



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

“INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE ORDENADORES. INTERNET”

AUTORÍA FRANCISCO JAVIER GARCÍA GRANADOS
TEMÁTICA NUEVAS TECNOLOGÍAS.
ETAPA ESO (TECNOLOGÍA, INFORMÁTICA), BACHILLERATO, CICLOS FORMATIVOS.

Resumen

Se presenta una recopilación de información relativa a las redes de ordenadores, con especial atención en Internet. Se explica básicamente cómo funciona una red, sus elementos fundamentales y la forma de interconexión, así como otros conceptos tales como protocolo, ADSL, WIFI, etc.

Sin profundizar desde el punto de vista técnico, se hace un repaso completo del concepto de red de ordenadores.

Palabras clave

Redes de ordenadores.

Internet.

Ethernet.

LAN

Protocolo TCP/IP

1. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN

En un sistema de transmisión de información se consideran tres partes: el emisor, el canal y el receptor.

La velocidad de transmisión a la que puede llegar el emisor está limitada por un parámetro del canal llamado capacidad que es la máxima velocidad de transmisión que admite. La velocidad de transmisión se mide en bits por segundo (bits/s ó bps) y sus múltiplos, y la capacidad en se mide en bytes (1 byte = 8 bits) y sus múltiplos. Así, 1 Kilobyte por segundo (KB/s) = 8 x 1.024 bps = 8.192 bps = 8'192 Kbps o 1 Megabyte por segundo (MB/s) = 8 x 1.024 x 1.024 bps = 8'4 Mbps aproximadamente.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 NOVIEMBRE DE 2009

Como ejemplo de velocidad de transmisión,

- Módem analógico: 56 Kbps.
- ADSL: 1 Mbps, 10 Mbps, 20 Mbps, 50 Mbps. 100 Mbps.

El ancho de banda, que se define como la capacidad de un canal de comunicaciones para transmitir información.

Según el medio físico por el que vaya el canal y la tecnología que se utilice se realiza la siguiente clasificación:

- Simplex: El canal sólo admite transmisión en una dirección, por tanto, para comunicar en dos sentidos se necesitan dos canales físicos. Ejemplo: TV
- Half-Duplex: Físicamente es como el caso anterior, pero permite que emisor y receptor se turnen para utilizar el mismo canal físico. Ejemplo: consulta de bases de datos
- Full-Duplex: Es el caso más complicado, el medio físico y la tecnología permiten que tanto el emisor como el receptor utilicen simultáneamente el mismo canal. Ejemplo: telefonía vocal.

2. REDES DE COMUNICACIÓN:

Una red de comunicación es un sistema formado por: usuarios, enlaces y nodos, cuya función es proporcionar la comunicación entre los usuarios conectados a ella. Los usuarios son la fuente y destino de información.

Los nodos son dispositivos intermedios cuya finalidad es encaminar o enrutar la información para que llegue a su destino correcto. Los enlaces son los canales físicos que conectan usuarios y nodos.

La conmutación es el proceso mediante el cual dos usuarios de la red pueden entrar en contacto y transmitirse información. Se entiende por conmutación en un nodo, la conexión de un camino de entrada al nodo con un camino de salida del mismo.

Existen dos tipos de conmutación:

- Redes de Conmutación de Circuitos. Es el tipo de conmutación que se realiza en la red telefónica. Para que haya comunicación entre dos usuarios de la red se configura un circuito físico de uso exclusivo para los dos usuarios, de tal modo que mientras ellos están hablando nadie más puede utilizar ese circuito.
- Redes de Conmutación de Paquetes. Son las más adecuadas para la comunicación entre ordenadores, ya que lo que conmutan son datos. La conmutación en estas redes se basa en que los usuarios dividan la información binaria que vayan a transmitir en trozos que se llaman paquetes o tramas. Cada paquete debe indicar de algún modo cuál es su destinatario, y es la propia red que se encarga de que lleguen a su destino. En este caso el enlace es un único canal que se comparte por paquetes de diferentes usuarios. Cada nodo de la red decidirá en que orden enviará los paquetes y hacia dónde.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

3. ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS.

