

Xarxes multimèdia



PAC 1
Pere Amengual Gomila
Març 2016

Primera part

Definiu els següents conceptes o termes, en un màxim de deu línies per cadascun d'ells: (1) host, (2) Ethernet, (3) SAP i (4) CSMA/CD.

1) **Host (amfitrió):** Equip final. Un dels tres tipus d'entitats (juntament amb els routers i els enllaços) que conformen les xarxes actuals.

És un ordinador o un altre dispositiu que es troba connectat a una xarxa i pot oferir recursos d'informació, serveis o aplicacions als usuaris dels altres nodes a la xarxa. Cal no confondre-ho amb el terme servidor, ja que un amfitrió pot ser un servidor, un client o els dos alhora.

2) **Ethernet:** Conjunt de tecnologies estandaritzades de xarxa i sistemes fets servir a xarxes d'àrea local (LAN) on els ordinadors es troben connectats en un espai físic primari.

Defineix les especificacions tècniques tant a nivell físic (connectors, cablejat, tipus de transmissió) com els formats de trames del nivell d'enllaç de dades del model OSI. Basada en el protocol d'accés CSMA/CD (accés múltiple amb escolta de portadora i detecció de col·lisions) per millorar les seves prestacions.

3) **SAP:** Service Acces Point. Punt d'accés a un servei que un nivell OSI ofereix al seu nivell superior, en una arquitectura en la qual cadascun dels nivells ofereixen una sèrie de serveis a aquells jeràrquicament superiors i alhora gaudeix dels serveis oferts pels nivells que té a sota.

L'usuari del servei (la capa més alta) accedeix únicament a través del punt d'accés de servei al servei de la capa inferior. En la pràctica, una capa pot oferir serveis idèntics o diferents al mateix temps, això significa que una capa pot tenir múltiples punts d'accés de servei.

4) **CSMA/CD:** Carrier Sense Multiple Access with Collisions Detection. Protocol d'accés al medi de transmissió que es fa servir especialment en les xarxes Ethernet per millorar les seves prestacions.

El seu funcionament es basa en que abans d'emetre dades, les estacions han de detectar la portadora per comprovar si el mitjà es troba lliure, en cas afirmatiu tindrà lloc la transmissió. A més, si més d'una estació transmetés dades en el mateix instant i tingués lloc una col·lisió, l'estació que detecta la col·lisió envia un missatge bloquejador les altres estacions i, quan aquestes han estat notificades, s'espera un temps aleatori abans de reintentar la transmissió.

Segona part

1. Descriviu les principals diferències entre les quatre capes del model TCP/IP, i les set capes del model OSI. Quines considereu que són les raons més destacables per les quals TCP/IP s'ha convertit en el model d'interconnexió de xarxes més estès?

a) En les tres capes superiors, encarregades principalment de les qüestions del programari, el model TCP/IP incorpora les capes de presentació i sessió del model OSI a la capa d'aplicació.

- La capa de sessió permet a dos components iniciar, gestionar i finalitzar una comunicació anomenada sessió dins una xarxa.

- La capa de presentació s'encarrega de tasques de manipulació que transformen dades d'una representació a una altra, tals com la compressió i la encriptació.

- Els protocols de la capa d'aplicació (HTTP, FTP, SMTP, DHCP, POP3, etc) implementen les accions d'usuari específiques.

b) El model TCP/IP combina les capes física (physical) i d'enllaç de dades (data link) del model OSI en la capa d'Interfície de xarxa (Network Access)

A conseqüència de tot l'anterior, el protocol TCP/IP sembla més simple, ja que disposa de menys capes, i els seus protocols són els estàndards al voltant dels quals es va desenvolupar Internet. No obstant, el model OSI es fa servir com guia conceptual.

El model TCP/IP va ser creat abans que el model OSI i els creadors del seu conjunt de protocols varen crear el seu propi model d'arquitectura per descriure els seus components i funcions. Existeix una correspondència

entre els nivells del model OSI i els del model TCP/IP encara que no sigui sempre exacta.

