

Redes de Comunicaciones



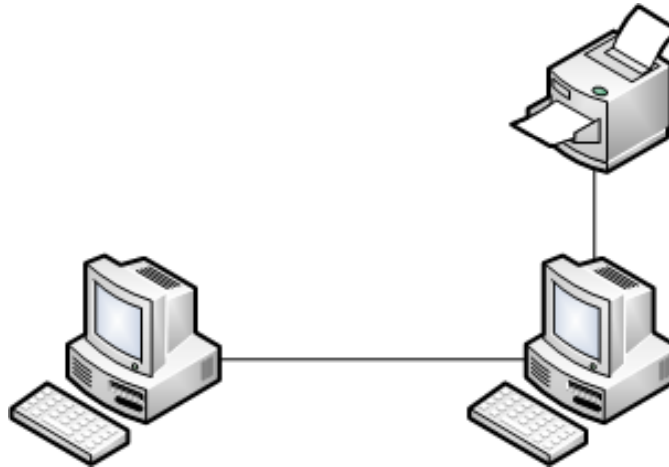
José Manuel Vázquez Naya

Contenido

- Introducción a las redes
 - Conceptos básicos
 - Ventajas de las redes
 - Clasificación según su ubicación (LAN , MAN, WAN)
 - Componentes básicos de una red
- Protocolos de red
- Protocolos de transporte
- Pila de protocolos

Conceptos básicos

- Una red informática consiste en dos o más ordenadores interconectados entre sí, a través de tarjetas de red, con transmisión por cable o inalámbrica, para compartir ficheros, recursos, aplicaciones, conexión a Internet, etc.



Ventajas de las redes

- Compartir información
 - Antes, *sneakernet* (red a zapato)
- Compartir recursos
 - Periféricos (impresoras, escáneres, etc.)
 - Almacenamiento
 - Aplicaciones
- Ayudar a la colaboración
 - Varias personas pueden trabajar en el mismo proceso a la vez
- Facilitar la gestión centralizada

Clasificación de las redes según su ubicación

- Redes de área local (LAN, *Local Area Network*)
 - Cubren una zona relativamente pequeña, como una clase, una escuela o un edificio
 - Tecnología: Ethernet, WiFi
- Redes de área metropolitana (MAN, *Metropolitan Area Network*)
 - Cubren una distancia aproximada equivalente a una típica zona metropolitana
 - Tecnología: WiMax
- Redes de área extensa (WAN, *Wide Area Network*)
 - Cubren zonas de mayor extensión que una ciudad
 - Tecnología:
 - *ADSL, cable modem, GPRS, UMTS, ... (de acceso)*
 - *SDH, DWDM, ... (entre proveedores)*

Componentes básicos de una red

- En una red de comunicaciones intervienen diferentes tipos de elementos para lograr que emisor y receptor intercambien información. Estos dispositivos pueden clasificarse en 3 tipos:
 - Dispositivos finales o “hosts”: Estaciones de trabajo, servidores, teléfonos IP, PDAs,...
 - Dispositivos intermedios, dispositivos de interconexión o elementos activos de red
 - Facilitan el envío de la información entre los dispositivos finales origen y destino
 - *Hubs, switches, routers, firewalls*, puntos de acceso, ...
 - Elementos pasivos (medios de transmisión): Cable coaxial, fibra óptica, par trenzado, ...