El objetivo es permitir a programas de aplicación, que se ejecutan en ordenadores diferentes, intercambiarse información.

Los protocolos son reglas y procedimientos para la comunicación. Existen distintos protocolos, y a pesar que cada protocolo facilita la comunicación básica, cada uno tiene un propósito diferente y realiza distintas tareas. Cada protocolo tiene sus ventajas y sus limitaciones.

3.1 Modelo OSI

En una red tienen que trabajar juntos varios protocolos y deben estar coordinados. Los resultados de esta coordinación se conocen como trabajo en niveles.

El modelo OSI (“Open Systems Interconnection”) presenta siete niveles o capas, cada uno de ellos con una función específica. El modelo OSI describe las reglas que deben seguir los equipos de comunicaciones para que el intercambio de datos sea posible entre una gran variedad de productos de diferentes fabricantes.

3.2 Niveles del Modelo OSI:

Los tres niveles inferiores (Físico, Enlace y Red) están orientados a la red, desarrollan aspectos relacionados con el medio físico de transmisión, los procedimientos de enlace para establecer la comunicación y los propios aspectos de envío de información a través de la red. Los tres niveles superiores (Sesión, Presentación y Aplicación) están orientados al usuario.

- Nivel de Transporte es el encargado de garantizar el transporte de datos, y en función de las aplicaciones que necesiten los equipos, solicita los servicios a los niveles inferiores.
- Nivel Físico: Se ocupa de introducir y retirar los datos del medio físico (detección de “1” y “0”). El paquete se envía como una secuencia de bits.
- Nivel de Enlace: Se ocupa de detectar los errores de transmisión y de controlar el acceso al medio. Añade información de comprobación de envío (cabecera y cola). Intenta resolver los problemas derivados de la falta de fiabilidad de los circuitos de datos, formando tramas con bits de redundancia y control con la regulación del flujo de las tramas.
- Nivel de Red: Establece un esquema de direcciones para poder encaminar los datos por la red (identifica fuente y destino). Proporciona los medios para establecer, mantener y liberar la conexión, a través de una red compuesta por una malla de enlaces y nodos.
- Nivel de Transporte: Se ocupa de garantizar transmisiones fiables a las aplicaciones. Controla los errores. Este nivel detecta si la calidad del servicio no es lo suficientemente buena en la transmisión corrigiendo las carencias que hubiera en la red.
- Nivel de Sesión: Gestiona y sincroniza los datos intercambiados entre los usuarios de una sesión.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 NOVIEMBRE DE 2009

- Nivel de Presentación: Es el responsable de que la información se entregue al proceso de aplicación de manera que pueda ser entendida y utilizada. Permite que los procesos de aplicación sean independientes de la representación de los datos.
- Nivel de Aplicación: Es el nivel más alto del modelo de referencia. Su función es proporcionar los procedimientos precisos que permitan a los usuarios ejecutar los comandos relativos a sus propias aplicaciones.

4. TIPOLOGÍA DE REDES

Según el hardware de la red y cómo se realiza el acceso al sistema, se pueden clasificar las redes en: redes punto a punto o redes de difusión.

- Redes Punto a Punto:
 - Se basan en una infraestructura compleja de nodos de conmutación, que permite extender su alcance a nuevas localizaciones y usuarios de forma sencilla. Los nodos encaminan a los datos por la red según el destino
 - Cada usuario se conecta a la red mediante un punto de acceso directo al sistema (acceso exclusivo). El inconveniente es que es caro
- Redes de Difusión:
 - Todos los terminales están conectados al mismo medio de transmisión, si uno transmite todos reciben y es cada uno de los usuarios el encargado de retirar de la red los mensajes que sean para él. Hay que controlar el acceso de los usuarios a la información pues acceden al mismo medio todos.
 - Puede ser cableada (como las redes Ethernet) o de forma inalámbrica (como la tecnología Wifi).

