

Tema 2^a avaluació: Xarxes de comunicacions

Conceptes bàsics:

Una xarxa de comunicacions és un conjunt de medis tècnics que permeten la comunicació a distància entre equips autònoms. Normalment es tracta de transmetre dades, àudio i vídeo a través de diferents mitjans (aire, cable de coure, fibra òptica...).

Les xarxes més habituals són les d'ordinadors, les de telèfons, les de transmissió d'àudio (sistemes de megafonia o radio) i les de transmissió de vídeo (televisió o video-vigilància)

Capacitat de transmissió: la capacitat de transmissió indica el nombre de bits per segon que es pot transmetre a través d'una connexió. Aquest paràmetre s'anomena també ample de banda de la connexió.

Qualitat del servei (QoS): una xarxa ha de poder comprometer-se a garantir una sèrie de paràmetres de connexió o servei:

- Ample de banda mínim: quantitat de dades que es poden transmetre per una connexió de xarxa en un període de temps determinat.
- Retard màxim: els retards excessius poden inutilitzar determinades aplicacions, per exemple aplicacions com l'Skype, basades en la transmissió de veu sobre IP, o d'altres com jocs en línia.
- Pèrdua de dades tolerable
- Disponibilitat del servei (en % de temps)

Adreça MAC: L'adreça MAC (en anglès Media Access Control) és una adreça que identifica a una interfície de xarxa de maquinari de manera única. Aquesta adreça està formada per 6 bytes els quals formen 6 grups de dues lletres en hexadecimal. Per tant, tenim un identificador de 48 bits que pot representar 2^{48} adreces diferents. Les adreces MAC són úniques a nivell mundial, ja que són escrites directament en el hardware en el moment de la seva fabricació.

Adreça IP: D'acord amb el protocol d'Internet, una adreça IP és un nombre que identifica unívocament un dispositiu lògic connectat a la xarxa. Dins d'una mateixa xarxa, cada adreça IP que s'utilitzi ha de ser única. En la versió IPv4, una adreça IP es representa mitjançant un nombre binari de 32 bits. Les adreces IP s'expressen com nombres de notació decimal: es divideixen els 32 bits en quatre octets, essent el valor màxim de cada octet el 255 (en binari 11111111). Un exemple d'adreça IP podria ser 192.168.1.123.

Actualment ja està en ús la versió IPv6, que utilitza 128 bits en lloc dels 32 de l'IPv4. Això implica un gran augment en la capacitat de direccionament, ja que permet l'assignació de 2^{128} adreces diferents (340 sextilions) en front de les 2^{32} (4295 milions) de la versió anterior.

Les IP poden ser estàtiques o dinàmiques.

- Les IP dinàmiques són les que ofereixen la majoria dels operadors. Quan ens connectem a Internet amb una IP dinàmica, el proveïdor d'Internet ens assigna una adreça IP, que deixarem de tenir quan ens desconnectem. Per això, aquestes solen canviar cada vegada que l'usuari es connecta a Internet.
- Les IP estàtiques o fixes són assignades per l'usuari després d'haver rebut aquesta informació del proveïdor, o bé les fixa el proveïdor el primer cop que ens connectem; no canvien quan ens connectem a Internet. Aquestes IP permeten a l'usuari muntar servidors Web, servidors de correu, ftp,... o qualsevol servei que necessiti ser localitzat per la resta d'usuaris. Les IP fixes tenen un cost addicional mensual.

A més, les IP poden ser públiques o privades:

- La IP privada ens identifica dins de la nostra xarxa (per exemple, dins la xarxa de l'escola)
- La IP pública ens identifica dins d'una xarxa externa (per exemple, a Internet)

Tipus de xarxa: les xarxes es poden classificar de diferents maneres. Les principals classificacions són:

➤ Per la seva extensió:

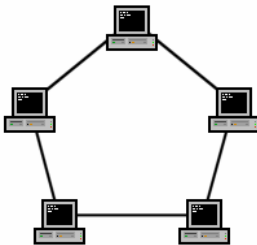
- xarxes d'àrea personal (PAN)
- xarxes d'àrea local (LAN)
- xarxes d'àrea metropolitana (MAN)
- xarxes d'àrea estesa (WAN)

➤ Per la seva topologia: La topologia és el disseny de les comunicacions entre els diferents nodes d'una xarxa. La topologia ve determinada per característiques com el tipus de cablejat, la velocitat de transferència i la seguretat que presenta.

