta capa divideix les seves funcions en dues subcapes.

- **Subcapa MAC (Medium Access Control):** S'encarrega d'esbrinar si el canal de comunicació està lliure per poder transmetre i de repartir recursos en cas necessari. També es defineix la direcció física (direcció MAC), que identifica a cada dispositiu de xarxa unívocament.
- **Subcapa LLC (Logical Link Control):** Gestiona l'enllaç de comunicació. S'encarrega del control d'errors, control de fluxe, la formació de trames, el el direccionalment de la subcapa MAC.

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA DE XARXA:** La principal funció d'aquesta capa és l'enrutament, és a dir, tria la ruta més adequada per tal que el bloc de dades arribi al seu destí.

- Adreçament lògic: Cada destí està identificat unívocament en la subxarxa per una direcció.
- Tractament de la congestió: evita els colls de botella en els punts més sensibles

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

**CAPA DE TRANSPORT:** És el responsable de l'entrega dels missatges complets entre emissor i receptor (extrem a extrem), encara que no estiguin directament connectats. També de mantenir el flux de la xarxa.

- Proporcionar un transport de dades fiable i econòmic de la màquina emissora a la màquina destí, independentment de la xarxa física de cadascun.
- És la base de tota la jerarquia de protocols.

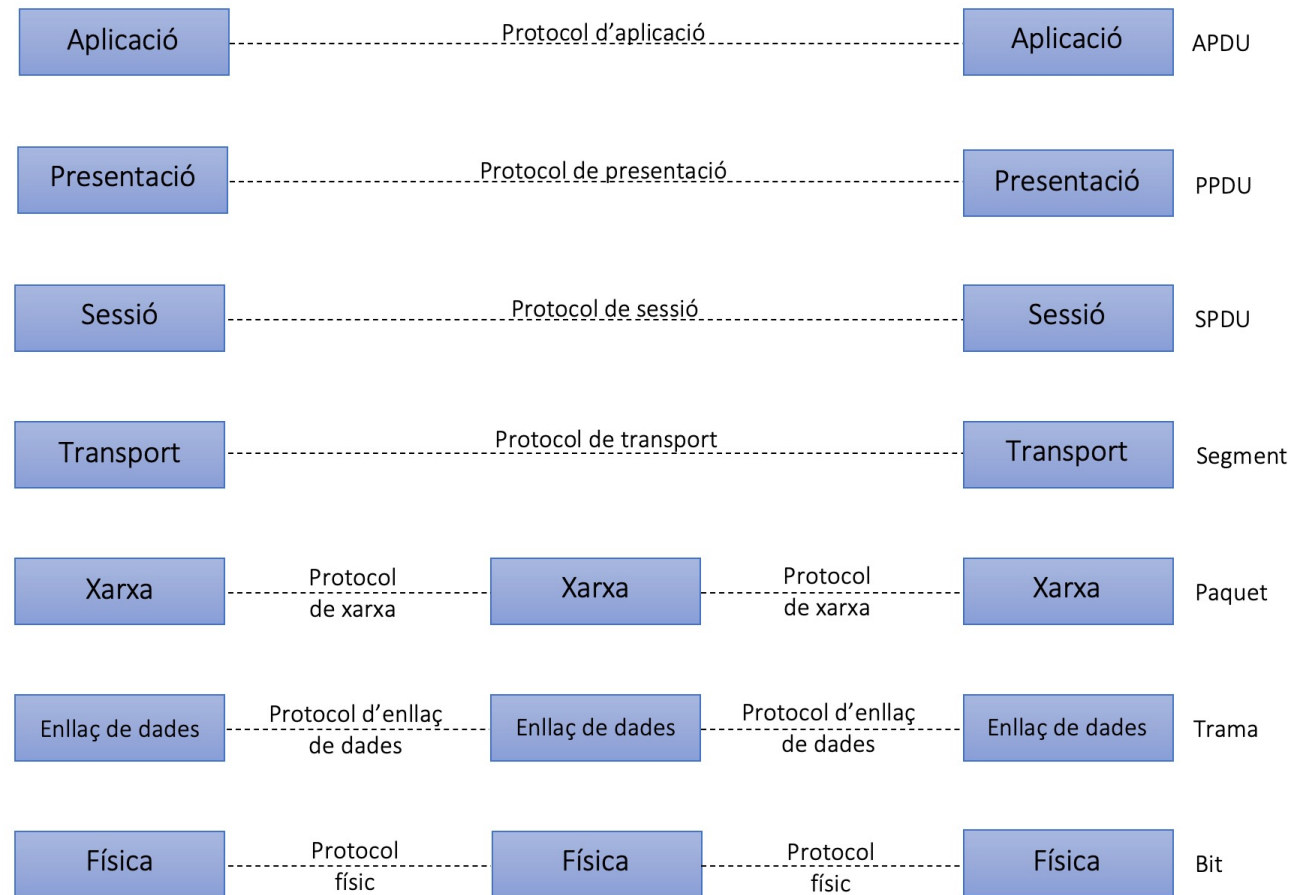
# MODEL DE REFERÈNCIA OSI

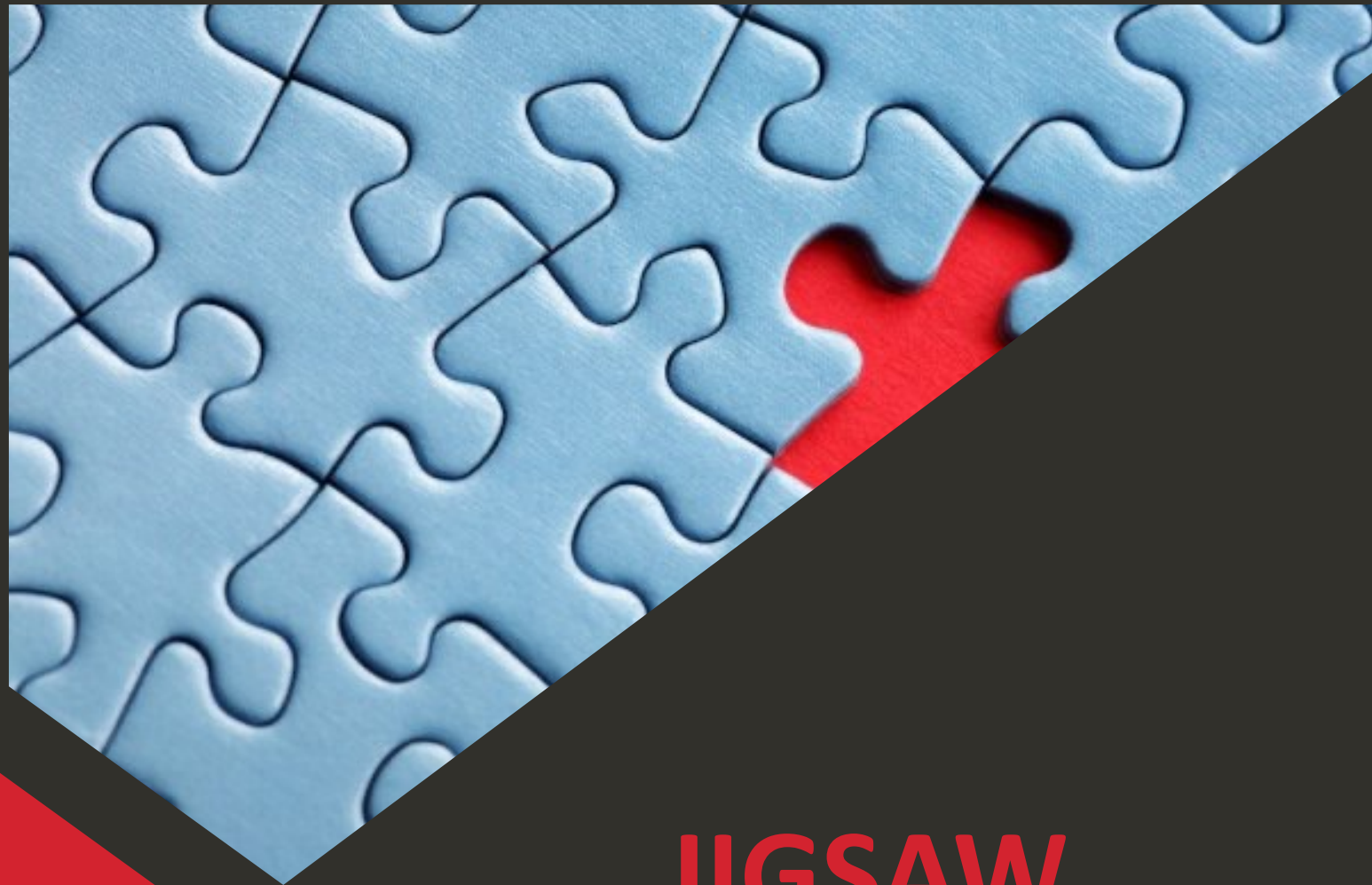
**CAPA DE SESSIO:** Controla la comunicació entre emissor i receptor, establint la conversació, els torns de paraula i controlant l'intercanvi de paraules.