Según la magnitud de su cobertura las redes, se clasifican en:

- Redes LAN. Las redes de área local (Local Area Network) son redes de difusión normalmente. se encuentran confinadas en una sala o en un edificio. Se denomina Intranet si pertenece a una empresa u organización. Las tecnologías utilizadas en redes LAN en la actualidad son casi exclusivamente Ethernet para las cableadas y 802.11 para las inalámbricas. Este el caso de la red de un centro de educación TIC por ejemplo.
- Redes MAN. Las redes de área metropolitana (Metropolitan Area Network) o acceso metropolitano. Hay dos tipos de redes MAN:
 - Las que aparecieron a finales de los 80 como evolución de las redes locales de la época.
 - Las que provienen de la necesidad de dar red a los hogares. Transmiten canales de televisión, datos y proporcionan conexión a Internet



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

- Redes WAN. Las redes de área extensa (Wide Area Network) cubren enormes distancias y permiten la comunicación de los usuarios muy alejados. Están constituidas por la conexión de las redes locales y metropolitanas a redes troncales de capacidad muy alta. La red de área extensa actual es Internet.

5. INTERCONEXIÓN DE REDES

La necesidad de acceder a otras redes además de la propia, para llegar a la información o intercambiar datos, hace necesaria la conexión de redes. Por ello se han desarrollado dispositivos que facilitan la comunicación entre diferentes equipos y entre redes de área local y de éstas con redes de área extensa.

Los dispositivos de interconexión se ocupan de:

- Establecer un camino físico entre redes para el intercambio de datos.
- Adaptación o conversión de protocolos de acceso a las redes.
- Enrutamiento de mensajes en redes.

Los dispositivos más utilizados son: Repetidores (“Repeaters”), Concentradores (“Hubs”), Puentes (“Bridges”), “Switches”, Encaminadores (“Routers”) y Pasarelas (“Gateways”). Se analizan a continuación.

- Repetidores (“repeaters”). Se limitan simplemente a regenerar la señal, sin cambiar su contenido, para ampliar el rango de distancia que abarca. Son equipos obsoletos ya esto también lo hacen los hubs y switches
- Concentradores (“hubs”). Concentran y organizan el cableado en una red de área local. Son el punto central en una topología en estrella. Hay uno que actúa de enlace sin que los demás se comuniquen entre sí. Pueden ser pasivos o activos. Estos últimos pueden filtrar, amplificar y controlar el tráfico
- Puentes (“bridges”). Operan a nivel 2 de OSI (enlace), pero se han quedado obsoletos pues los switches hacen lo mismo y disponen de más puertos
- Switches. Trabajan en el nivel 2 de OSI (enlace). Proporcionan un segmento de red único en cada puerto separando por tanto, los dominios de colisión.
- Encaminadores (“routers”). Operan de manera similar a los “switches”, pero en un nivel superior, el nivel 3 (red). Algunas de sus características son:
 - Son necesarios cuando hay varios protocolos en una interconexión de redes.
 - Ofrecen encaminamiento inteligente, enviando los paquetes por la mejor ruta hacia su destino usando tablas de enrutamiento.
- Pasarelas (“gateways”). Trabajan hasta en el nivel 7 (aplicación) y pueden conectar redes de distinta naturaleza.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

6. PROTOCOLO TCP/IP DE INTERNET

El Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo Internet es un conjunto de protocolos programados para la interconexión de ordenadores. Permite el intercambio de información en redes con distintas arquitecturas y sistemas operativos.

Aunque no se corresponde exactamente con el modelo OSI, se puede considerar que el protocolo IP es de nivel 3 (nivel de red) y el protocolo TCP de nivel 4 (nivel de transporte).