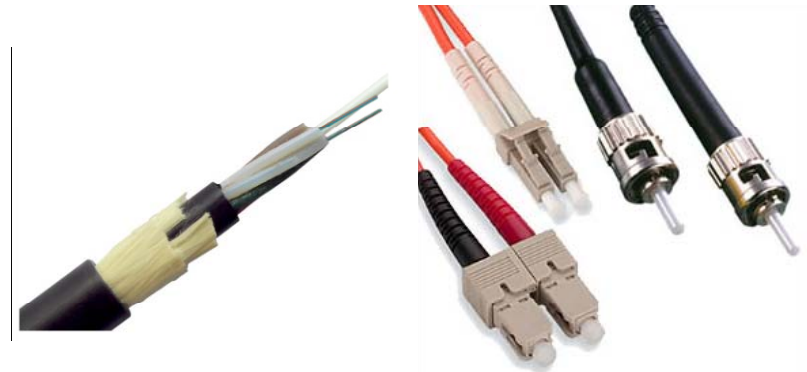
Medios de transmisión



Cable coaxial tipo RG58



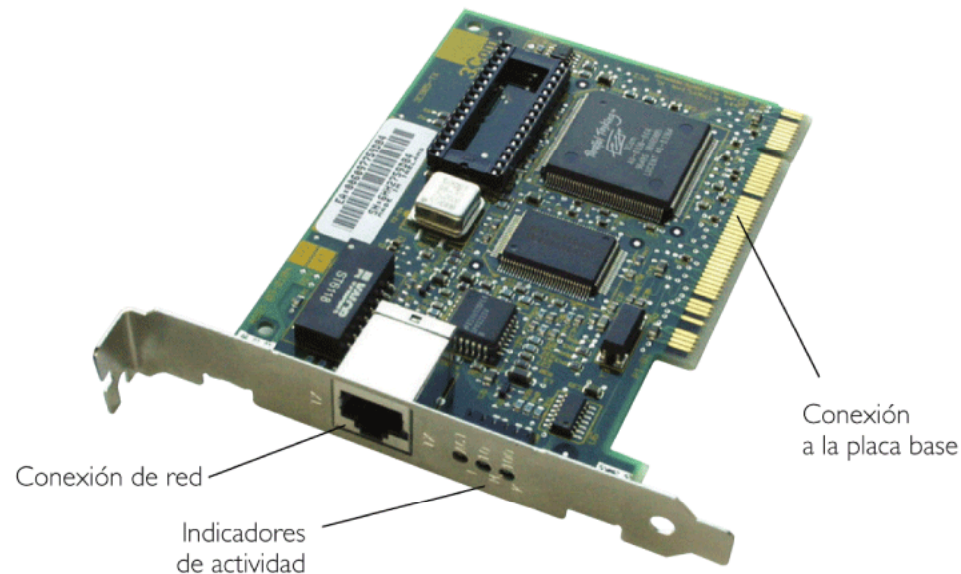
Cable trenzado con terminal RJ45



Fibra óptica

Tarjeta de red o NIC (Network Interface Card)

- Se conecta directamente a la unidad de sistema del ordenador y proporciona un punto de conexión de red.
- Proporciona la conexión física en la que conectar el cableado (u otro medio de red) al dispositivo en red y es el dispositivo que, en último término, crea y envía la señal desde un dispositivo en red al siguiente



Tarjeta PCI Ethernet para RJ45

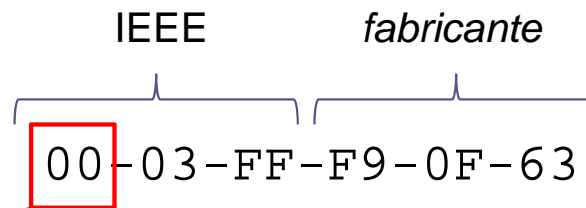


Tarjeta WiFi PCI

Dirección MAC

- Cada tarjeta de red o NIC tiene un identificador único, conocido como dirección MAC (siglas en inglés de **Media Access Control** o *control de acceso al medio*)
- Una dirección MAC es un identificador de **48 bits** que se representa en notación hexadecimal

- Ejemplo:



0000 0000 0000 0011 1111 1111 1111 1001 0000 1111 0110 0011

Two lines connect the red box around '00' in the hexadecimal address above to the first two octets '0000 0000' in the binary representation below.

