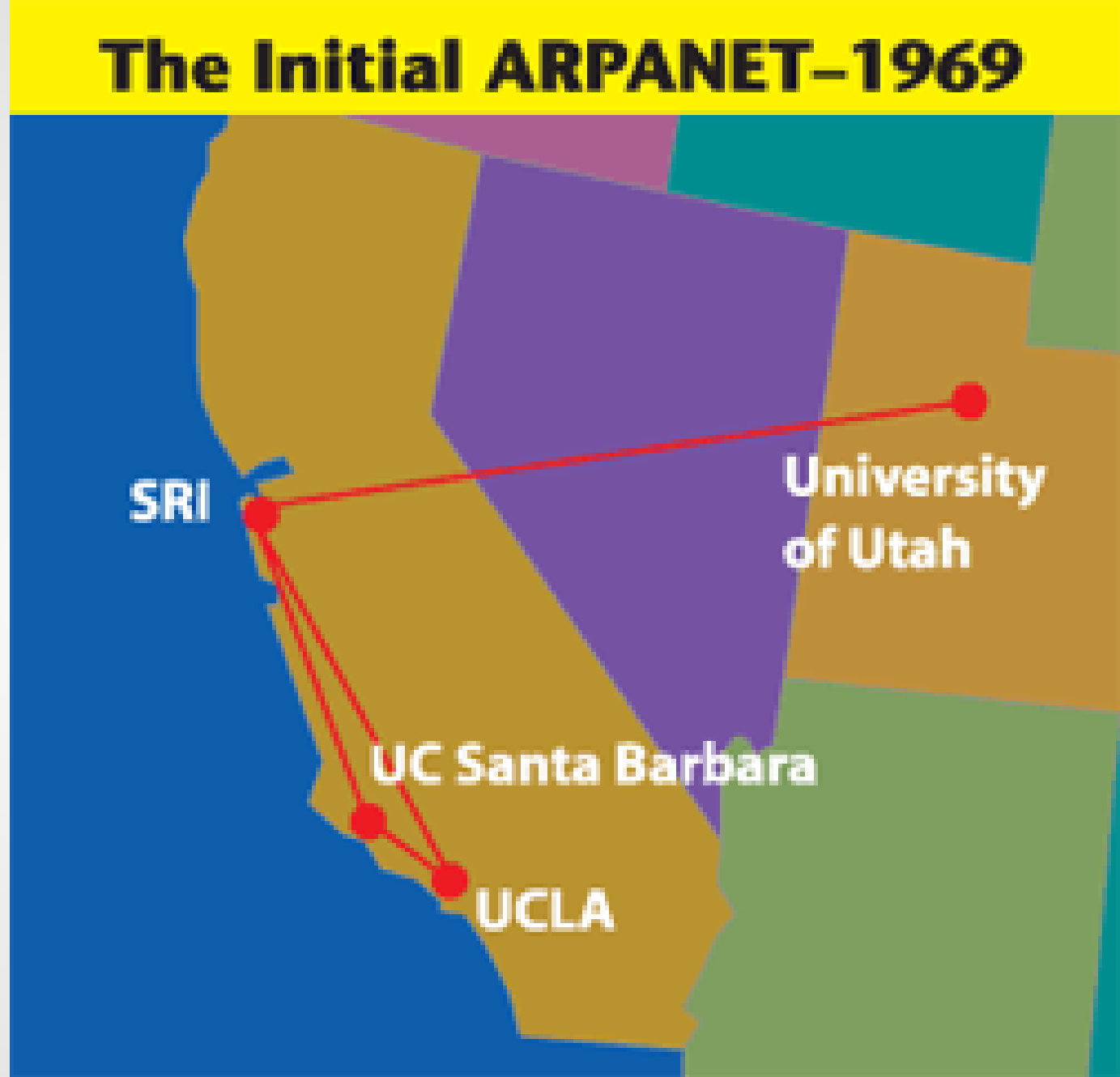
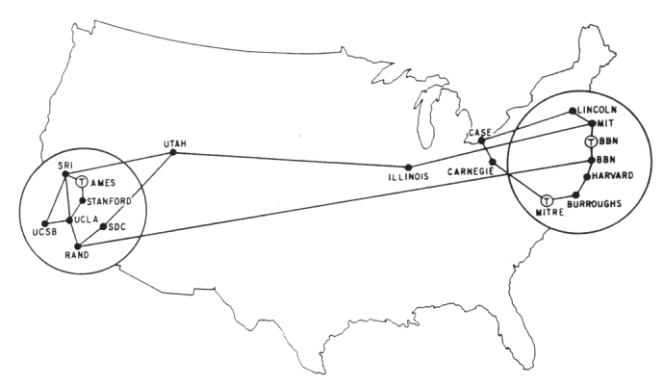


TEMA 5

INTERNET



Historia de Internet I



MAP 4 September 1971

A historia de Internet remóntase ao temperán desenvolvemento das redes de comunicacións. A primeira descrición documentada acerca das interaccións sociais que poderían ser propiciadas a través do networking (traballo en rede) está contida nunha serie de memorandos escritos por J.C.R. Licklider, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), en agosto de 1962, nos cales Licklider discute sobre o seu concepto de Galactic Network (Rede Galáctica). En plena guerra fría, Estados Unidos creou unha rede exclusivamente militar, co obxectivo de que, no hipotético caso dun ataque ruso, puidese ter acceso á información militar desde calquera punto do país.

Esta rede creouse en 1969 e chamouse ARPANET. En principio, a rede contaba con 4 computadores distribuídos entre distintas universidades do país. Dous anos despois, xa contaba cuns 40 computadores conectados. Tal foi o crecemento da rede que o seu sistema de comunicacións quedou obsoleto. Entón dous investigadores, Vinton Cerf e Bob Kahn, crearon o Protocolo TCP/IP, que se converteu no estándar de comunicacións dentro das redes informáticas (actualmente seguimos utilizando o devandito protocolo).

ARPANET seguiu crescendo e abríndose ao mundo, e calquera persoa con fins académicos ou de investigación podía ter acceso á rede. As funcións militares se desligaron de ARPANET e foron paradas a MILNET, unha nova rede creada polos Estados Unidos. A NSF (National Science Foundation) crea a súa propia rede informática chamada NSFNET, que máis tarde absorbe a ARPANET, creando así unha gran rede con propósitos científicos e académicos. O desenvolvemento das redes foi abismal, e créanse novas redes de libre acceso que máis tarde se unen a NSFNET, formando o embrión do que hoxe coñecemos como INTERNET.