**CAPA DE PRESENTACIÓ:** S'encarrega del format en que es mostrarà la informació. Determina la sintaxis i la semàntica, és a dir, investiga el contingut informatiu de les dades. Comprimeix i encripta dades, per tal que les comunicacions siguin menys costoses i garantissin la seva privacitat.

**CAPA D'APLICACIÓ:** Permet a l'usuari (humà o programari) accedir a la xarxa. Proporciona interfícies d'usuari i suport pels serveis (correu electrònic, transferència de fitxers, navegació web, ...)

# MODEL DE REFERÈNCIA OSI





# JIGSAW

Part 1 i 2



1.6

**MODEL TCP/IP**

# MODEL TCP/IP

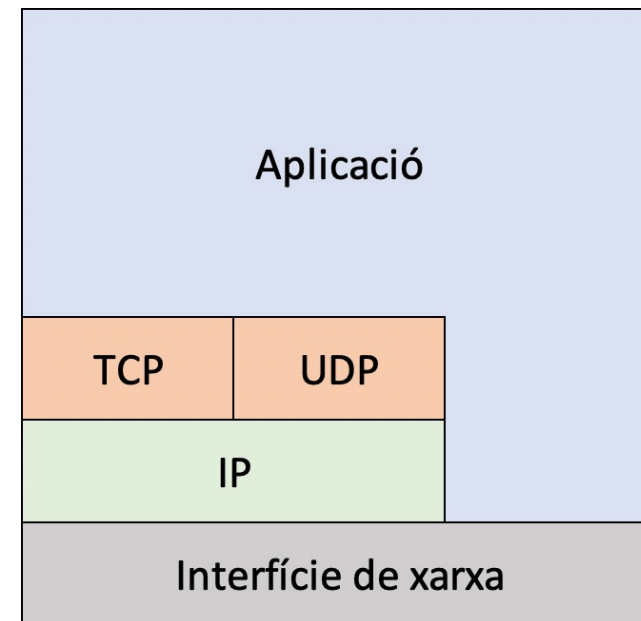
- Desenvolupat per Vinton Cerf i Robert E. Kahn, en la dècada dels 70.
- Implantat en la xarxa ARPANET, la primera WAN, desenvolupada pel Departament de Defensa dels EEUU.
- Model per capes. Els seus serveis i funcions són variables per a cada tipus de xarxa, la missió de cadascuna d'elles sempre és proveir serveis a les capes superiors.
- Dissenyat per a encaminar. Té un grau molt elevat de fiabilitat. Apropiat per a xarxes grans i mitjanes, així com per en xarxes empresarials.
- Més lent en xarxes amb un volum de tràfic mitjà-baix.