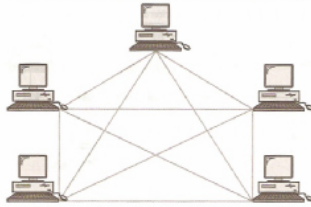
- La xarxa de tipus BUS: Aquesta xarxa, ja en desús, uneix tots els equips de forma lineal i, en els extrems, s'ha de tancar amb terminals. És una xarxa simple, fàcil d'implementar i econòmica, però poc segura, ja que si es romp el cable de connexió central, tots els ordinadors queden desconnectats. A més, es produeixen col·lisions de la informació degut a que tota la informació viatja pel mateix cable: es pot produir pèrdua d'informació durant la transmissió.



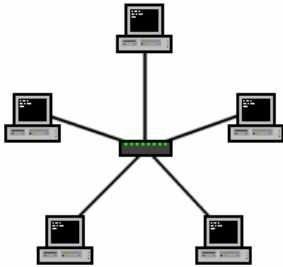
- La xarxa en anell: Es tracta d'una xarxa tancada, a la que tots els ordinadors estan connectats a ella. La informació circula en un sentit per l'anell, i cada ordinador analitza si ell és el destinatari; si no ho és, deixarà passar la informació al següent, i així successivament. Es tracta d'una xarxa bastant estable, i amb una alta taxa de transferència d'informació. La desavantatge principal és que si fallés el cable principal, tota la xarxa cauria.



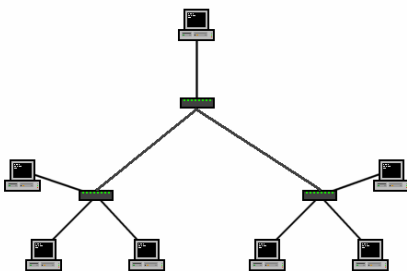
- Malla: Cada ordinador té un enllaç amb tots els altres equips de la xarxa, de manera que quan vol enviar informació a un determinat equip, ho fa mitjançant la connexió corresponent. Si un enllaç falla, no fallen la resta. La desavantatge principal és que, a mesura que creix la xarxa, la quantitat de cablejat augmenta de forma desmesurada, ja que cada node està interconnectat amb tota la resta.



- La xarxa en estrella: Els ordinadors no estan units directament entre ells, si no que ho fan a través d'un dispositiu específic. Es tracta d'una xarxa molt estable (un problema de comunicació no bloqueja tota la xarxa), segura i amb una velocitat de transmissió alta. Si falla la línia de connexió a un equip, la resta d'equips no ho noten, segueixen funcionant correctament. Com a desavantatge principal, tenim que tota la càrrega de treball recau sobre el node central i, a mesura que anem augmentat el nombre d'equips connectats, cada cop tindrà més tràfic, podent arribar a saturar-lo. Per això no és recomanable per a xarxes molt grans. A més, com només tenim un punt central pel que passa tota la informació, si aquest falla deixa de funcionar la xarxa.



- La xarxa en arbre: en aquesta topologia els nodes estan col·locats en forma d'arbre, combinant les topologies d'estrella i de bus. De la mateixa manera que passava en una xarxa en estrella, si falla la línia de connexió a un equip, la resta d'equips no ho noten, segueixen funcionant correctament. A més, el fet de que hi hagi més d'un node pel que passa la informació, fa que si falla un dels nodes no quedi tota la xarxa sense funcionar, només fallaran els que estan connectats al node que ha fallat.