Historia de Internet II



En 1985 a Internet xa era unha tecnoloxía establecida, aínda que coñecida por uns poucos. O autor William Gibson propuxo o termo "ciberespazo". Nese tempo a rede era basicamente textual, así que o autor baseouse nos videoxogos. Co tempo a palabra "ciberespazo" terminou por ser sinónimo de Internet. O desenvolvemento de NSFNET foi tal que cara ao ano 1990 xa contaba con ao redor de 100.000 servidores.

No Centro Europeo de Investigacións Nucleares (CERN), Tim Berners-Lee dirixía a busca dun sistema de almacenamento e recuperación de datos. Berners-Lee retomou a idea de Ted Nelson (un proxecto chamado "Xanadú") de usar hipervínculos. Robert Caillau, quen cooperou co proxecto, conta que en 1990 deciden porlle un nome ao sistema e o chamaron World Wide Web (WWW) ou tea de araña mundial.

A nova fórmula permitía vincular información en forma lóxica e a través das redes. O contido programábase nunha linguaxe de hipertexto con "etiquetas" que asignaban unha función a cada parte do contido. Logo, un programa de computación, un intérprete, era capaz de ler esas etiquetas para desprezar a información. Ese intérprete sería coñecido como "navegador" ou "browser".

En 1993 Marc Andreessen produciu a primeira versión do navegador "Mosaic", que permitiu acceder con maior naturalidade á WWW. A interfaz gráfica ía máis aló do previsto e a facilidade coa que podía manexarse o programa abría a rede aos non expertos. Pouco despois Andreessen encabezou a creación do programa Netscape. A partir de entón Internet comezou a crecer máis rápido que calquera outro medio de comunicación, converténdose no que hoxe todos coñecemos.

Cronoloxía Historia Internet

1958 A compañía BELL crea o primeiro módem que permitía transmitir datos binarios sobre unha liña telefónica simple.

1961 Leonard Kleinrock do Massachusetts Institute of Technology publica unha primeira teoría sobre a utilización da conmutación de paquetes para transferir datos.

1962 Inicio de investigacións por parte de ARPA, unha axencia do ministerio estadounidense de defensa, onde J.C.R. Licklider defende exitosamente as súas ideas relativas a unha rede global de computadoras.

1964 Leonard Kleinrock do MIT publica un libro sobre a comunicación por conmutación de paquetes para implementar unha rede.

1967 Primeira conferencia sobre ARPANET

1969 Conexión das primeiras computadoras entre 4 universidades estadounidenses a través da Interface Message Processor de Leonard Kleinrock

1971 23 computadoras son conectadas a ARPANET. Envío do primeiro correo por Ray Tomlinson.

1972 Nacemento do InterNetworking Working Group, organización encargada de administrar Internet.

1973 Inglaterra e Noruega adhírense a Internet, cada unha cunha computadora.

1979 Creación dos NewsGroups (foros de discusión) por estudantes estadounidenses.

1981 Definición do protocolo TCP/IP e da palabra «Internet»

1983 Primeiro servidor de nomes de sitios.

1984 1000 computadoras conectadas.

1987 10000 computadoras conectadas.

1989 100000 computadoras conectadas.

1990 Desaparición de ARPANET

1991 Anúnciase publicamente a World Wide Web

1992 1 millón de computadoras conectadas.

1993 Aparición do navegador web NCSA Mosaic. Primeiro buscador da historia, Wandex servía como un índice de páxinas web.

1996 10 millóns de computadoras conectadas.

2001 Explosión da Burbulla “.com”

2009 Primeiro sitio web que permitiu a interacción táctil

Modelos Cliente-Servidor e Peer-to-Peer

MODELO CLIENTE-SERVIDOR

A arquitectura cliente-servidor é un modelo de aplicación distribuída no que as tarefas se reparten entre os provedores de recursos ou servizos, chamados servidores, e os demandantes, chamados clientes. Un cliente realiza peticións a outro programa, o servidor, quen lle dá resposta. Esta idea tamén se pode aplicar a programas que se executan sobre unha soa computadora, aínda que é máis vantaxosa nun sistema operativo multiusuario distribuído a través dunha rede de computadoras.

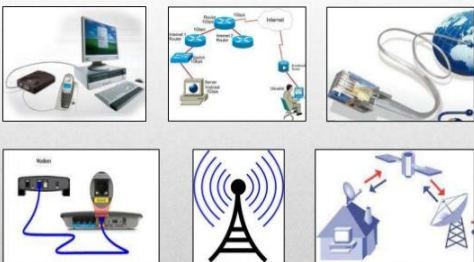
Nesta arquitectura a capacidade de proceso está repartida entre os clientes e os servidores. A separación entre cliente e servidor é unha separación de tipo lóxico, na que o servidor non se executa necesariamente sobre unha soa máquina nin é necesariamente un só programa. Os tipos específicos de servidores inclúen os servidores web, os servidores de arquivos, os servidores do correo, etc. Os clientes están conectados a un servidor, no que se centralizan os diversos recursos e aplicacións con que se conta; e que os pon a disposición dos clientes cada vez que estes son solicitados.

O ordenador Cliente inicia a solicitude de información, espera as respostas do servidor ou servidores cos que estea conectado, e interactúa directamente cos usuarios finais. O Servidor espera a que cheguen as solicitudes dos clientes, procésas e envía as respostas, e atende a moitos clientes de cada vez, aínda que a cifra pode estar limitada.

MODELO PEER-TO-PEER

Unha rede peer-to-peer, rede entre iguais ou rede entre pares (P2P, polas súas siglas en inglés) é unha rede de computadores na que todos ou algúns aspectos funcionan sen clientes nin servidores fixos, senón unha serie de nodos que se comportan como iguais entre si. É dicir, actúan simultaneamente como clientes e servidores respecto dos demais nodos da rede. As redes peer-to-peer aproveitan, administran e optimizan o uso do ancho de banda dos demais usuarios da rede por medio da conectividade entre os mesmos, e obteñen así máis rendemento nas conexións e transferencias que con algúns métodos centralizados convencionais, onde unha cantidade relativamente pequena de servidores prové o total do ancho de banda e recursos compartidos para un servizo ou aplicación.

As redes P2P permiten o intercambio directo de información, en calquera formato, entre os computadores interconectados. O feito de que sirvan para compartir e intercambiar información de forma directa entre dous ou máis usuarios, propiciou que parte dos usuarios o utilicen para intercambiar e compartir arquivos de calquera tipo (por exemplo, audio, vídeo ou software), cuxo contido, en moitos casos, está suxeito ás leis de “copyright”, o que xerou unha gran polémica entre defensores e detractores destes sistemas. Este tipo de rede tamén adoita usarse en telefonía VoIP para facer máis eficiente a transmisión de datos en tempo real. O primeiro exemplo deste tipo de redes foi Napster, en 1999.