# MODEL TCP/IP

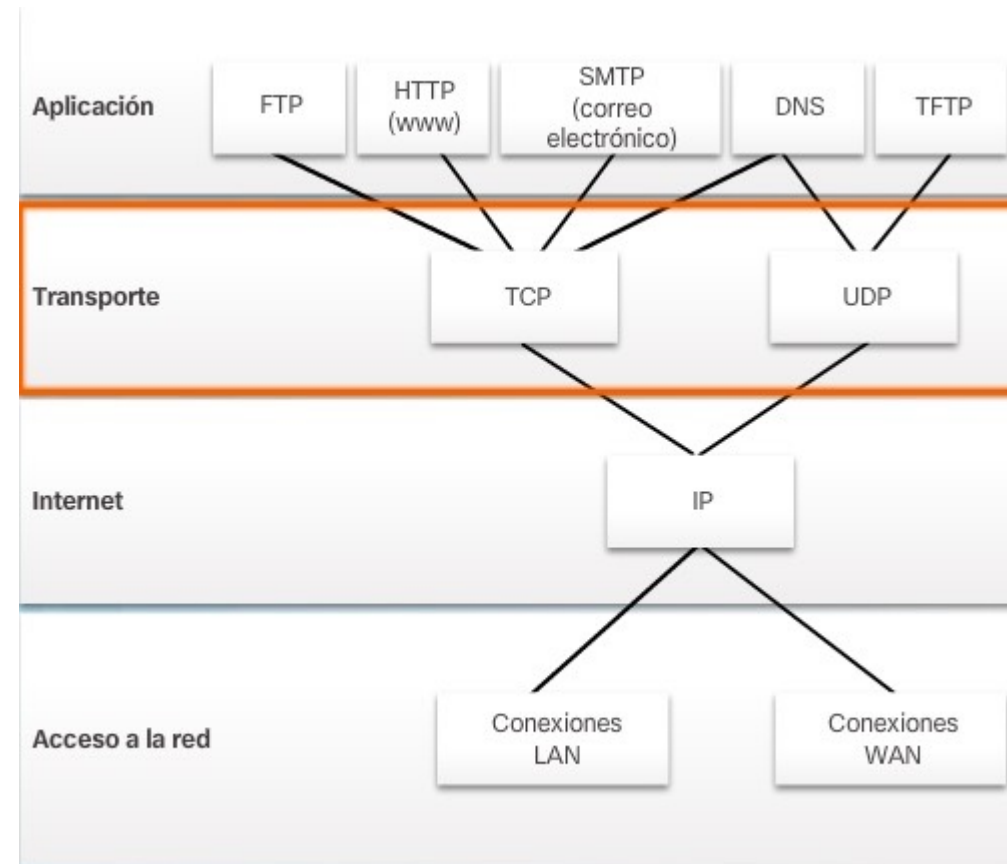
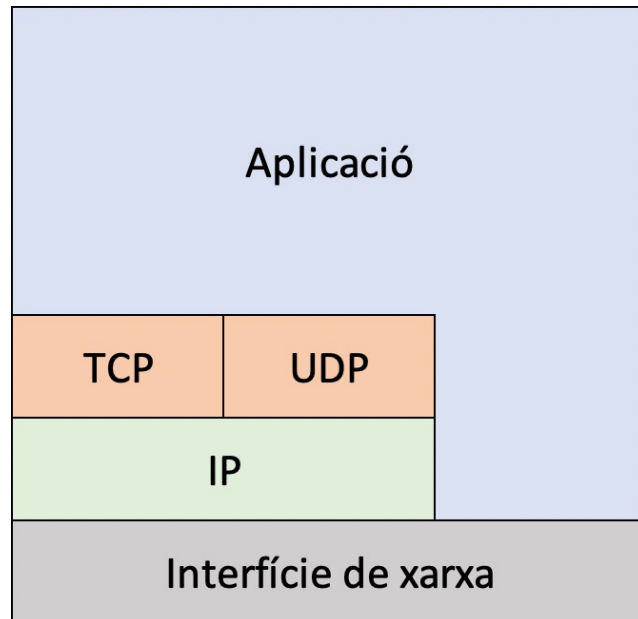
## Les capes del model TCP/IP són:

- **Capa d'aplicació.** Assimilable a les capes 5 (sessió), 6 (presentació) i 7 (aplicació) del model OSI. S'encarrega dels aspectes de representació, codificació i control del diàleg.
- **Capa de transport.** Assimilable a la capa 4 (transport) del model OSI.
- **Capa de xarxa (o internet):** Assimilable a la capa 3 (xarxa) del model OSI.
- **Capa d'interfície de xarxa.** Assimilable a la capa 1 (física) i capa 2 (enllaç de dades).