➤ Per la seva connexió física:

- punt a punt: basades principalment en cable, en cada connexió intervenen només dos equips
- multipunt o de difusió: tots els equips comparteixen el mateix mitjà de transmissió.

➤ Pel mitjà de transmissió utilitzat:

- Cable trenat: està format per vuit fils de colors protegits per una funda de plàstic. Per connectar-lo es fan servir terminals RJ-45.

- Cable coaxial: format per un fil conductor central recobert d'un plàstic aïllant, una malla metàl·lica de coure i un blindatge extern. Es connecta a través de terminals BNC.
- Fibra òptica: fa servir impulsos de llum per transmetre les dades. Està formada per un nucli de fibra de vidre o plàstic recobert per una sèrie de materials que impedeixen les pèrdues de senyal i protegeixen les fibres perquè no es trenquin.
- Enllaç sense fil: fa servir ones electromagnètiques per interconnectar els nodes. Les seves prestacions són inferiors a les de les xarxes amb fils, però en canvi permet configurar petites xarxes de curt abast lliures de cables. Les més habituals són les xarxes Bluetooth o les xarxes Wi-Fi.

Les xarxes tenen 3 nivells de components:

- El software d'aplicacions: programes que es comuniquen amb els usuaris de la xarxa i permeten compartir informació (com arxius, gràfics, vídeos...) i recursos (com impresores o unitats de disc)
- El software de xarxa: programes que estableixen protocols per a que els ordinadors es comuniquin entre sí. El més utilitzat actualment és el protocol TCP/IP.
- El hardware de xarxa: format pels components físics que uneixen els ordinadors:
 - Mitja de transmissió pel qual transporten les senyals
 - Targeta de xarxa que permet als equips connectar-se al medi de transmissió i poder rebre i transmetre instruccions i peticions a altres equips.
 - Dispositius d'interconnexió:
 - ◆ **Hub**: Un **concentrador** o **hub** és un dispositiu que permet centralitzar el cablejat d'una xarxa i poder ampliar-la. Això significa que dit dispositiu reb un senyal i repeteix aquest senyal emetent-la pels seus diferents ports. El concentrador envia la informació a ordinadors que no estan interessats. A aquest nivell només hi ha un destinatari de la informació però per assegurar-se de que la reb el concentrador envia la informació a tots els ordinadors que estan connectats a ell, així segur que encerta. Aquest tràfic afegit genera més possibilitats de col·lisió. La disponibilitat de commutadors (switch) de baix preu els ha deixat obsolets, però encara es poden trobar a instal·lacions antigas i en aplicacions especialitzades.
 - ◆ **Switch**: Un **commutador** (en anglès **switch**) és un aparell de xarxes que permet agrupar a un conjunt d'ordinadors i fer que passin pel mateix cable. A diferència dels concentradors, per cada paquet que hi arriba, el commutador l'envia només al seu destí. El commutador ha de saber, per a cada cable que hi té connectat, a quina adreça MAC correspon cada un. Per fer-ho, internament guarda una taula de correspondències, que va actualitzant a mesura que li arriben paquets de nous ordinadors. Quan no sap una adreça, utilitza una adreça de difusió (*broadcast*) per preguntar-la a tothom.
 - ◆ **Router (encaminador)** : És un dispositiu que serveix per interconnectar diferents xarxes entre si, com per exemple una LAN amb una WAN o amb Internet. A més, haurà de traduir la informació de la nostra xarxa al protocol de comunicacions que fa servir la xarxa a la que ens volem connectar. Tot enrutador disposa d'una taula d'encaminament que informa dels camins que han de prendre els paquets en funció de certs paràmetres (origen, destí, congestió, seguretat...). Pren les decisions d'encaminament: escull el camí o ruta més adequada per on reenviar les dades rebudes. La successió de decisions de diferents routers possibilita l'arribada de la informació des del seu origen fins al sistema informàtic de destí.