

Avui dia ja funcionen a ple rendiment les xarxes inalàmbriques. La característica principal és l'absència de cablejat, la resta d'elements és el mateix que abans.

1 Infrarojos

En aquest sistema els **dos** equips (PaP) que es comuniquen han d'estar un en front de l'altre i sense obstacles. La velocitat de connexió és relativament baixa (9600 bps a 4 Mbps).

L'avantatge principal és que no travessen les parets i no afecten a les persones o altres aparells propers.



2 Wi-Fi (Wireless Fidelity), fidelitat sense fils



Per enviar la informació utilitzen una ona portadora de ràdio. La marca està registrada per un consorci i ha de respectar els estàndards 802.11 a/b/g/n/ac. La velocitat s'ha anat incrementant en cada revisió. Evidentment, segons la potència de l'equip tindrà un abast major o menor.

Estàndard	Freqüències	Velocitat
802.11a	5 GHz	54 Mbps
802.11b	2,4 GHz	11 Mbps, millorava l'abast
802.11g	2,4 GHz	54 Mbps
802.11n	2,4 GHz i 5 GHz	600 Mbps
802.11ac	5 GHz	1,3 Gbps
802.11ad	60 GHz	6,75 Gbps, molt curt abast. És un complement de la resta.
802.11ax	2,4/5 Ghz	10 Gbps. Arriba als 50-100m

La freqüència de 2,4 GHz és la que té un abast major, però també és la que rep més interferències, ja que l'utilitzen múltiples aparells (punts d'accés, Bluetooth, microones, telèfons inalàmbrics...)

Anem a comentar els elements necessaris.

- a) **Dispositiu Wi-Fi.** L'equip ha de tenir un emissor/receptor. Aquest pot estar integrat o amb USB. Com abans, si tenim dos equips amb aquests dispositius és possible posar-los en xarxa directament sense més maquinari.
- b) **Punt d'accés.** És el dispositiu que connecta els equips entre ells. Moltes vegades també té punts d'accessos per cable (Switch), permetent la utilització dels dos sistemes.



A l'hora de configurar una xarxa inalàmbrica cobra molta importància la seguretat, ja que estam emetent ones que qualsevol pot detectar i, si li deixam, utilitzar. Per això s'utilitzen sistemes **d'encryptació** proporcionats pel fabricant del punt d'accés.

- **WEP (Wired Equivalent Privacy).** Des del 2001 es considera obsolet per la seva debilitat, pot ser violat en qüestió de minuts.

- **WPA (Wi-Fi Protected Access)**. Inicialment estava dissenyat per funcionar amb un servidor, però generalment funciona amb una clau precompartida (PSK) en entorns domèstics. Una millora d'aquest és el protocol que va canviant dinàmicament la clau (TKIP).
- **WPA2**. És la versió certificada 802.11i. Utilitza l'algorisme de xifrat AES.



El sistema WPS (Wi-Fi Protected Setup) ens facilita la configuració de la WLAN amb WPA2. Permet connectar els dispositius al punt d'accés sense haver de picar la SSID (identificació de xarxa) ni la clau. Generalment el procés és:

- 1) Connectar el dispositiu a la xarxa per WPS.
- 2) Pujar el botó WPS en el punt d'accés.
- 3) Esperar que es sincronitzin.

Ex 1: Descriu algun exemple de connexió Wi-Fi del teu entorn que no sigui entre ordinadors a una xarxa local.

3 Bluetooth

També s'anomena IEEE 802.15.1. Es va dissenyar per estandaritzar la transmissió de veu i dades sense fil a curta distància (PAN, *Personal Area Network*).



Inicialment només hi ha uns quants

fabricants que tenien permís per construir circuits Bluetooth. Ara ja n'hi ha centenars.

Utilitzen una configuració **mestre-esclau**. És a dir, quan hi ha una comunicació sempre hi ha un dels dispositius que **comanda** l'altre. Les darreres implementacions poden arribar als 3 Mb/s. Segons la potència pot funcionar a 10 cm fins a 100m.

La velocitat de transmissió és molt discreta (?), però el seu consum també és exageradament baix (uns quants mW).



Ex 2: Feis un recull de la utilització que en feis els companys de l'aula (i/o coneguts). Per exemple:

- Altaveus (portables o del cotxe)
- Comandaments a distància
- Comandaments de jocs
- Publicitat de proximitat

4 Telefonía mòbil

4.1 UMTS 3G

3G és el diminutiu de la tecnologia de **tercera generació**. Funciona a través d'UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service). Els serveis associats amb el 3G comprenen la capacitat de transmetre simultàniament dades de veu i dades fins a 2 Mb/s (encara que no s'assoleixi aquesta velocitat quasi mai).

Una millora en el rendiment d'aquesta són les connexions HSPA+ (Evolved High-Speed Packet Access). Permeten velocitats de fins a 337 Mbps en baixada i 34 Mbps en pujada.



Xarxes inalàmbriques

4.2 4G.



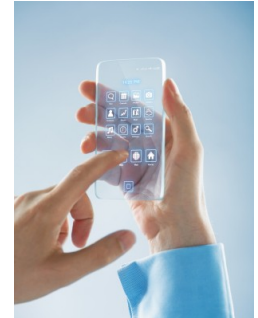
Aquest **conjunt de tecnologies** està basat completament en el protocol IP. La seva velocitat pot anar des de 100 Mbps fins al 1 Gbps.

Hi ha un comitè que defineix el requisit perquè una tecnologia es pugui considerar 4G. Es pretén que sigui una fusió de tecnologies, no un sol estàndard com el 3G.

4.3 5G

Ofereix velocitats de fins a 10 Gbps, un augment de la capacitat i latència quasi nul·la. L'objectiu és afavorir l'Internet de les coses (IoT).

Com exemples de IoT podem comentar sanitat-e, vehicles, sistemes de trànsit, jocs,...



5 NFC

L'*NFC (Near Field Communication)* permet la connexió entre dispositius a distàncies molt curtes (prop de 4 cm). Se sol utilitzar per identificació, autenticació i seguiment. Exemples:



- Pagament (*ContactLess*)
- Compartir fotos
- Documents d'identificació
- Targetes de clau
- ...

Tot i ser una connexió de baixa velocitat (<500 kbps) pot donar accés a altres connexions més ràpides.

6 RFID

L'*RFID (Radio-Frequency Identification)* utilitza camps electromagnètics per identificar etiquetes. Hi pot haver "etiquetes" actives o passives. Les actives tenen una petita bateria que les fa identificables a centenars de metres. Les passives només es detecten a curta distància de l'aparell lector.



Utilitzacions típiques:

- Seguiment de productes, tant en cadena de muntatge com en distribució.
- Identificació de mascotes
- Control de curses, línies d'autobusos, ...
- Implants en humans: control de medicació, entrada a locals,...
- Localitzadors (de clauer, per exemple).