Formas de conectarse a Internet

Internet é un conxunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas. Nesta rede de redes, existen moitas tecnoloxías diferentes comunicándose entre si, aínda que desde un punto de vista abstracto, ou lóxico, non haxa diferenza entre elas.

Con todo, desde o punto de vista práctico conectarnos a Internet usando unha rede máis ou menos evolucionada tecnoloxicamente ten consecuencias de moi distinto tipo: económicas, de tempo, de eficiencia, etc. Mesmo existen, na práctica, restricións físicas ao tipo de conexión ao que podemos acceder, de modo que cando se dispón de varias posibilidades non está de máis ter algúns elementos de xuízo para seleccionar a máis conveniente.

Nesta sección, proporcionamos información básica sobre os tipos de conexións dispoñibles entre o provedor de servizos de Internet e os usuarios finais, xunto con algúns tipos de conexión utilizados para implementar redes locais que despois se conectarán a Internet. Algunhas quedaron esquecidas e en desuso por ser superadas en termos de velocidade e calidade de servizo.

- RTB
- ADSL
- Vía Satélite
- Redes sen fíos
- RDSI
- Cable
- PLC
- Móviles

Conexión RTB e RDSI

REDE TELEFÓNICA BÁSICA (RTB)

O método de conexión máis antigo e o único utilizado cando Internet daba os seus primeiros pasos consistía en aproveitar a instalación telefónica básica (ou Rede Telefónica Básica, RTB). Coa popularización dos servizos de acceso de banda ancha e os seus prezos moi accesibles, practicamente desapareceu. Posto que a RTB transmite os sinais de forma analóxica, é necesario un *módem* para converter en dixitais os sinais analóxicos. A vantaxe principal desta conexión é que non requiría instalación, xa que case todos os fogares e empresas xa tiñan. Pero tiña desvantaxes como:

- O ancho de banda estaba limitado a 56 Kbps, nunha única canle, polo que cando o tráfico de Internet comezou a evolucionar e aumentar, púxose en evidencia a súa insuficiencia (por exemplo, un arquivo de 1 MB tardaría, en condicións óptimas de tráfico na rede, dous minutos e medio en descargarse). A RTB non soportaba a transmisión simultánea de voz e datos.
- A conexión é intermitente, establécese cando se precisa, chamando a un número de teléfono proporcionado polo provedor de servizos, e mantense durante o tempo que se precisa. Isto, que podería parecer unha vantaxe, deixa de selo debido a que o tempo de conexión é moi alto (uns 20 segundos).
- A conexión non é estable e mantén a liña telefónica ocupada cando se conecta a internet. Ou sexa, que se navega por internet ou se fala por teléfono. Os gastos da conta telefónica poden aumentar considerablemente, aínda que se ofrecían tarifas planas ou “onduladas” por tempo de conexión.

REDE DIXITAL RDSI

A Rede Dixital de Servizos Integrados (RDSI) naceu coa vocación de superar os inconvenientes da RTB, o que sen dúbida logrou en parte. Trátase dunha liña telefónica, pero dixital (no canto de analóxica) de extremo a extremo. No canto dun “módem”, este tipo de conexión emprega un adaptador de rede que traduce as tramas xeradas polo computador a sinais dixitais dun tipo que a rede está preparada para transmitir.

A nivel físico, a rede require un cableado especial, polo que non pode empregarse a infraestrutura telefónica básica, e isto encarece o seu uso. A transmisión de sinais dixitais permite a diferenciación en canles do sinal que se transmite, e isto permite, por exemplo, utilizar un deles para falar por teléfono e outro para transmitir datos, superando así unha das deficiencias da RTB. Aínda que a RDSI mellorou substancialmente a RTB, non chegou a estenderse masivamente debido á aparición doutras conexións máis vantaxosas.

Conexión ADSL e Cable

REDE DIXITAL ADSL

O ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) conxuga as vantaxes da RTB e da RDSI, polo que se converteu pronto no tipo de conexión favorito de fogares e empresas. O ADSL aproveita o cableado da RTB para a transmisión de voz e datos, que poden transmitirse simultaneamente. Isto conséguese establecendo tres canles independentes sobre a mesma liña telefónica estándar: dúas canles de alta velocidade, unha para recibir e outra para enviar datos; e unha terceira canle para a comunicación normal de voz. Hai que ter en conta que o PC debe ter unha tarxeta de rede Ethernet.

O nome de “asimétrica” que leva o ADSL débese a que o ancho de banda de cada unha das canles de datos é diferente, reflectindo o feito de que a maior parte do tráfico entre un usuario e Internet son descargas da rede, non envíos. Desde o punto de vista tecnolóxico, a conexión ADSL se implementa aumentando a frecuencia dos sinais que viaxan pola rede telefónica. Posto que esas frecuencias se atenúan coa distancia percorrida, o ancho de banda máximo pode verse bastante reducido segundo a localización do usuario. Os anchos de banda poden chegar ata 50 Mbps.

CONEXIÓN POR CABLE

Utilizando sinais luminosos no canto de eléctricos é posible codificar unha cantidade de información moito maior, xogando con variables como a lonxitude de onda e a intensidade do sinal lumínico. O sinal luminoso pode transportarse, ademais, libre de problemas de ruído que afectan as ondas electromagnéticas.

A conexión por cable utiliza un cable de fibra óptica para a transmisión de datos entre nodos. Desde o nodo até o domicilio do usuario final utilízase un cable coaxial, que dá servizo a moitos usuarios (entre 500 e 2000, tipicamente), polo que o ancho de banda dispoñible para cada usuario é variable (depende do número de usuarios conectados ao mesmo nodo). Desde o punto de vista físico, a rede de fibra óptica precisa dunha infraestrutura nova e custosa, o que explica que aínda hoxe non estea dispoñible en todos os lugares. Pero nestes momentos xa se está introducindo a fibra óptica nos domicilios directamente.

A conexión por cable é cada vez máis popular, xa que moitas empresas ofrecen nun só cable o servizo de televisión (con máis ou menos canais), teléfono e os datos de Internet (a diferentes velocidades).

Unha das vantaxes dese tipo de conexión é que basta con conectar o cable do modem á computadora para ter conexión, sen a necesidade de activar un servizo. É necesario ter unha tarxeta Ethernet instalada. Este tipo de acceso só é posible en rexións onde existen servizos de televisión por cable de pago.

Conexión vía satélite e PLC

CONEXIÓN VÍA SATÉLITE

Nos últimos anos, cada vez máis compañías están a empregar este sistema de transmisión para distribuír contidos de Internet ou transferir ficheiros entre distintas sucursais. Desta maneira, pódese aliviar a conxestión existente nas redes terrestres tradicionais. Unha das vantaxes desta conexión é que o acceso non depende da localización, sempre que chegue a cobertura.