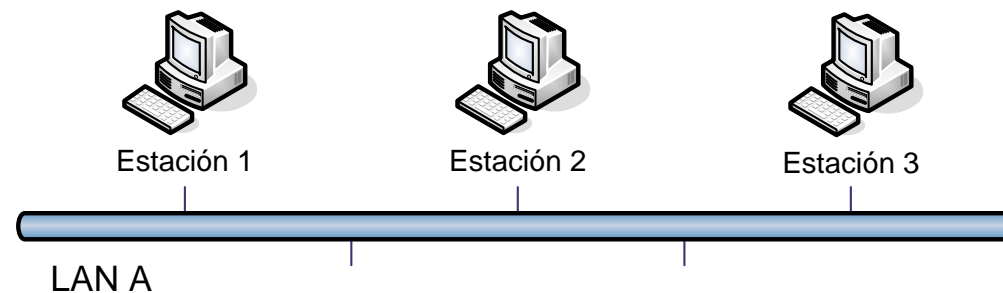
HEX	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
BIN	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Tecnologías de Red: Ethernet

- ¿Cómo se entienden entre sí los distintos dispositivos de una red informática?
 - Gracias al estándar Ethernet (IEEE 802)
 - Se encarga de garantizar la compatibilidad física de los equipos de la Red
 - Las tarjetas de red Ethernet utilizan un método de control de acceso al medio denominado CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detect)
 - Todos los equipos de una red respetan rigurosamente el turno de palabra, de manera que cuando un equipo quiere transmitir escucha la red hasta que nadie transmite

Tecnologías de Red: Legacy Ethernet

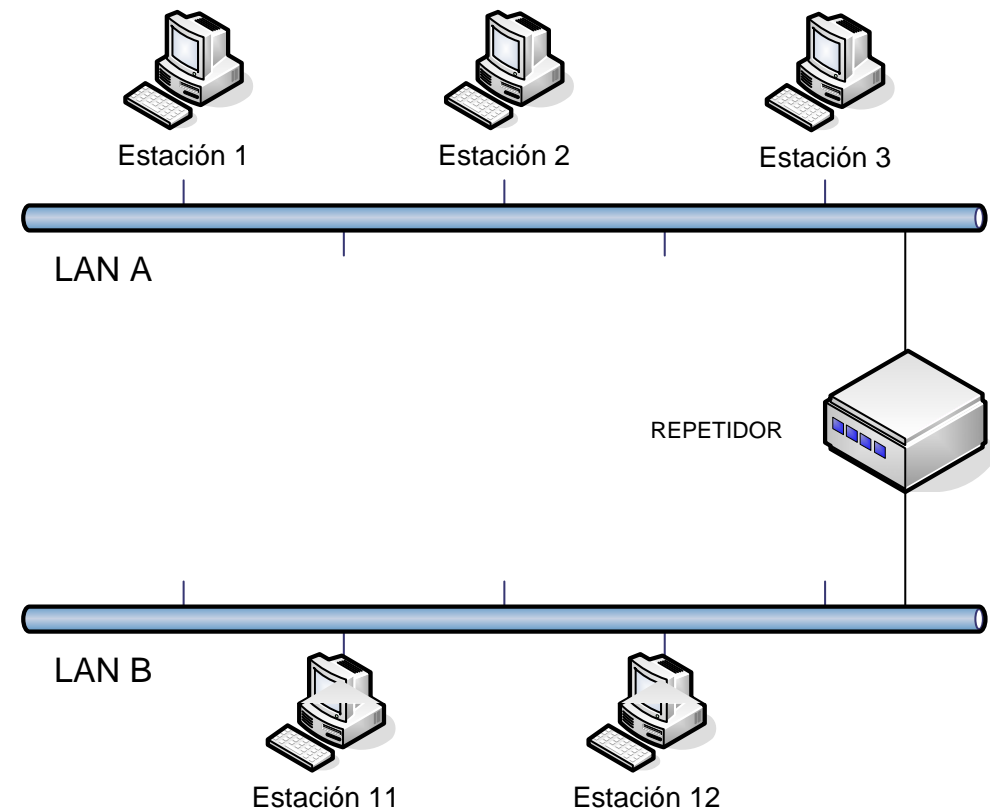
- Implementaciones antiguas de Ethernet basadas en cable coaxial
- **Dominio de colisión:** Es el conjunto de dispositivos que comparten un medio físico de transmisión y que, por lo tanto, compiten por él.