Entre els anys 1970 i 1994 els dos possibles estàndards competien per solucionar el problema de la interoperabilitat entre xarxes. Finalment TCP/IP es va imposar en l'àmbit pràctic es va convertir en l'estàndard de fet degut a que OSI va ser considerat "tècnicament complex, d'existència merament teòrica i de fet mai provat a la pràctica" (Egyedi, 1994). TCP/IP, en canvi, tenia les seves arrels en l'experiència i nombroses xarxes operant sota TCP/IP funcionaven perfectament. Per fer-lo servir, "només era necessari un sistema operatiu Unix i un mòdem" (Daniel Karrenberg, EUNET).

2. Quina és la principal raó per la qual les arquitectures de xarxes s'organitzen en capes?. Justifiqueu la resposta detallant breument el seu funcionament.

L'arquitectura de xarxes s'organitza en capes amb la finalitat de facilitar la tasca dels fabricants de maquinari i desenvolupadors de programari i així afavorir millors productes garantint-ne la inter-operabilitat.

El fet d'adoptar una arquitectura en capes, passant part de la implementació al programari, va ajudar a reduir costos, facilitar les modificacions i ampliacions dels equips i sistemes, així com la interconnexió entre equips de diferents fabricants, gràcies a la subseqüent estandarització.

L'ús d'un model de capes assisteix en el disseny de protocols, propicia la competència dels proveïdors i fabricants, evita que l'evolució tecnològica en una capa afecti a les altres capes i, finalment, proporciona un llenguatge comú per descriure les funcions i capacitats de les xarxes.

3. Quines són les diferències entre un commutador (o switch) i un concentrador (o hub)? Detalleu un cas pràctic per a cada dispositiu en el que estigui justificat el seu ús.

Tant un hub com un switch són dispositius que permeten interconnectar diferents ordinadors o dispositius Ethernet.

Els concentradors, o hubs, són dispositius més simples i més econòmics que realitzen una feina molt senzilla: reenviar a tots els ports de sortida la informació que li arriba, sense tenir en compte quin és el destinatari. Funciona en el nivell de la capa física (nivell 1 del model OSI)

Un commutador, o switch, en canvi, realitza la tasca d'una manera més eficient, limitant el tràfic al segment al que pertany cada paquet. Així s'eviten més col·lisions de paquets de les necessàries i cada usuari o grup d'usuaris pot mantenir un segment dedicat amb amplada de banda dedicada. Inicialment, el switch desconeix qui és el destinatari del paquet i envia la informació a tots els segments de xarxa, però quan un receptor accepta un missatge, el switch ho té en compte i ja només envia els paquets per aquell receptor al seu port corresponent. Funciona a nivell de la capa d'enllaç de dades (nivell 2 del model OSI).

Fa uns anys, els switches eren dispositius més cars i de maneig més difícil. Ara, amb el baix cost i major facilitat d'ús, la meua opció seria fer servir un switch sempre que sigui possible. Per exemple, en una empresa, per connectar tots els ordinadors entre sí, compartint dades i accés a Internet.

Un hub podria tenir utilitat específica si dins una xarxa una màquina ha d'analitzar el que reben les altres o per facilitar la configuració en determinades situacions molt concretes.

4. Quines són les diferències entre les dues subcapes de la capa d'enllaç?

La funcionalitat de la capa d'enllaç (Data Link Layer) es troba habitualment dividida en dos sub-capes lògiques. La sub-capça superior, coneguda com LLC (control d'enllaç lògic), interactua amb la capa de la xarxa superior i amb la sub-capça inferior. LLC és responsable de fer la comprovació d'errors, la gestió del flux de dades entre equips de velocitats diferents i l'encapsulació de l'informació (en la recepció de dades, de-multiplexa abans de passar la informació a la capa de Xarxa; en l'enviament de dades, pren els paquets de diversos protocols L3 com IP, IPX, etc... i els passa a la sub-capça MAC).

La sub-capça MAC, en canvi, interactua amb la capa física i és la principal responsable de definir el mode en que es transmeten les trames pel fil físic, gestionant, per exemple, el que ha d'ocurrir quan més d'un usuari vol transmetre alhora. És la responsable de moure els paquets de dades des d'una tarja de xarxa (NIC) fins a una altra.