Algunas de sus características sus son:

- Permitir y transmisión fiable de datos entre dos máquinas cualesquiera conectadas a la red.
- Interconectar redes diferentes y con distintos sistemas operativos.

6.1 El protocolo IP

Protocolo de Internet ("Internet Protocol") decide cómo se hacen los paquetes y se enlutan en la red.

Algunas de sus características son:

- Cada trama se envía por separado, y pueden llegar desordenadas. Los protocolos de nivel superior deben reordenar las tramas.
- No es fiable. Si se detecta una trama errónea se descarta.

6.2 Direcciones IP

Cada máquina que utiliza el protocolo IP se identifica con una dirección a nivel de red de cuatro bytes. Se representan separando cada byte con un punto

Normalmente las direcciones se representan separando cada byte con un punto, por ejemplo: 144.3.150.60

Los primeros bits empezando por la izquierda, identifican la dirección de la red a la que pertenece la máquina (NETID). En España para que una red forme parte de Internet hay que solicitar esta dirección a REDIRIS (<http://www.rediris.es/>). Los últimos bits identifican a la máquina en concreto (HOSTID). Estas direcciones las asigna el administrador.

Según el tamaño las redes se clasifican en clases:

- A: permite 224 ordenadores en red
- B: permite 216 ordenadores en red
- C: permite 28 ordenadores en red.

6.3 Máscara de Subred

Cuando el protocolo IP empezó a funcionar se pensaba que 4 bytes serían suficientes.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 NOVIEMBRE DE 2009

En la actualidad, para evitar que se agoten las direcciones de red, se utilizan máscaras de subred, Hacen que los ordenadores de una Intranet tengan un única IP.

6.4 Dominios

El Servicio de Nombres de Dominio (DNS) hace corresponder nombres textuales a direcciones IP. Sirve para recordar las direcciones (en lugar de recordar lo número de la IP)

Por ejemplo:

www.terra.es, es la dirección del servidor web.

juan@terra.es, es la dirección de correo electrónico de alguien en particular.

6.5 URL

El protocolo que se utiliza en la World Wide Web, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), asocia a cada recurso un identificador URL (Universal Resource Locator).

Tienen la siguiente estructura (ejemplo: <http://www.paginaejemplo.com/fotos/mifoto.jpg>):

- Protocolo (<http://>).
- Dirección del servidor (www.paginaejemplo.com/), con el nombre textual o con la dirección IP.
- Ruta ([fotos/](http://www.paginaejemplo.com/fotos/)) en el sistema de ficheros remoto del servidor. Se separada con una barra invertida.
- Nombre del recurso ([mifoto.jpg](http://www.paginaejemplo.com/fotos/mifoto.jpg))

6.6 Protocolo TCP

El Protocolo de Control de Transmisión, es el protocolo de transporte fiable y orientado a conexión que funciona sobre IP.

7. TOPOLOGÍA

La tipología de una red es la disposición de usuarios, nodos y enlaces. Las más usadas son: Bus, árbol, anillo, y estrella en redes de difusión; y malla en redes punto a punto

7.1 Topología en Bus

Hay un cable al que se conectan los usuarios directamente, introduciendo y recogiendo datos. El cable tiene un terminal en "T" para conectar los ordenadores. Además hay un terminador en los extremos del cable. Es la usada en las redes LAN Ethernet tradicionales.

Es simple y barata, pero presenta inconvenientes como que limita el número de usuarios, o que si se rompe el cable cae la red completa.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

7.2 Topología en Árbol

Interconecta varias redes en bus.

7.3 Topología en Anillo

Una estación conectada al anillo, sólo puede transmitir a la estación que a la izquierda o a la derecha, según el diseño de la red. De esta forma si cae una estación la red queda bloqueada.

7.4 Topología en Estrella

Hay un dispositivo central a cuyos puertos se conectan las estaciones. Este dispositivo central envía los datos al usuario por el puerto que le corresponda. Puede extenderse conectando a un puerto del dispositivo central otro dispositivo central que gestiona otra red.

