

# Resum Xarxes

## 1. Conceptes bàsics de xarxes

Les xarxes són sistemes que permeten la comunicació entre dispositius per compartir informació, recursos i serveis.

### Elements clau:

- **Nodes:** Dispositius connectats a la xarxa (ordinadors, impressores, servidors, telèfons mòbils, etc.).
- **Connexions:** Els mitjans que interconnecten els nodes:
  - Físics: Cables Ethernet, fibra òptica.
  - Sense fil: Wi-Fi, Bluetooth, infrarojos.
- **Dades:** Informació que es transmet en forma de bits (0 i 1).

### Avantatges de les xarxes:

- **Compartició de recursos:** Impressores, fitxers, programari.
- **Comunicació:** Correu electrònic, missatgeria instantània.
- **Col·laboració:** Accés simultani a bases de dades o documents.

### Exemples de xarxes quotidianes:

- Una xarxa domèstica per compartir internet.
  - Xarxes d'empreses per gestionar dades i serveis.
- 

## 2. Tipus de xarxes i classificació

Les xarxes es classifiquen segons diversos criteris:

### Segons l'abast geogràfic:

- **LAN (Local Area Network):** Xarxes petites, com les d'una casa o oficina. Ex.: Compartició d'impressores.
- **MAN (Metropolitan Area Network):** Xarxes més grans, com les d'una ciutat. Ex.: Xarxes de campus universitaris.
- **WAN (Wide Area Network):** Xarxes globals. Ex.: Internet.

### Segons la funció:

- **Client-Servidor:** Hi ha un dispositiu (servidor) que proporciona serveis, i altres (clients) que els consumeixen.
- **Peer-to-Peer (P2P):** Tots els dispositius són iguals i comparteixen recursos entre ells.

## Segons la connexió:

- **Físiques:** Cables, fibra òptica.
- **Sense fil:** Wi-Fi, Bluetooth, satèl·lits.

## Altres classificacions:

- Xarxes privades (VPN) vs. públiques.
  - Xarxes convergents (multiservei) vs. tradicionals.
- 

## 3. Components essencials d'una xarxa

Les xarxes necessiten diversos components per funcionar:

### 1. Hosts:

- Els dispositius que participen en la xarxa, com ordinadors, telèfons mòbils i servidors.
- Exemple: Un ordinador que accedeix a una pàgina web.

### 2. Dispositius de xarxa:

- **Hub:** Dispositiu simple que envia les dades a tots els dispositius connectats.
- **Switch:** Dispositiu intel·ligent que envia les dades només al destinatari correcte.
- **Router:** Connecta xarxes diferents i gestiona el tràfic entre elles.
- **Access point:** Permet connexions sense fils.

### 3. Medis de transmissió:

- **Físics:** Cables Ethernet, fibra òptica.
- **Sense fil:** Ones de ràdio (Wi-Fi), infrarojos, Bluetooth.

### 4. Protocols:

- Conjunts de regles que defineixen com es comuniquen els dispositius.
  - Exemple: HTTP per pàgines web, FTP per transferència de fitxers.
- 

## 4. Protocols de comunicació

Els protocols són les regles que permeten que els dispositius es comuniquin. Són imprescindibles per garantir la compatibilitat i la coherència.

### Protocols comuns:

- **TCP/IP:** És la base d'Internet. Defineix com es transfereixen dades de punt a punt.
- **HTTP/HTTPS:** Protocol per accedir a pàgines web.
- **FTP (File Transfer Protocol):** Per transferir fitxers entre dispositius.
- **SMTP/IMAP/POP3:** Per enviar i rebre correus electrònics.
- **ARP (Address Resolution Protocol):** Traducció entre adreces IP i adreces MAC.

- **DNS (Domain Name System):** Traducció entre noms de domini ([www.exemple.com](http://www.exemple.com)) i adreces IP.

### Exemple pràctic:

Quan accedeixes a una pàgina web, el protocol HTTP s'encarrega de sol·licitar la pàgina al servidor i transferir-la al teu navegador.

---

## 5. Arquitectures de xarxa

Les arquitectures defineixen com s'organitzen i funcionen les xarxes. Les més comunes són:

### 1. Client-Servidor:

- Hi ha un dispositiu (servidor) que ofereix serveis i altres (clients) que els consumeixen.
- Exemples de serveis: Emmagatzematge (servidor de fitxers), pàgines web (servidor web).

### 2. Peer-to-Peer (P2P):

- Tots els dispositius són iguals i poden compartir recursos entre ells.
- Exemple: Compartir arxius entre ordinadors a casa sense un servidor central.

### 3. Xarxes híbrides:

- Combinació de models client-servidor i P2P.
- Exemple: Una empresa que té servidors centrals però permet connexions directes entre dispositius.

### Característiques clau a considerar:

- **Escalabilitat:** Capacitat d'afegir més dispositius sense problemes.
  - **Seguretat:** Protecció contra accessos no autoritzats.
  - **Complexitat:** Es necessita personal especialitzat per a xarxes grans.
- 

## 6. Funcionament del model OSI i TCP/IP

Els models OSI i TCP/IP són referències essencials per entendre com funciona la comunicació en xarxa.

### Model OSI (7 capes):

Aquest model conceptual divideix la comunicació en capes per simplificar el disseny i el funcionament:

- **Capa 1 (Física):** Bits convertits en senyals.
- **Capa 2 (Enllaç de dades):** Adreçament físic (MAC).
- **Capa 3 (Xarxa):** Adreçament lògic (IP).
- **Capa 4 (Transport):** Segmentació i control de flux (TCP).

- **Capa 5 (Sessió):** Gestió de connexions entre aplicacions.
- **Capa 6 (Presentació):** Codificació i xifrat de dades.
- **Capa 7 (Aplicació):** Interacció amb l'usuari final (HTTP, DNS).