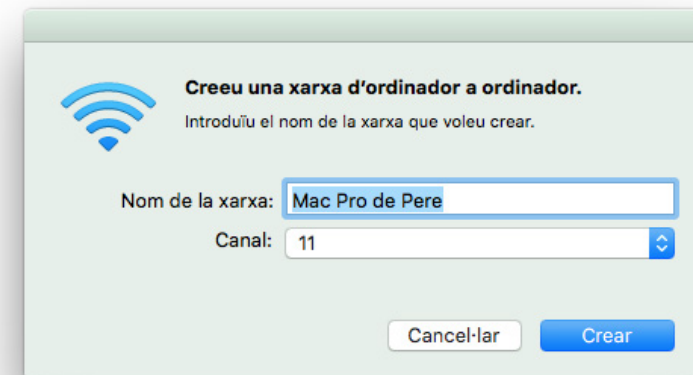
5. Donada una xarxa sense fils WiFi, en quins casos recomanaríeu la configuració en modus ad hoc i en quins casos recomanaríeu la configuració en modus infraestructura?

Les xarxes en modus ad hoc solen ser configuracions temporals, per exemple, creades per un ordinador portàtil o un altre dispositiu. No requereixen un punt d'accés centralitzat i, per tant, seran recomanables quan aquest no estigui disponible. Per exemple, si estem de viatge i disposem d'un ordinador i una tauleta, podem connectar-los encara que no disposem de Wi-Fi ni connexió a Internet. La distància de connexió serà limitada.

Aquesta configuració ens permet, per exemple, compartir la connexió a Internet del nostre ordinador portàtil. Tant Windows com OSX i molts dispositius mòbils incorporen opcions que faciliten molt la posta en marxa de xarxes ad-hoc.

En canvi, la configuració en modus Infraestructura és recomanable en aquelles configuracions permanents com, per exemple, una xarxa domèstica que ens permeti connectar tots els nostres dispositius (ordinadors, tauletes, telèfons, smartTV's, NAS, etc...) al router Wi-Fi.

Normalment, els routers ja venen predefinits per crear xarxes en modus Infraestructura.



exemple de menú de creació de xarxes ad hoc a OSX 10.11

Tercera part

En aquesta pregunta es presenta un cas real:

“Disposem d’una xarxa domèstica amb un router WiFi connectat a la xarxa Internet per fibra òptica. Aquest router està en una de les habitacions que fa d’estudi, punt d’entrada de la fibra òptica al domicili. Detectem que hi ha zones de la vivenda des de les que no podem accedir a la xarxa, ni a Internet, si més no, amb la velocitat desitjada. Quina és la vostra proposta per a millorar aquesta situació?”.

Us concretem alguns requeriments addicionals:

1) Pel que fa a les característiques de la vivenda, dir que és una casa de tres plantes, amb l’estudi a la planta superior, on hi ha dos ordinadors de sobretaula. Cada planta té uns 50 metres quadrats. No hi ha possibilitat de llençar cablejat de xarxa d’una planta a l’altra.

2) Volem connectar smart TV a la planta baixa, smartphones, algun portàtil i alguna tauleta tàctil des de qualsevol de les plantes.

3) En una de les habitacions de la segona planta hi ha un ordinador de sobretaula.

Es demana que oferiu una resposta al cas plantejat. Al presentar la vostra proposta de millora haureu de justificar-la detallant els dispositius, amb especificacions tècniques i costos, característiques de les connexions i/o protocols utilitzats, etc.

També haureu de presentar en una taula les pàgines webs (de comparatives, de cobertures, d’eines, etc.) que us hagin estat útils per realitzar aquesta part pràctica de la PAC.

La solució proposada és fer servir un Kit de extensió amb la tecnologia PLC (Power Line Communication). Amb aquest conjunt de dispositius és possible l’enviament de dades a través de les instal·lacions elèctriques en aquells casos en els que no sigui factible llençar cablejat o els obstacles físics impedeixin una adequada cobertura WiFi.

Les tecnologies PLC consisteixen en superposar un senyal modulat d’alta freqüència (entre 1.6 i 30 MHz) sobre el senyal elèctric convencional d’un edifici. Entre els seus avantatges destaquen l’estalvi de cost en infraestructures, la flexibilitat en quant a la topologia de la xarxa, la facilitat d’instal·lació i el seu cost reduït.

El producte escollit és el Kit Extensor PowerLine WiFi AV500, de tres dispositius, 2x TL-WPA4220 i 1x TL-PA4010P.