O sistema de conexión é un híbrido de satélite e teléfono. Hai que ter instalada unha antena parabólica dixital, un acceso telefónico a Internet (utilizando un módem RTB, RDSI, ADSL ou por cable), unha tarxeta receptora para PC, un software específico e unha subscrición a un provedor de satélite. O cibernauta envía os seus datos, que consumen moi pouco ancho de banda, mediante un módem tradicional, pero a recepción prodúcese por unha antena parabólica, xa que a información recibida pode ocupar moitos megas. A velocidade de descarga a través do satélite pode situarse nuns poucos megas.

PLC

A tecnoloxía PLC (Power Line Communications) aproveita as liñas eléctricas para transmitir datos a alta velocidade, polo que non hai que investir en cableado. Como as WLAN, utilízase moito agora para montar redes locais, que se conectan a Internet con outro tipo de conexión. Pero non serve para redes non locais, xa que a información codificada na rede eléctrica non pode atravesar os transformadores de alta tensión.

Conexións sen fíos e para móbiles

REDES SEN FÍOS

As redes sen fíos ou “wireless” difiren de todas as vistas anteriormente no soporte físico que utilizan para transmitir a información, xa que utilizan sinais luminosos infravermellos ou ondas de radio, en lugar de cables. Con tecnoloxía sen fíos adoita implementarse a rede local (LAN) que se conecta mediante un “router” a Internet, e coñécese co nome de WLAN (Wireless LAN).

Para conectar un equipo a unha WLAN é preciso un dispositivo WI-FI instalado no noso computador, que proporciona unha interacción física entre o sistema operativo e a rede. No outro extremo existirá un punto de acceso que, no caso das redes WLAN típicas, está integrado co “router” que dá acceso a Internet, normalmente usando unha conexión que si utiliza cableado.

CONEXIÓN PARA TELÉFONOS MÓBILES

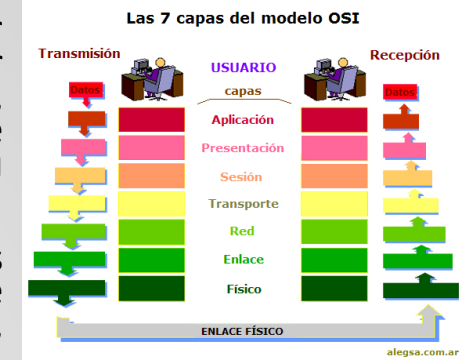
O sistema GSM (Global System Mobile) foi o primeiro sistema estandarizado na comunicación de móbiles. Trátase dun sistema que emprega ondas de radio como medio de transmisión (a frecuencia que se acordou inicialmente foi 900 MHz, aínda que se ampliou despois a 1800 MHz). Hoxe en día, o ancho de banda alcanza os 9,6 Kbps. Este sistema considérase de segunda xeración (2G). Apenas permitía o tráfico de datos.

GSM establecía conexións por circuítos, así que unha evolución deste sistema consistiu en utilizar unha conexión por paquetes, similar á que se utiliza en Internet. É coñecido co nome de GPRS (General Packet Radio Service) e está máis orientado e mellor adaptado ao tráfico de datos que GSM. Por exemplo, permite a facturación segundo a cantidade de datos enviada e recibida, e non segundo o tempo de conexión.

O UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) inaugura a terceira xeración de tecnoloxía para móbiles (3G). Permite velocidades de transferencia moito maiores que GSM e GPRS, chegando até os 2 Mbps, permitindo así o uso de aplicacións que até agora parecían imposibles nun móbil. Unha mellora do UMTS é o HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), que chega a alcanzar os 14 Mbps de velocidade e xa ten unha versión mellorada HSDPA+, que permite chegar aos 80 Mbps.

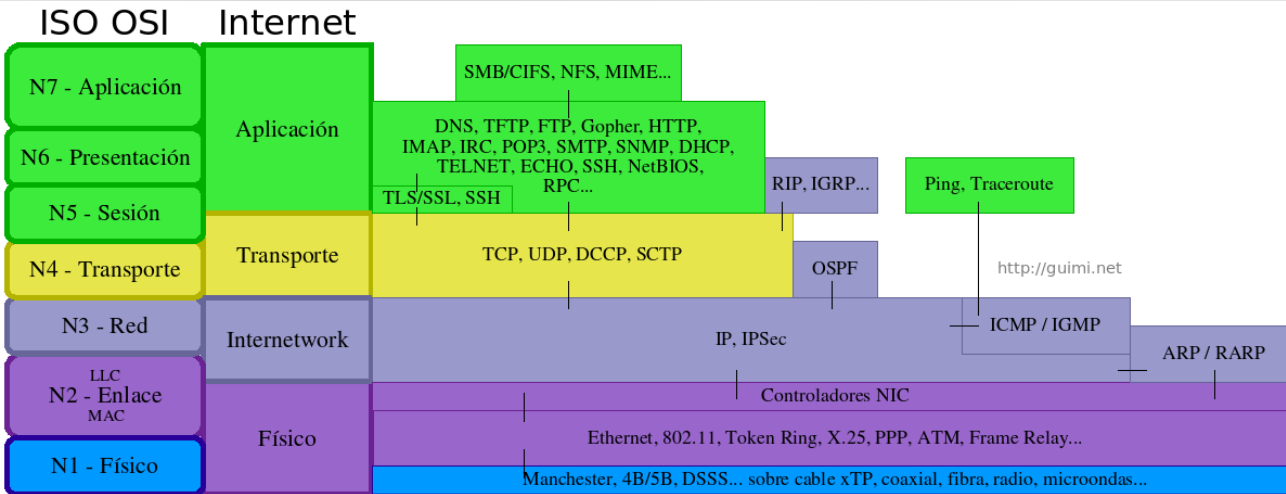
A máxima expresión ata agora é a aparición no mercado do estándar 4G, o cal permite recibir e enviar datos a velocidades que poden chegar ata os 200 Mbps. E xa se está implantando a chegada da 5G.

O modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection) foi creado en 1980 pola ISO (International Organization for Standardization). Este modelo é unha normativa formada por sete capas que define as diferentes fases polas que deben pasar os datos para viaxar dun dispositivo a outro sobre unha rede de comunicacións. Encárgase da conexión entre sistemas abertos, isto é, sistemas que poden comunicarse con outros sistemas. Trátase dunha normativa estandarizada útil debido á existencia de moitas tecnoloxías, fabricantes e compañías dentro do mundo das comunicacións. Este modelo está dividido en sete (7) capas ou niveis: Física, Enlace, Rede, Transporte, Sesión, Presentación e Aplicación.