Tecnologías de Red: Legacy Ethernet

- Dispositivos intermedios:

- **Repetidor:** Permite superar los límites físicos impuestos por los medios de transmisión (atenuación de la señal)
- **Concentrador, *hub* o repetidor multipuerto:** Repite la señal y concentra la conectividad de la red
 - Recibe datos por un puerto y los reenvía por todos los demás

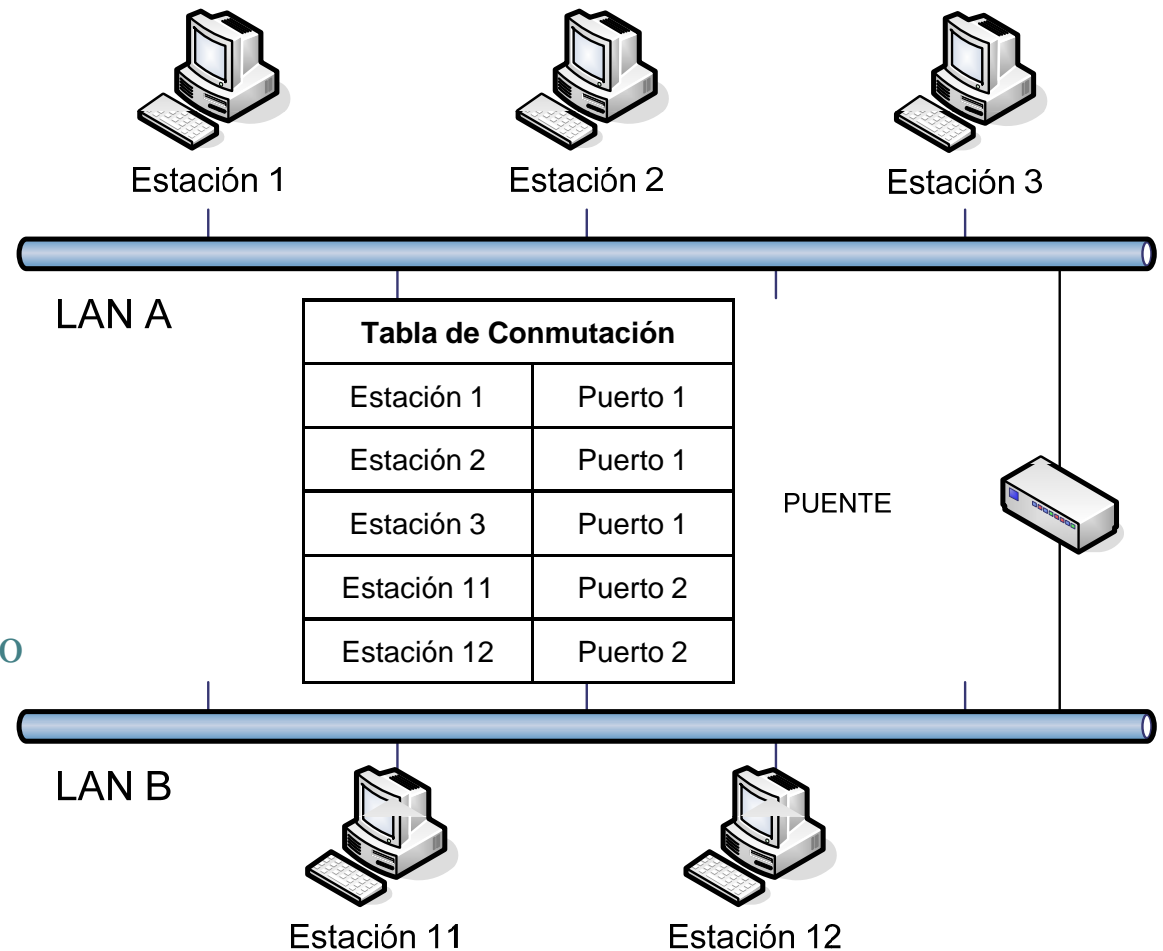


Tecnologías de Red: Legacy Ethernet

- Problemas sin resolver:
 - Los dispositivos de interconexión no procesan los datos. Simplemente regeneran y resincronizan la señal que reciben
 - Ancho de banda compartido
 - Colisiones:
 - Retransmisiones
 - Retardo en los envíos
 - Limitaciones de tamaño (Tiempo de propagación en la red)
- Solución: Creación de múltiples dominios de colisión por medio de la utilización de dispositivos de red más avanzados: **puentes** y **switches**
 - **Tecnología Ethernet Conmutada**