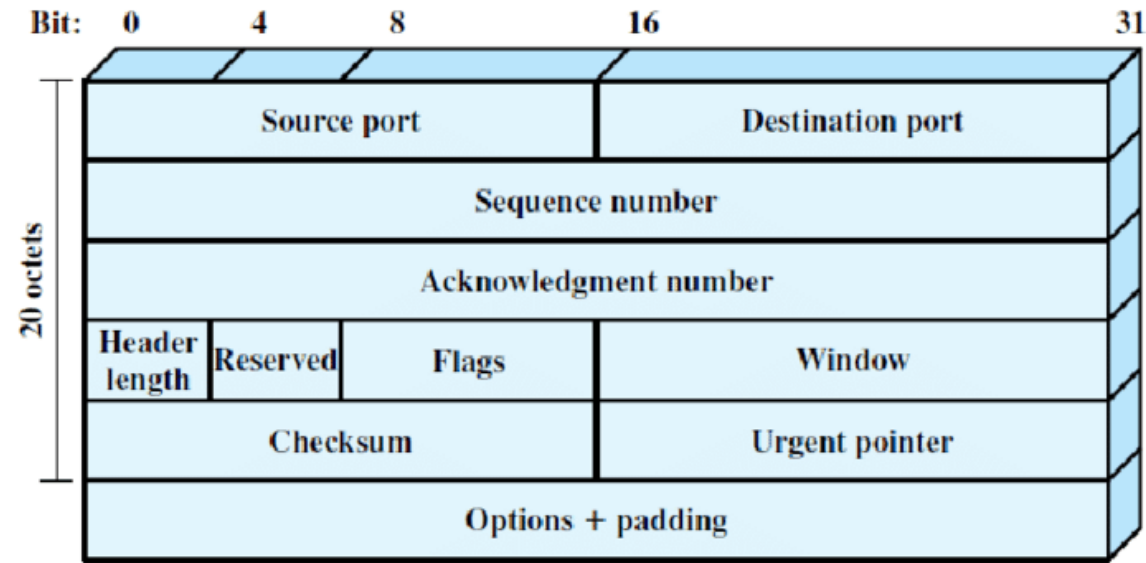
# MODEL TCP/IP



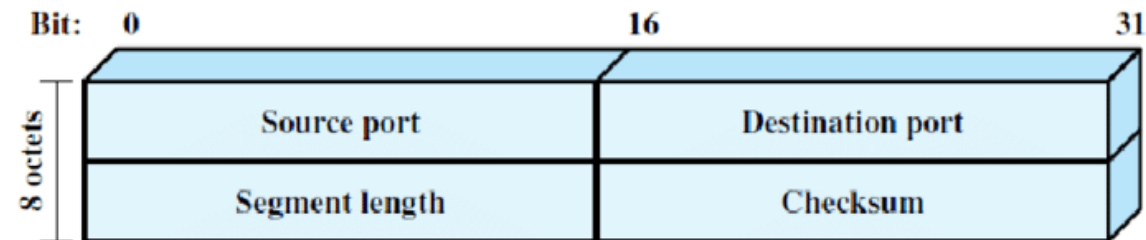
# MODEL TCP/IP



# TCP vs UDP



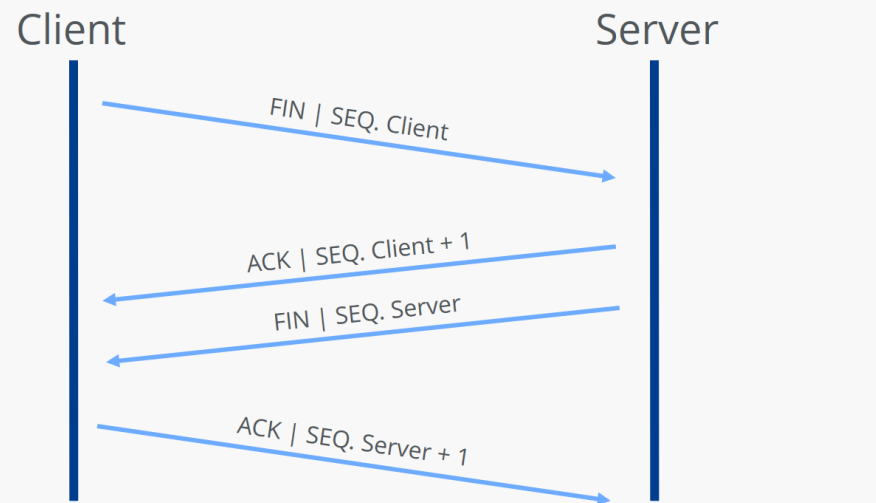
(a) TCP header



(b) UDP header

# Protocol TCP

## TCP connection termination (TCP Teardown)



IONOS

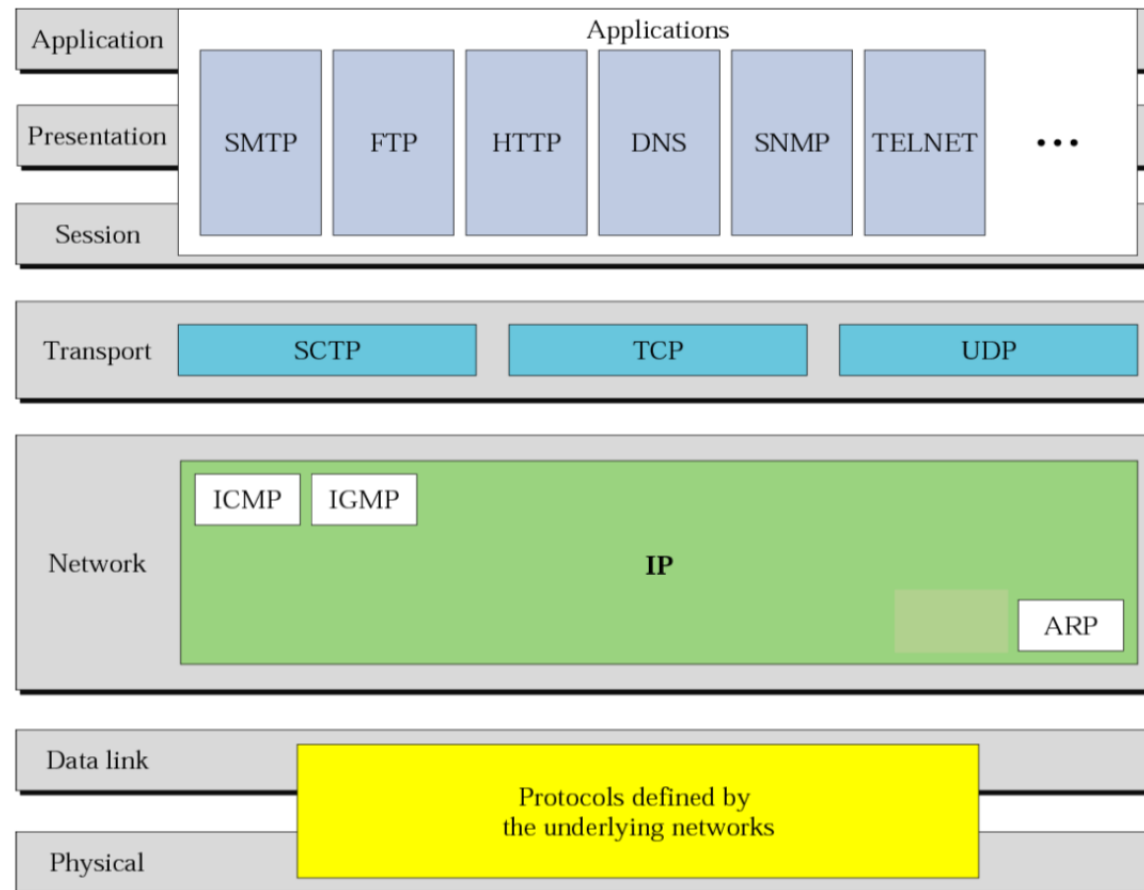
SEQ. = Sequence number

# ARQUITECTURA TCP/IP

- El conjunt de protocols TCP/IP està format per quatre capes: accés al mitjà, xarxa, transport i aplicació.