- O Nivel Físico define as normas e protocolos usados na conexión, os cables e conectores, e o encargado de formular as especificacións de orde mecánica, eléctrica, funcional e procedimental que deben satisfacer os elementos físicos do enlace de datos. Por exemplo, neste nivel defínense os tipos de cables polos que se establecerá a comunicación: par trenzado, cable coaxial, guías de onda, aire, fibra óptica, etc.
- O Nivel de Enlace xestiona as entradas e saídas como interfaz da rede. Encárgase do establecemento, mantemento e desconexión de circuítos para o envío de bloques de información. Controla a correcta transferencia de datos e xestiona os métodos necesarios para a detección e corrección de erros. Por exemplo, o dispositivo que usa a capa de enlace é o Switch que se encarga de recibir os datos do Router e enviar cada un destes aos seus respectivos destinatarios.
- O Nivel de Rede é o encargado de transportar os paquetes de datos dentro da rede, e controla a transmisión a través dos nodos da rede de comunicación, indicando o camiño correcto que devanditos paquetes deben tomar desde o punto de partida até a súa chegada ao seu respectivo destino. Os dispositivos que facilitan tal tarefa denomínanse “routers”. Os cortalumes tamén actúan sobre esta capa principalmente.
- O Nivel de Transporte comproba a integridade de datos, ordena os paquetes, constrúelles cabeceiras, etc. Os paquetes deste nivel chámanse Segmentos ou Datagramas, dependendo do protocolo utilizado, xa que hai varios. Traballan cos portos de comunicacións.
- O Nivel de Sesión xestiona a conexión entre os niveis máis baixos e o usuario, é o interfaz de usuario da rede. Permite a fixación de puntos de sincronización no diálogo para poder repetir o envío de datos desde algún punto, a interrupción do diálogo e o uso de testemuñas para dar quendas na transferencia de datos.
- O Nivel de Presentación encárgase da representación da información para que, aínda que distintos equipos poidan ter diferentes representacións internas de caracteres, os datos cheguen de maneira recoñecible. Esta capa é a primeira en traballar máis o contido da comunicación que o como se establece a mesma. Por tanto, podería dicirse que esta capa actúa como un tradutor.
- O Nivel de Aplicación controla e coordina as funcións a realizar polos programas de usuario, coñecidos co nome de aplicacións. Cada aplicación pode ter as súas propias necesidades de comunicación, e hai algunhas dedicadas á comunicación, como as de transferencia de arquivos, correo electrónico e os terminais virtuais. O usuario normalmente non interactúa directamente co nivel de aplicación, senón con programas que á súa vez interactúan co nivel de aplicación pero ocultando a complexidade subxacente.

MODELO OSI



Familia de protocolos de Internet

A familia de protocolos de Internet é un conxunto de protocolos de rede nos que se basea Internet e que permiten a transmisión de datos entre computadoras. En ocasións denomínaselle conxunto de protocolos TCP/IP, en referencia aos dous protocolos máis importantes que a compoñen, que foron dos primeiros en definirse, e que son os dous máis utilizados da familia:

- TCP (Transmission Control Protocol), Protocolo de Control de Transmisión (Nivel de Transporte)
- IP (Internet Protocol), Protocolo de Internet (Nivel de Rede)

TCP/IP foi desenvolvido e demostrado por Vinton Cerf e Robert E. Kahn en 1972 no Departamento de Defensa dos Estados Unidos, executándoo en ARPANET, unha rede de área extensa do devandito departamento. O Departamento de Defensa estadounidense permitiu o seu uso por parte de calquera fabricante, e iso provocou o nacemento de Internet. Os fabricantes foron abandonando aos poucos os seus protocolos propios de comunicacións e adoptando TCP/IP.

Existen tantos protocolos neste conxunto que chegan a ser máis de cen diferentes, entre eles atópanse, por exemplo: ARP, FTP, HTTP, POP, SMTP, Telnet, etc.

A familia de protocolos de Internet pode describirse por analoxía co modelo OSI, que describe os niveis ou capas da pila de protocolos, aínda que na práctica non corresponde exactamente co modelo en Internet. O modelo de Internet foi deseñado como a solución a un problema práctico de enxeñería. O modelo OSI, en cambio, foi proposto como unha aproximación teórica e tamén como unha primeira fase na evolución das redes de computadoras. Por tanto, o modelo OSI é máis fácil de entender, pero o modelo TCP/IP é o que realmente se usa.

Protocolo e Direccións IP

PROTOCOLO IP

Internet Protocol (Protocolo de Internet) ou IP é un protocolo de comunicación de datos dixitais clasificado funcionalmente no Nivel de Rede segundo o Modelo OSI. A súa función principal é o uso bidireccional en orixe ou destino de comunicación para transmitir datos mediante un protocolo que transfere paquetes (tamén chamados datagramas). As cabeceiras IP conteñen as direccións das máquinas de orixe e destino (direccións IP), direccións que serán usadas polos enrutadores (routers) para decidir o tramo de rede polo que reenviarán os paquetes.

Se a información a transmitir supera o tamaño máximo permitido no tramo de rede polo que vai circular, poderá ser dividida en paquetes máis pequenos, e reensamblada logo cando sexa necesario. Estes fragmentos poderán ir cada un por un camiño diferente dependendo de como estean de conxestionadas as rutas en cada momento.

O actual e máis popular protocolo de rede é IPv4. IPv6 é o sucesor proposto de IPv4; aos poucos, Internet está a esgotar as direccións dispoñibles con IPv4, polo que IPv6 utiliza direccións de fonte e destino de 128 bits, moitas máis direccións que as que prové IPv4 con 32 bits.

DIRECCIÓNS IP

Unha dirección IP é un número que identifica de maneira lóxica e xerárquicamente a un dispositivo (habitualmente unha computadora) dentro dunha rede que utilice o protocolo IP. O usuario, ao conectarse desde o seu fogar a Internet, utiliza unha dirección IP. Esta dirección pode cambiar ao reconectar. A posibilidade de cambio de dirección do IP denomínase dirección IP dinámica.

Os sitios de Internet que pola súa natureza necesitan estar permanentemente conectados, xeralmente teñen unha dirección IP fixa (IP fixa ou IP estática); é dicir, non cambia co tempo. Os servidores de correo, DNS, FTP públicos, servidores web, convén que teñan unha dirección IP fixa ou estática, xa que desta forma facilítase a súa localización.

As máquinas manipulan e xerarquizan a información de forma numérica, e son altamente eficientes para facelo e situar direccións IP. Con todo, os seres humanos debemos utilizar outra notación máis fácil de lembrar e utilizar, por iso as direccións IP poden utilizar un sinónimo, chamado nome de dominio (Domain Name). Para converter os nomes de dominio en direccións IP, úsase a resolución de nomes de dominio DNS.