Tecnologías de Red: Ethernet Conmutado

- Un **puente** es un dispositivo de interconexión de redes que trabaja tomando decisiones sobre el envío de tramas en base a direcciones MAC
- Cada dirección MAC conocida está asociada a un puerto del puente
- Al recibir una trama se examina la dirección de destino de la misma:
 - Se conoce el puerto de destino:
 - Es la propia interfaz de origen:
 - No se reenvía
 - Es otra interfaz:
 - Se reenvía por dicho puerto
 - Se desconoce el puerto de destino
 - “Unicast MAC Flooding”
- Creación de 2 dominios de colisión



Tecnologías de Red: Ethernet Conmutado

- Aprendizaje de direcciones:
 - Normalmente, es dinámico:
 - El puente examina la dirección MAC origen de las tramas entrantes y asocia dicha MAC al puerto por el que ha recibido la trama
 - Tiempo de vida limitado (300 segundos, en muchas configuraciones)
- Problemas derivados de la utilización de puentes:
 - Incremento de la latencia. Los puentes suelen ser dispositivos lentos que tardan en procesar las tramas
 - No permiten concentrar la conectividad de grandes cantidades de dispositivos, puesto que disponen de un número limitado de puertos, 2, 4 u 8 ...
 - Solución: Utilización de **switches** o **conmutadores** Ethernet

Tecnologías de Red: Ethernet Conmutado

- Un **conmutador** o **switch** es un dispositivo de interconexión de red que, además de actuar como un puente, permite concentrar la conectividad de la red
- La diferencia fundamental entre un conmutador y puente multipuerto es que el conmutador realiza todas las funciones de aprendizaje de direcciones, determinación de puerto y conmutación de la trama por hardware, mientras que un puente realiza estas operaciones por software
 - Los switches son mucho más rápidos que los puentes
 - Son los dispositivos utilizados actualmente en las capas de acceso de las redes corporativas
 - Suelen presentar una densidad de puertos mucho mayor que los puentes
- Un switch es un dispositivo de naturaleza “full-duplex”

Tecnologías de Red: Ethernet Conmutado

- En muchas de las tecnologías de acceso múltiple, como por ejemplo Ethernet, se utilizan un tipo de tramas/paquetes especiales denominados de **difusión** o ***broadcast* inundado**
 - Dichos paquetes se caracterizan por tener como dirección MAC de destino **FF-FF-FF-FF-FF-FF**
 - Estas tramas son recibidas y procesadas por todos los dispositivos de la red
 - Este tipo de tráfico es necesario para el funcionamiento de la propia red y, por lo tanto, no puede ser eliminado
 - Cuantos más dispositivos, más tráfico de *broadcast* se generará, afectando al rendimiento de la red en general y de todos los equipos en particular
- Conclusión: Es necesario mantener el tamaño de los dominios de *broadcast* limitado. ¿Cómo?

Tecnologías de Red: Ethernet Conmutado

- Problemas sin resolver:
 - Limitar el tráfico de difusión o *broadcast*
 - Solución: Reducir el tamaño de los dominios de difusión. Pero, ¿cómo se comunican dos o más dominios de difusión o *broadcast* diferentes?
 - Utilizando dispositivos que sean capaces de pasar datos de un dominio de difusión a otro: **enrutadores (routers)**
 - Además, con direcciones MAC, espacio de direccionamiento plano: el modelo no es escalable
 - Necesidad de un protocolo de capa de red (IPv4):
 - Uso de direcciones jerárquicas: Parte de la dirección IP identifica a la red lógica (dominio de difusión) y otra parte identifica al host dentro de la red