- Les dues capes més baixes del model OSI estan representades en TCP/IP mitjançant una única capa anomenada d'accés al mitjà.
- Les tres primeres capes proporcionen estàndards físics, interfície de xarxa, funcionament d'Internet i funcions de transport que corresponen a les quatre capes del model OSI.
- Les tres capes més altes del model OSI estan representades en TCP/IP mitjançant una única capa anomenada capa d'aplicació.



# PILA PROTOCOLS TCP/IP



# Realitza els següents exercicis...

01

Enumera similituds i diferències entre el model OSI i el model actual TCP/IP.

02

Explica el funcionament dels protocols de capa 4 més importants pel transport de dades. En què es diferencien? Per a que s'empra cadascun d'ells avui dia?

03

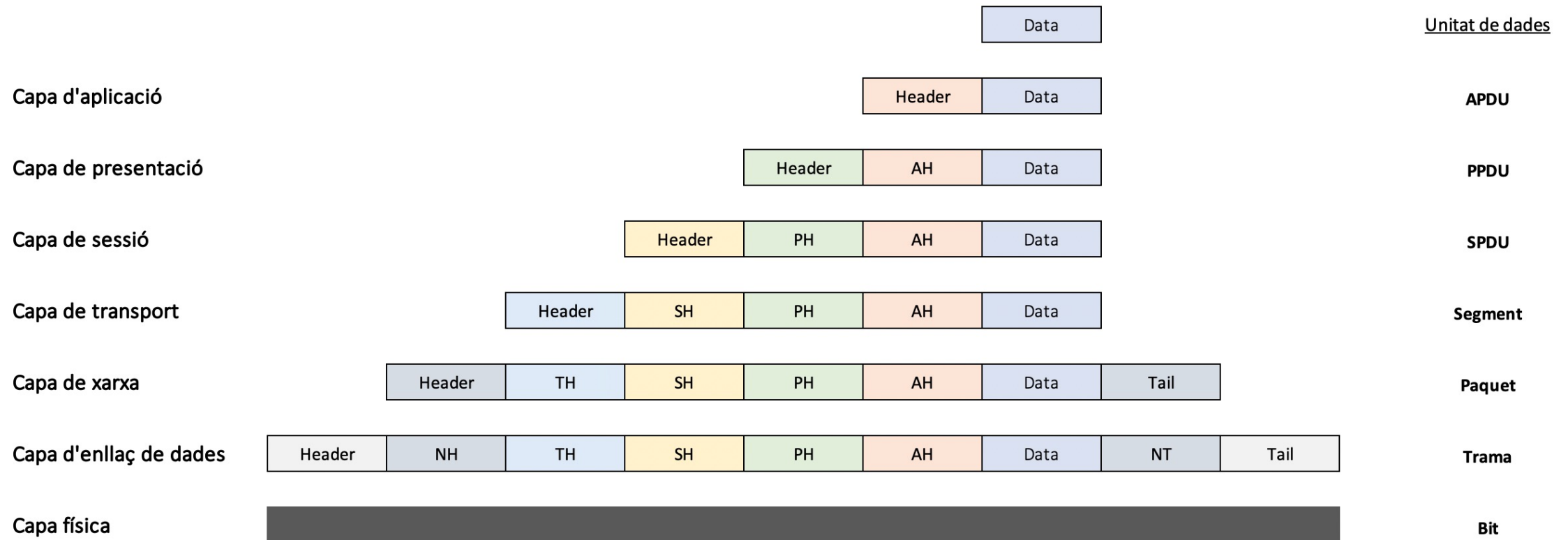
Relaciona els següents conceptes amb un nivells de model OSI:

- Lliurament fiable de missatges procés a procés.
- Selecció de la ruta.
- Defineix trames.
- Ofereix a l'usuari serveis com el correu electrònic i la transferència d'arxius.
- Transmissió d'un flux de bits a través del mitjà físic.