As direccións IPv4 exprésanse por un número binario de 32 bits permitindo un espazo de direccións de até 4.294.967.296 (2³²) direccións posibles. As direccións IP pódense expresar como números de notación decimal: divídense os 32 bits da dirección en catro octetos, separados por puntos. O valor decimal de cada octeto está comprendido no intervalo de 0 a 255. Un exemplo de representación de dirección IPv4 é 10.128.1.253

A función da dirección IPv6 é exactamente a mesma que a do seu predecesor IPv4, pero está composta por 128 bits e exprésase nunha notación hexadecimal de 32 díxitos. IPv6 permite implementar 2¹²⁸ (3.4×10³⁸ hosts direccionables). Escríbense oitos bloques separados polo símbolo ":". Un exemplo é: 2001:0123:0004:00AB:0CDE:3403:0001:0063.

Servidores DNS

Domain Name System ou DNS (Sistema de Nomes de Dominio) é un sistema de nomenclatura xerárquica para computadoras ou calquera recurso conectado a Internet. O servidor DNS utiliza unha base de datos que almacena información asociada a nomes de dominio. A súa función máis importante é traducir nomes de dominio intelixibles para as persoas en identificadores binarios como direccións IP, asociados cos equipos conectados á rede, para poder localizar estes equipos mundialmente.

Por exemplo, se a dirección IP do sitio Google é 216.58.210.163, a maioría da xente chega a este equipo especificando `www.google.es` e non a dirección IP. Ademais de ser máis fácil de lembrar, o nome é máis fiable. A dirección numérica podería cambiar por moitas razóns, sen que teña que cambiar o nome. Inicialmente, o DNS naceu para lembrar facilmente os nomes dos servidores conectados a Internet.

Un nome de dominio usualmente consiste en dúas ou máis partes (chamadas etiquetas), separadas por puntos cando se escribe en forma de texto. Por exemplo, `es.wikipedia.org`. Hai que ter en conta que:

- Á etiqueta situada máis á dereita chámasele dominio de nivel superior (en inglés *top level domain*). Como “com” en `www.exemplo.com`, ou “org” en `es.wikipedia.org`.
- Cada etiqueta á esquerda especifica unha subdivisión ou subdominio.
- En teoría, esta subdivisión pode ter até 127 niveis, e cada etiqueta pode conter até 63 caracteres, pero restrinxidos a que a lonxitude total do nome do dominio non exceda os 255 caracteres, aínda que na práctica os dominios son case sempre moito máis curtos.
- Finalmente, a parte máis á esquerda do dominio adoita expresar o nome da máquina (en inglés *hostname*). Por exemplo, o dominio `es.wikipedia.org` tería o nome da máquina “es”, aínda que neste caso non se refire a unha máquina física en particular.

Os usuarios xeralmente non se comunican directamente co servidor DNS: a resolución de nomes faise de forma transparente polas aplicacións do cliente (por exemplo, navegadores, clientes de correo e outras aplicacións que usan Internet). Ao realizar unha petición que require unha procura de DNS, a petición envíase ao servidor DNS local do sistema operativo, que podería derivar a petición a un ou máis servidores DNS. A maioría de usuarios domésticos utilizan o servidor DNS proporcionado polo provedor de conexión a Internet.

Instrucción de consola IPCONFIG

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Corey>ipconfig /all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : beatyou
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Node Type . . . . . : Unknown
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No
    DNS Suffix Search List. . . . . : ma.dl.cox.net

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . : ma.dl.cox.net
    Description . . . . . : VIA Rhine II Fast Ethernet Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-50-2C-A5-F5-73
    Dhcp Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 192.168.1.30
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.2
    DHCP Server . . . . . : 192.168.1.2
    DNS Servers . . . . . : 68.1.208.30
    68.109.202.25
    68.1.18.25
    Lease Obtained. . . . . : Monday, November 07, 2005 1:20:59 AM
```

IPCONFIG é unha aplicación de consola de Microsoft Windows que amosa os valores de configuración de rede de TCP/IP e actualiza a configuración do protocolo DHCP e o sistema de nomes de dominio (DNS).

É unha aplicación chamada “ipconfig.exe”, e funciona só invocándoa desde a liña de comandos usando: IPCONFIG. Tamén existen ferramentas con interfaz gráfica denominadas winipcfg e wntipcfg. Este papel desempeñano nos sistemas operativos tipo UNIX as diversas implementaciones da ferramenta “ifconfig”. En Mac OS X é unha aplicación de liña de comandos que pode ser usada para controlar os clientes BootP e DHCP. Como noutros sistemas operativos baseados en UNIX, en Mac OS X tamén se pode utilizar o comando “ifconfig” se necesita un control máis directo sobre as interfaces de rede.

Ao usar IPCONFIG sen ningún modificador, mostra só os datos esenciais como a Dirección IP, a Máscara de rede e a Porta de enlace, para cada tarxeta atopada. Usándoa co modificador /ALL, é dicir: IPCONFIG /ALL mostra toda a información dispoñible, engadindo datos como os servidores DNS ou o estado do DHCP.

Adicionalmente permite liberar e renovar a dirección IP dun adaptador de rede e mostrar o contido do caché de resolución DNS. É de moita utilidade e non só para obter información, senón cando existen conflitos de conectividade a internet.

```
Traza a la dirección www.l.google.com [209.85.129.99]
sobre un máximo de 30 saltos:
 1      1 ms   <1 ms  <1 ms  192.168.1.1
 2      37 ms  38 ms  36 ms  1.151.217.87.dynamic.jazztel.es [87.217.151.1]
 3      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4      41 ms  42 ms  42 ms  130.216.106.212.static.jazztel.es [212.106.216.
30]
 5      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6      44 ms  42 ms  42 ms  t2-2.mpd02.mad05.atlas.cogentco.com [149.6.80.2
1]
 7      78 ms  75 ms  75 ms  t3-3.mpd01.par02.atlas.cogentco.com [130.117.0.
31]
 8      77 ms  75 ms  75 ms  t7-1.mpd02.par01.atlas.cogentco.com [130.117.1.
34]
 9      77 ms  75 ms  78 ms  v3490.mpd01.lon01.atlas.cogentco.com [130.117.2.
5]
10      77 ms  75 ms  *      t4-1.mpd01.lon01.atlas.cogentco.com [130.117.2.
7]
11      74 ms  75 ms  75 ms  72.14.198.37
12      75 ms  75 ms  76 ms  209.85.252.40
13      85 ms  88 ms  91 ms  209.85.248.80
14      84 ms  85 ms  90 ms  72.14.232.209
15      89 ms  91 ms  84 ms  72.14.232.203
16      86 ms  89 ms  86 ms  72.14.233.206
17      89 ms  89 ms  88 ms  fk-in-f99.google.com [209.85.129.99]