Ventajas:

- Si se rompe un enlace el resto de la red sigue funcionando
- Los fallos son fáciles de localizar.
- Permite una gestión de la red mejor.
- Posibilita una alta velocidad

Desventajas

- El dispositivo central es caro.
- La red depende completa del dispositivo central, con lo que si falla cae la red.

7.5 Topología en Malla

Consiste en una serie de nodos de conmutación (routers) unidos por una serie de enlaces punto a punto.

Ventajas

- La red puede agrandarse fácilmente, pues dos redes en malla se pueden conectar directamente mediante un router auxiliar.
- Hay distintos caminos para paquetes que tienen la misma fuente y destino. Esto le da fiabilidad en caso de que un camino falle.

Desventajas

- Es muy cara, por lo que no se usa en redes locales.
- La optimización del camino de los paquetes es compleja.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

8. ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

Es la más extendida en la implementación de servicios de red. Los clientes hacen solicitudes y los servidores prestan un servicio. El servidor está continuamente pendiente de las peticiones de los clientes, y cuando es posible, envían al cliente la información pedida. Normalmente un servidor atiende a peticiones de muchos clientes, como ocurre en las Web

Para evitar que el servidor se sature y falle hay métodos como tener servidores de reserva o grupos de servidores con el mismo nombre.

No obstante, la clasificación no es siempre aplicable, pues cuando hay intercambio de mensajes una máquina y otra se alternan el papel de servidor y cliente

9. REDES LAN ETHERNET

El nivel Ethernet se sitúa por debajo del nivel de red en el modelo OSI. En cuanto a hardware se corresponde la tarjeta de red (está en la placa base y es dónde se conectan los cables de Internet al ordenador).

Existen distintas tecnologías compatibles entre sí:

- Ethernet tradicional: 10 Mbps.
- Fast – Ethernet: 100 Mbps.
- Gigabit Ethernet: 1 Gbps (1.000 Mbps).
- 10 Gigabit Ethernet: 10 Gbps (10.000 Mbps).

En el Ethernet tradicional, todos los usuarios están conectados al mismo cable o segmento de red. Cuando alguien quiere transmitir comprueba que nadie lo esté haciendo y vuelca sus tramas al cable. Todos los usuarios reciben todos los paquetes y recogen sólo los que lleven su dirección.

Tipos de cables más usados son:

- De pares trenzados.
- Coaxial
- Fibra óptica.

10. WIRELESS LAN, WIFI O WILAN

Una WiLAN es una red inalámbrica en la que ordenadores y otros dispositivos se comunican sin tendido de cables. Wi-Fi (Wireless-Fidelity) significa que usando transmisiones de radio mantiene con fidelidad las características de una red Ethernet cableada. Una red WiLAN utiliza puntos de acceso (SAP – Service Access Point, Punto de Acceso al Servicio).

La velocidad efectiva de una red WiLAN es inferior a la indicada como velocidad máxima de la tecnología, debido causas como:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 NOVIEMBRE DE 2009

- Parte de la información transmitida son cabeceras y codificación específica de la transmisión por radio.
- Medio de transmisión ruidoso.
- Distancias.

Deben tomarse precauciones de seguridad, pues de no ser así cualquier persona con una tarjeta WiLAN y una antena direccional puede conectarse.

Dispositivos

- Terminales de radio: tarjetas de red con antena o con conector para antena
- Puntos de Acceso (SAP): Para conectar clientes a la red cableada.
- Puentes: Conectan inalámbricamente las LAN.
- Routers: Dan salida IP para conectarse a Internet. Tienen una o más antenas Wifi.

Redes WiLAN "Ad Hoc"

Los dispositivos que se comunican entre sí directamente, sin un punto de acceso.

11. RDSI

Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) es un tipo de red que permite aplicaciones más avanzadas que las redes telefónicas tradicionales. Procede de la red telefónica. Permite tratar toda la información de la misma forma una vez digitalizada, de forma que no son necesarias redes distintas para transmitir voz y datos.