Entre les característiques principals d’aquest producte destaquen:



kit extensor PowerLine WiFi AV500

- La funció “One Touch Super Range Extension”, que permet clonar el Wifi de forma simplificada
- L’estàndard HomePlug AV que proporciona fins 500 Mbps, permetent la reproducció de contingut audiovisual en HD, jocs, etc.
- La possibilitat d’extendre la xarxa Wifi a una velocitat màxima de 300 Mbps fins a llocs prèviament inacessibles.

Xarxes multimèdia - PAC 1

La configuració dels elements serà la següent:

- A l'estudi, punt on arriba la connexió de fibra i on tenim el router, connectarem els dos ordinadors amb cable de par trenat Cat 5 o superior als connectors RJ45 del router. També a l'estudi, connectarem d'igual manera el dispositiu TL-PA4010P al router i l'endollarem al corrent elèctric.
- A la segona planta situarem un dels dispositius TL-WPA4220 endollant-lo al corrent elèctric de l'habitació on hi ha l'ordinador de sobretaula. L'ordinador de sobretaula es connectarà al dispositiu PLS mitjançant cable RJ45 i cablejat CAT 5 o superior. Aquest dispositiu es configurarà per estendre la xarxa Wifi i millorar la cobertura en aquesta planta.
- A la planta baixa situarem l'altre dispositiu TL-WPA4220 endollant-lo al corrent elèctric. Connectarem el smart TV al dispositiu PLC fent servir cablejat CAT 5 so superior amb connectors RJ45. El portàtil es podrà connectar per Wifi o, alternativament, al connector RJ45 extra del dispositiu PLC. També es configurarà aquest dispositiu per estendre la xarxa Wifi i millorar la cobertura a la planta baixa.
- Les tauletes, telèfons i altres dispositius mòbils tindran cobertura Wifi a tota la casa, gràcies a la capacitat d'estendre el Wifi dels dispositius PLC. Encara que és possible configurar un únic identificador SSID, si es detecta que alguns dispositius no es desconnecten del repetidor amb menor cobertura d'altres plantes, es recomana configurar xarxes amb identificadors SSID diferents anomenats, per exemple, "plantaBaixa", "segonaPlanta" i "estudi".
- Si l'edifici disposa de corrent trifàsic s'ha de tenir cura de connectar tots els dispositius a la mateixa fase.

Especificacions

Maquinari	
Stàndards i protocols	HomePlug AV, IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.11b/g/n
Interfície	10/100Mbps Ethernet Ports
Botons de control	Pair, Reset, Wi-Fi/Wi-Fi Clone
Indicadors LED	PWR, PLC, ETH, Wi-Fi/Wi-Fi Clone
Consum	<6W
Rang	300 Meters over electrical circuit
Programari	
Tecnologia de modulació	OFDM(PLC) ^o
Encriptació	Línia elèctrica: 128-bit AES Sense fils: WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK Encryption
Altres	
Certificacions	CE, FCC, RoHS

Xarxes multimèdia - PAC 1

Detall de les especificacions i els protocols

Homeplug. Introduïda l'any 2005, proporciona prou ample de banda per aplicacions com HDTV i VoIP. Ofereix una taxa de dades màxima de 200 Mb/s en la capa física i 80 Mb/s en la capa MAC. La revisió Homeplug 500 incrementa la taxa fins a 500 Mb/s fent servir un espectre de senyal més ample. Les tècniques que implementa són modulació adaptativa sobre fins a 1155 sub-portades, correcció d'errors amb codis de turbo convolució i encriptació AES de 128 bits.

IEEE 802.3. Va ser el primer intent, ja a l'any 1972 per estandarditzar Internet. Defineix la capa física i la d'accés de dades del cablejat Ethernet. La revisió 802.3u incorpora 100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX Fast Ethernet a 100 Mbit/s (12.5 MB/s) amb autonegociació.

IEEE 802.11. Inicialment desenvolupada l'any 1997. Conjunt d'especificacions de la capa física i la d'accés de dades en l'implantació de comunicacions WLAN (sense fils) en les bandes de 900MHz i 2.4, 3.6, 5 i 60 GHz.