Traza completa.
C:\Documents and Settings\Juan>_
```

Instrucción de consola TRACERT

TRACEROUTE é unha consola de diagnóstico que permite seguir a pista dos paquetes que veñen desde un punto de Internet. Obtense ademais unha estatística da latencia de rede deses paquetes, o que vén ser unha estimación da distancia á que están os extremos da comunicación. Esta ferramenta chámase “*traceroute*” en UNIX, Mac e GNU/Linux, mentres que en Windows chámase “*tracert*”.

O número da primeira columna é o número de salto, posteriormente vén o nome e a dirección IP do nodo polo que pasa, os tres tempos seguintes son o tempo de resposta para os paquetes enviados (un asterisco indica que non se obtivo resposta). Estas ferramentas (traceroute e tracert) son ordes executables nunha consola en modo texto.



Un navegador web (en inglés, *web browser*) é un programa que permite o acceso á Web, interpretando a información de distintos tipos de arquivos e sitios web para que estes poidan ser visualizados. Permite a visualización de documentos de texto, posiblemente con recursos multimedia incrustados, e tamén permite visitar páxinas web e facer todo tipo de actividades nela. Os documentos que se mostran nun navegador, comunmente denominados páxinas web, posúen hipervínculos que enlazan unha porción de texto ou unha imaxe a outro documento, normalmente relacionado co texto ou a imaxe. O seguemento de enlaces dunha páxina a outra, situada en calquera computadora conectada a Internet, chámase "navegación", de onde se orixina o nome navegador.

O primeiro navegador web foi desenvolvido por Tim Berners-Lee, no CERN, a finais de 1990 e principios de 1991; o navegador web chamado World Wide Web era bastante sofisticado e gráfico, pero só funcionaba en certas estacións. O navegador Mosaic, que funcionaba inicialmente en entornos Unix, foi o primeiro que se estendeu debido a que se prepararon versións para Windows e Macintosh.

Con todo, Netscape Navigator ao pouco tempo entrou no mercado e rapidamente superou en capacidades e velocidade do Mosaic. Este navegador tivo a vantaxe de funcionar en case todos os sistemas Unix, e tamén en entornos Windows. Cando Netscape Communications Corporation liberou o código fonte do seu navegador, naceu o proxecto Mozilla. Finalmente Mozilla foi reescrito desde cero, e por iso tardou bastante en aparecer a versión 1.0, de gran calidade e para moitísimas plataformas á vez, o 5 de xuño de 2002. A finais de 2004 aparece no mercado Mozilla Firefox, unha rama de desenvolvemento de Mozilla que pretende facerse con parte do mercado de Internet Explorer. Trátase dun navegador máis lixeiro que o seu irmán maior.

Internet Explorer foi a aposta tardía de Microsoft para entrar no mercado e chegou a posuír preto do 95% da cota de mercado entre os usuarios de Windows, debido á integración do navegador co sistema operativo e ao feito de que era gratuítu.

O 7 de xaneiro de 2003, Apple lanza ao mercado o navegador web Safari. Este navegador faise con case a totalidade do mercado das microcomputadoras Mac, debido á súa velocidade e gran cantidade de actualizacións. Así mesmo, tamén entra ao mercado do sistema operativo Windows.

O 2 de setembro de 2008, Google Chrome aparece no mercado. É o navegador web desenvolvido por Google e está dispoñible gratuitamente. En decembro de 2011, Chrome superou a Internet Explorer 8.0 como o navegador máis utilizado a nivel mundial.

Navegadores



Buscadores

Os buscadores web ou motores de búsqueda son sistemas informáticos que nos dan a posibilidade de consultar unha xigantesca base de datos para atopar páxinas web e atopar a información que necesitan dunha forma rápida, áxil e sinxela. Para acceder a esta información, o usuario ten que acceder mediante un dos diferentes navegadores de Internet que existen, despois terá que acceder a un buscador e introducir unha palabra chave ou *keyword*. Acto seguido, o buscador responderache coa información en forma de listaxes de diferentes páxinas web relacionadas á palabra chave que o usuario introduce no buscador web.

Os buscadores web incorporan automaticamente páxinas web ás súas xigantescas bases de datos mediante programas informáticos chamados “spider”, encargados de localizar de forma automatizada e metódica todas esas actualizacións que se producen nos millóns de websites cada segundo.

Existen moitos motores de procura en Internet pero, a súa principal diferenza está na forma de construír e estruturar as súas respectivas bases de datos, a través das que presentan información ao usuario. Na seguinte listaxe mostramos os buscadores máis utilizados en Internet:

- Google: o buscador máis utilizado e popular. O obxectivo principal do buscador de Google é o contido de alta calidade nas páxinas web. Foi creado no ano 1997 e máis do 90% dos usuarios da rede utilizan o seu servizo. Ademais de ser un motor de búsqueda, co tempo foi ampliando servizos até ser líder absoluto.
- Bing: o buscador da compañía Microsoft, anteriormente Live Search, Windows Live Search e MSN Search, menos do 10% dos internautas utilizan este motor de búsqueda. Ten unha imaxe de fondo moi atractiva. Permite realizar listas de búsquedas relacionadas e personalizadas de acordo ás túas preferencias.
- Yahoo: o buscador máis utilizado polos profesionais na informática, é o competidor nato de Google. Durante moitos anos, foi o líder en procuras e aos poucos foise facendo coñecido como un portal, no que tamén había servizos de alta calidade como eran os grupos, directorios, noticias, e-mail e máis. Creado en 1994, caracterízase por brindar os resultados máis axustados e exactos aos teus intereses.
- Baidu: o buscador web utilizado en China, cos máis de 1.300 millóns de habitantes, é un buscador que non para de crecer, cun 18% de busquedas na rede.
- Yandex: o motor de búsqueda de Rusia, está en auxe grazas á moita poboación rusa.

O Correo Electrónico é un servizo de rede que permite aos usuarios enviar e recibir mensaxes mediante sistemas de comunicación electrónica. Por medio deste servizo pódense enviar, non soamente texto, senón todo tipo de documentos dixitais con todo tipo de contidos. O termo «correo electrónico» provén da analoxía co correo postal: ambos serven para enviar e recibir mensaxes, e utilízanse "buzóns de correos" intermedios (servidores), onde os mensaxes se gardan temporalmente antes de dirixirse ao seu destino, e antes de que o destinatario os revise.