### Model TCP/IP (4 capes):

És més senzill i pràctic. És la base d'Internet:

- **Capa 1 (Accés a xarxa):** Combina el físic i l'enllaç de dades.
  - **Capa 2 (Internet):** Gestió de les adreces IP i encaminament.
  - **Capa 3 (Transport):** Fiabilitat de la connexió (TCP/UDP).
  - **Capa 4 (Aplicació):** Protocols d'usuari final (HTTP, FTP).
- 

## Cas pràctic: Accés a una pàgina web

Suposem que estem utilitzant un ordinador per accedir a la pàgina web [www.exemple.com](http://www.exemple.com). Analitzem com es processen les dades des del navegador fins al servidor web i com tornen a l'ordinador, passant per totes les capes del model OSI.

---

### 1. Capa d'aplicació

- **Funció:** Aquesta capa permet la interacció amb l'usuari final i utilitza protocols específics per cada servei.
  - **Procés en aquest cas:**
    - El navegador (Chrome, Firefox, etc.) fa una sol·licitud HTTP per obtenir la pàgina [www.exemple.com](http://www.exemple.com).
    - Es genera un missatge que diu: *"Envia'm el contingut de [www.exemple.com](http://www.exemple.com)".*
- 

### 2. Capa de presentació

- **Funció:** S'encarrega de traduir, comprimir i xifrar les dades per assegurar compatibilitat i seguretat.
  - **Procés en aquest cas:**
    - Si la connexió és segura (per exemple, HTTPS), la informació es xifra mitjançant un protocol com TLS.
    - Es defineix com es representaran les dades: format text, imatges, vídeos, etc.
- 

### 3. Capa de sessió

- **Funció:** Aquesta capa gestiona la sessió entre el teu ordinador i el servidor web ([www.exemple.com](http://www.exemple.com)). Obre, manté i tanca la connexió quan sigui necessari.
- **Procés en aquest cas:**
  - Es crea una sessió (un canal lògic) entre el teu navegador i el servidor web.

- Si ja hi havia una sessió oberta (per exemple, pel fet d'haver accedit abans al mateix servidor), aquesta capa pot reutilitzar-la.
- 

#### 4. Capa de transport

- **Funció:** Aquesta capa garanteix que les dades es lliuren correctament i en ordre al destinatari. Utilitza protocols com TCP (fiable) o UDP (més ràpid però sense garanties).
  - **Procés en aquest cas:**
    - Es divideix la sol·licitud HTTP en segments.
    - Es col·loca una capçalera en cada segment que conté informació com:
      - El número de port (80 per HTTP o 443 per HTTPS).
      - El número d'ordre del segment per assegurar que es puguin reordenar si cal.
- 

#### 5. Capa de xarxa

- **Funció:** Aquesta capa determina la ruta que seguiran les dades i utilitza adreces IP per identificar l'origen i el destí.
  - **Procés en aquest cas:**
    - Es consulta un servidor DNS per traduir [www.exemple.com](http://www.exemple.com) a una adreça IP (per exemple, [192.168.1.100](http://192.168.1.100)).
    - S'afegeix una capçalera IP als segments, que inclou:
      - L'adreça IP del teu dispositiu com a **origen**.
      - L'adreça IP del servidor web com a **destinació**.
- 

#### 6. Capa d'enllaç de dades

- **Funció:** Aquesta capa gestiona l'enviament físic de dades entre nodes directament connectats. Fa servir adreces MAC (adreces físiques dels dispositius).
  - **Procés en aquest cas:**
    - Es consulta la taula ARP (Address Resolution Protocol) per obtenir l'adreça MAC del router que connectarà el teu ordinador amb internet.
    - Es col·loca una capçalera d'enllaç amb:
      - L'adreça MAC de l'origen (el teu ordinador).
      - L'adreça MAC de la destinació (el router o commutador més proper).
    - També es genera un checksum per assegurar que les dades no s'han corromput.
- 

#### 7. Capa física

- **Funció:** Aquesta capa converteix les dades en senyals físics (elèctrics, òptics o de ràdio) que es poden transmetre pel medi físic.
- **Procés en aquest cas:**
  - Els bits de la sol·licitud (0s i 1s) es converteixen en senyals elèctrics (si uses un cable Ethernet) o en ones de ràdio (si uses Wi-Fi).

- Els senyals es transmeten físicament a través del cable o l'aire fins al router o commutador.
- 

## El camí de retorn (resposta del servidor web)

Quan el servidor web rep la sol·licitud, el procés s'inverteix:

1. **Capa física:** El servidor envia els bits de resposta cap al teu ordinador.
  2. **Capa d'enllaç:** Les dades passen d'un node a l'altre, utilitzant adreces MAC fins arribar al teu ordinador.
  3. **Capa de xarxa:** Les capçaleres IP indiquen l'origen (servidor web) i el destí (tu).
  4. **Capa de transport:** Els segments es reordenen i es verifica que no falti cap dada.
  5. **Capa de sessió:** La connexió entre tu i el servidor es manté fins que s'envia tota la resposta.
  6. **Capa de presentació:** Es desxifren les dades (si són HTTPS) i es converteixen en un format comprensible.
  7. **Capa d'aplicació:** El teu navegador rep la resposta HTTP i mostra la pàgina web al teu monitor.
- 

## Diagrama del flux:

1. Tu escrius [www.exemple.com](http://www.exemple.com) al navegador.
2. Les dades passen per les capes d'aplicació fins a la capa física.
3. Les dades viatgen pel cable o Wi-Fi cap al servidor.
4. El servidor processa la sol·licitud i envia la resposta seguint el mateix camí invers.
5. El navegador processa la resposta i mostra la pàgina.