OFDM. El multiplexat de Divisió de Freqüència Ortogonal és un mètode que permet codificar dades sobre múltiples portadores. El principal avantatge sobre els mètodes de portadora única és la seva capacitat de fer front a severes condicions en el canal sense haver de fer servir filtres d'equalització complexos. És la tecnologia que ha fet possible l'accés a Internet amb ADSL, xarxes sense fils, sobre línies elèctriques i el 4G.

WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK. Diversos sistemes d'encriptació de dades que permeten protegir les xarxes sense fils.

Anàlisi de preus

El Kit es troba en el mercat amb els següents preus:

- Amazon.es: 102,68€
- Pccomponentes.com: 105,00€+3,75€=108.75€
- Mediamarkt: 117€

The image displays three screenshots of product listings for the TP-LINK TL-WPA4226TKIT Powerline AV500 Wireless - Red Home Plug. The top screenshot shows a product page with a price of 102,68€. The middle screenshot shows a product page with a price of 105€ and a shipping cost of 3,75€, totaling 108,75€. The bottom screenshot shows a product page with a price of 105€ and a shipping cost of 3,75€, totaling 108,75€. Each screenshot includes a product image, a title, a price, and a 'Comprar' button.

Xarxes multimèdia - PAC 1

Taula de pàgines web utilitzades en la realització d'aquesta PAC

Tecnologia
Autors de la Wikipèdia. [en línia]. https://ca.wikipedia.org/wiki/Power_Line_Communication
Producte
http://www.tp-link.es/products/details/cat-18_TL-WPA4226T-KIT.html
http://www.tp-link.es/resources/document/TL-WPA4226T_KIT_V2_Datasheet.pdf
http://www.xatakaon.com/equipos-de-red/tp-link-pone-a-la-venta-nuevos-kits-plc-con-tres-adaptadores
http://www.redeszone.net/tp-link/tl-wpa4226kit/
Especificacions
https://en.wikipedia.org/wiki/HomePlug#HomePlug_AV
https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3
https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11
https://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_Protected_Access
Preus
http://www.pccomponentes.com/tp_link_tl_wpa4226tkit_powerline_av500_wireless.html
http://tiendas.mediamarkt.es/p/adaptador-plc-tplink-wifi-av500-kit-extensor-powerline-tl-wpa4226kit-500mbps-incluye-puertos-ethernet-1223978
https://www.amazon.es/dp/B00H32MZME/ref=wl_it_dp_o_pd_nS_ttl?_encoding=UTF8&colid=1VKFFB696I0Q3&coliid=IQVPKH58YRIGQ&psc=1

Bibliografia i fonts consultades

Referències bibliogràfiques i en línia

Ray J., 1999. Edicion Especial TCP/IP. Madrid: Prentice Hall.

Musach Pi, Ramon, 2015, Xarxes Multimèdia. Barcelona : Oberta UOC Publishing SL.

Host. Es.wikipedia.org. 2016. Available at: <https://es.wikipedia.org/wiki/Host>. Accessed March 10, 2016.

Autors de la Wikipèdia. Ethernet. Ca.wikipedia.org. 2016. Available at: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Ethernet>. Accessed March 10, 2016.

The Battle between standards: TCP/IP vs OSI. Victory through path dependency or by quality?. Ivo Maathuis & Wim A. Smit. [en línia] http://doc.utwente.nl/46343/1/battle_between_-_maathuis.pdf

Network Protocols and Standards [en línia] <http://learn.acadnet.ro/ccna-rs/1/course/module3/3.2.4.1/3.2.4.1.html>

Computer Networking Demistified. [en línia] <http://computernetworkingsimplified.com/data-link-layer/components-data-link-layer-llc-mac/MAC-Layer>. Webopedia en línia] http://www.webopedia.com/TERM/M/MAC_layer.html

Autors de la Wikipèdia. [en línia]. https://ca.wikipedia.org/wiki/Power_Line_Communication

TL-WPA4226T Kit. [en línia] http://www.tp-link.es/products/details/cat-18_TL-WPA4226T-KIT.html

AV500 Powerline Universal WiFi Range Extender [en línia] http://www.tp-link.es/resources/document/TL-WPA4226T_KIT_V2_Datasheet.pdf

Imatges

Portada. https://www.flickr.com/photos/lars_p/4703596121

<http://iphoneros.com/1864/comparte-la-conexion-a-internet-de-tu-iphone>