La principal diferencia con la red telefónica existente es que se incorporan nuevos dispositivos que digitalizan el bucle de abonado, que hasta ahora era analógico.

El bucle local termina en el domicilio del usuario en el TR (equipo terminación de red). Después se encuentra la instalación interior del usuario llamada bus pasivo a la que se conectan todos los terminales.

12. ADSL

El ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line: Línea de abonado digital asimétrica) es un tipo de red que permite aplicaciones más avanzadas que las redes telefónicas tradicionales. Consiste en una línea digital de alta velocidad que usa el cable de par trenzado de cobre que lleva la línea telefónica convencional. Permite el acceso a Internet con banda ancha con mayor velocidad que la tecnología convencional. Esto es posible utilizando una banda de frecuencias más alta que la utilizada en el teléfono convencional.

La palabra asimétrica hace referencia a que las velocidades de subida y de bajada no iguales. Normalmente la de bajada, que es la que más demanda el usuario de Internet, es mayor.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

Tanto el ADSL como el RDSI son tecnologías que convierten las líneas analógicas telefónicas convencionales en digitales de alta velocidad, con lo que es posible ofrecer servicios de banda ancha en el domicilio de los abonados

Entre las ventajas de ADSL citaremos:

- Permite utilizar las líneas telefónicas existentes.
- Soporta aplicaciones multimedia
- Alcanza velocidades 300 veces superiores a las de los módems actuales y 70 veces la del RDSI.

El ADSL requiere de la instalación de un módem en casa del usuario y su consiguiente pareja en la central.

13. MÓDEM

Los módems son los dispositivos encargados de unir los equipos terminales de datos (ETD) y los equipos de conmutación de datos (ECD). Envía los datos digitales del ordenador a través de líneas telefónicas analógicas, para lo que modula los datos digitales para convertirlos en una señal analógica. En el extremo opuesto, otro módem recibe las señales analógicas a través de la línea telefónica, y convierte la onda analógica en digital.

Si se tiene una red con más de un ordenador, hay que colocarle un router (nivel 3 de OSI) para gestionar el acceso IP (Internet).

14. BLUETOOTH

Es una conexión inalámbrica de corto alcance, que no necesita la visión directa entre los dispositivos que se conectan. Puede conectar teléfonos móviles, PDAs, ordenadores tanto en una oficina como en el coche. Puede aplicarse a los distintos periféricos de manera que no es necesario usar cables.

Entre dispositivos comunicados con bluetooth el canal permanece abierto, de forma que no es necesario que intervenga el usuario cada vez que quiera enviar algo.

La distancia máxima es de 10 metros, aunque utilizando amplificadores se puede llegar hasta 100 metros.

15. CONCLUSIONES

Aunque no se ha entrado en detalles técnicos, se explica básicamente cómo funciona una red de ordenadores y los componentes que intervienen, así como conceptos novedosos pero que están ampliamente implantados como el WIFI o el Bluetooth.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

Se proporciona una información que actualmente, dada la importancia de las nuevas tecnologías, es de interés general para la población, y que por ello muchos de los conceptos tratados aparecen en el currículo de la asignatura Tecnologías en 4º de ESO.

16. BIBLIOGRAFÍA

- 1) <http://es.wikipedia.org>
- 2) Tenenbaum, A. (1997). *Redes de Computadoras*, 3ª Edición. Prentice-Hall
- 3) Halsall, F. (2006). *Redes de computadoras e Internet*, 5ª Edición. Addison-Wesley.
- 4) Rojas R., Blázquez, M y Sánchez D. (2003). *Tecnología para 4º de ESO*. Madrid: Santillana Educación.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Francisco Javier García Granados
- Centro, localidad, provincia: IES Genil, Cuevas de San Marcos, Málaga.
- E-mail: fjggranados@gmail.com