Foi unha ferramenta crucial para a creación de Internet, e de feito, é anterior a ela. En 1971, Ray Tomlinson incorporou o uso da arroba (@) como separador entre o usuario e a computadora na que se aloxa o correo, porque non existía ese símbolo en ningún nome nin apelido.

Os principais provedores de servizos de correo electrónico gratuíto son Gmail, Outlook e Yahoo. Todos eles permiten consultar as mensaxes en programa cliente ou no navegador. Os principais programas cliente (instálanse no ordenador) para ler e organizar correo son:

- Para Windows: Outlook, Thunderbird, Windows Live Mail
- Para GNU/Linux: Evolution, Thunderbird
- Para Mac OS e iOS: Mail, Thunderbird

Os tres protocolos que xestionan o correo electrónico son SMTP, POP e IMAP.

O Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) ou “protocolo para transferencia simple de correo”, é un protocolo do Nivel de Rede utilizado para o intercambio de mensaxes de correo electrónico entre computadoras ou outros dispositivos (tablets, teléfonos móbiles, etcétera). Este protocolo posúe algunhas limitacións en canto á recepción de mensaxes, e por iso se lle outorga a SMTP a tarefa específica de enviar correo. Déixase entón o labor de recepción de mensaxes a outros protocolos.

O Post Office Protocol (POP3, Protocolo de Oficina Postal) utilízase en clientes locais de correo para recibir as mensaxes de correo electrónico almacenados nun servidor remoto. É un protocolo de Nivel de Aplicación no Modelo OSI. POP3 permítelle aos usuarios con conexións intermitentes ou moi lentas descargar o seu correo electrónico mentres teñen conexión e revisalo posteriormente mesmo estando desconectados.

O Internet Message Access Protocol (IMAP, Protocolo de acceso a mensaxes de Internet), é un protocolo do Nivel de Aplicación que permite o acceso a mensaxes almacenadas nun servidor de Internet. Ten varias vantaxes sobre POP, xa que permite visualizar as mensaxes de maneira remota e sen descargas.



Correo electrónico

Outros servizos de Internet

En Internet hai ou houbo moitos tipos de servizos diferentes. Os dous mais coñecidos son as páxinas web e o correo electrónico, pero tamén existen outros como:

- GRUPOS E BOLETÍNS DE NOTICIAS (NEWS E USENET): sistemas de distribución de mensaxes electrónicas agrupados por temas de discusión que imitan a un taboleiro de anuncios onde os usuarios poden deixar as súas mensaxes ou ler as que se van publicando sobre ese tema.
- LISTAS DE DISTRIBUCIÓN E FOROS WEB: grupo de usuarios de correo electrónico que, por medio dun programa de difusión masiva de correos electrónicos, poden enviar e recibir todas as mensaxes remitidas por calquera dos participantes subscritos a esa lista. Moitas listas están moderadas por unha persoa que se encarga de organizar o debate.
- CHATS OU IRC: protocolo mundial para conversacións simultáneas entre moitos usuarios. Os termos *chat* e *chatear* convertéronse en termos moi comúns para describir a comunicación entre usuarios en tempo real.
- TRANSFERENCIA DE ARQUIVOS OU FTP: protocolo que permite intercambiar arquivos de calquera tipo. O proceso de descarga de arquivos mediante FTP pódese facer mediante programas específicos como CuteFtp ou WS-FTP, ou a través da web.
- TELNET: permite aos usuarios traballar de forma remota con outros computadores da rede, sempre que se teña recoñecido un nome de usuario e unha clave para acceder á máquina remota, e esta estea acesa.

Elementos de interconexión entre redes

Imos completar a información que demos no tema 3 sobre elementos de interconexión entre redes. Naquel tema falamos dos hubs (concentradores), repetidores e switches (conmutadores), e neste tema 5 imos completalo con:

- **ROUTERS (ENCAMIÑADORES):** Son dispositivos intelixentes que traballan no Nivel de Rede do modelo de referencia OSI, polo que son dependentes do protocolo particular de cada rede. Envían paquetes desde unha rede a outra.
- **BRIDGES (PONTES):** Operan no Nivel de Enlace do modelo de referencia OSI, e utilízanse para conectar ou estender redes similares, e conexións a redes de área extensa.
- **GATEWAYS (PASARELAS):** Operan nos niveis máis altos do modelo de referencia OSI (Nivel de Transporte, Sesión, Presentación e Aplicación) e realizan conversión de protocolos para a interconexión de redes con protocolos de alto nivel diferentes.



Servidores LAMP, WAMP e MAMP

Os servidores pódense executar en calquera tipo de computadora. Na maioría dos casos unha mesma computadora pode prover múltiples servizos e ter varios servidores en funcionamento. Comunmente os servidores provén servizos esenciais dentro dunha rede, xa sexa para usuarios privados dentro dunha organización ou compañía, ou para usuarios públicos a través de Internet. Os tipos de servidores máis comúns son: servidor de base de datos, servidor de arquivos, servidor de correo, servidor de impresión, servidor web, servidor de xogos, e servidor de aplicacións.

LAMP é o acrónimo usado para describir un sistema de infraestrutura de Internet que usa as seguintes ferramentas:

- Linux: núcleo de sistema operativo libre tipo Unix.
- HTTP Apache: é un servidor web libre e de código aberto, o máis popular en canto a uso, servindo de facto como plataforma de referencia para o deseño e avaliación doutros servidores web.
- MySQL: é un Sistema de Xestión de Bases de Datos relacional, que por tanto utiliza SQL, multifío e multiusuario do que se estiman máis dun millón de instalacións.
- Perl, PHP, ou Python, as linguaxes de programación: PHP é unha linguaxe de programación deseñada para producir sitios web dinámicos. É utilizada en aplicacións no lado do servidor, aínda que pode ser usado tamén desde unha interfaz de liña de comandos ou como aplicación de escritorio. PHP é substituído ás veces por Perl ou Python, e o acrónimo mantense.

A combinación destas tecnoloxías é usada principalmente para definir a infraestrutura dun servidor web, utilizando un paradigma de programación para o desenvolvemento. A pesar de que a orixe destes programas de código aberto non foron especificamente deseñado para traballar entre si, a combinación popularizouse debido ao seu baixo custo de adquisición e ubicuidade dos seus compoñentes (xa que veñen pre-instalados na maioría das distribucións Linux). Cando son combinados, representan un conxunto de solucións que soportan servidores de aplicacións.

WAMP é o acrónimo usado para describir un sistema de infraestrutura de Internet que usa as mesmas ferramentas, pero cambia o sistema operativo Linux por outro Windows. MAMP é o sistema análogo que corre baixo un sistema operativo de Macintosh.