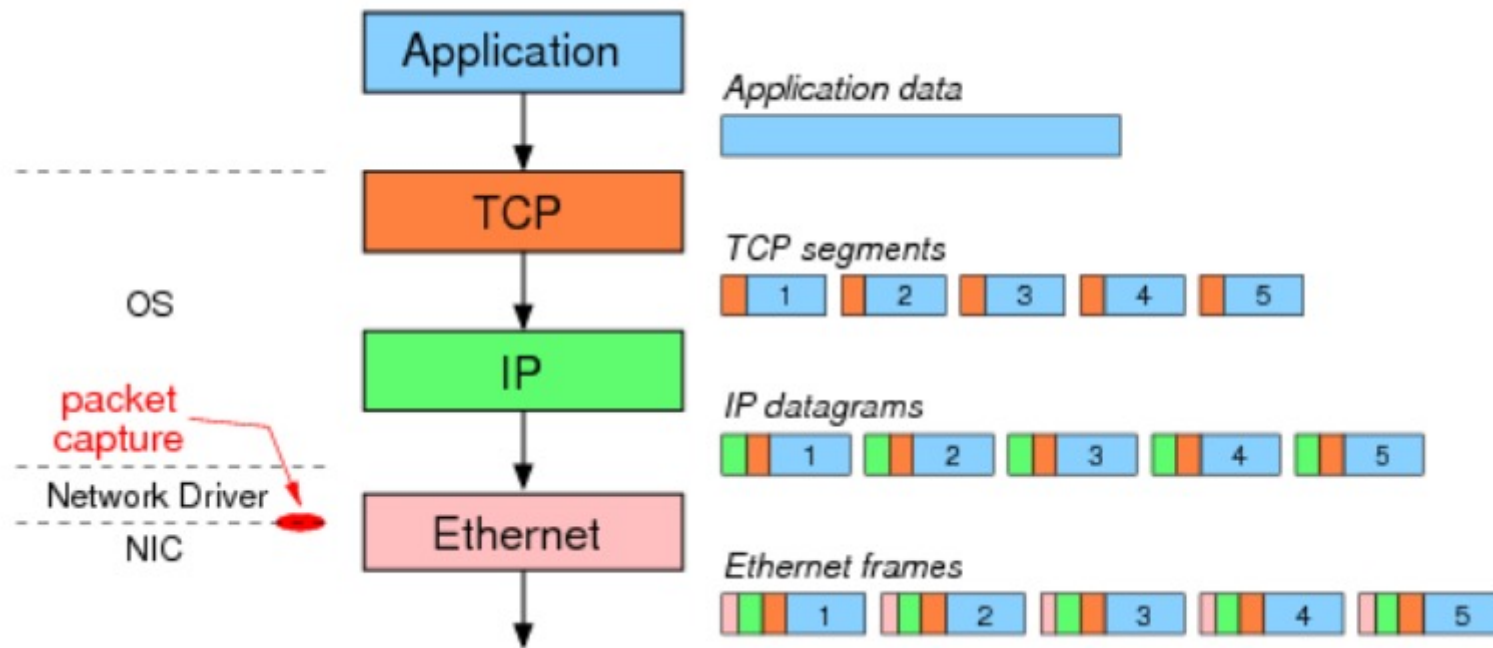
1.8

# ENCAPSULACIÓ

# ENCAPSULACIÓ



# ENCAPSULACIÓ



# Realitza els següents exercicis...

01

Explica el procés d'encapsulament. Què són les capçaleres i les cues, i com s'afegeixen i s'eliminen?

02

Explica el procés d'enviament d'un email entre un emissor i receptor sense cap node intermig. Realitza-ho fent servir el model OSI, explicant què realitza cada capa i com s'encapsulen les dades per passar a la capa inferior o superior segons el moment.

03

Explica el procés d'enviament de dades (protocol) que empra la capa de transport segons la necessitat de l'usuari o el canal. Si escau, dibuixa-ho i explica pas per pas.