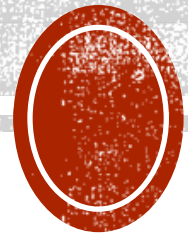


CARACTERIZACIÓN DE REDES



CONTENIDOS

- Introducción a la comunicación de los datos
 - Conceptos básicos
 - Elementos de un sistema de comunicación
 - Elementos físicos
 - Modos de transmisión
- Concepto de red
 - Qué es
 - Ventajas
 - Topologías
 - Clasificación
- Organizaciones de estándares
- Sistemas de numeración



INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN DE DATOS



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

- ORDENADOR = HARDWARE + SOFTWARE

↓
Dispositivos

↓
elementos físicos
Ej: pantalla, teclado

↓
Programas

↓
Elementos lógicas
Ej: un juego
controlan los dispositivos

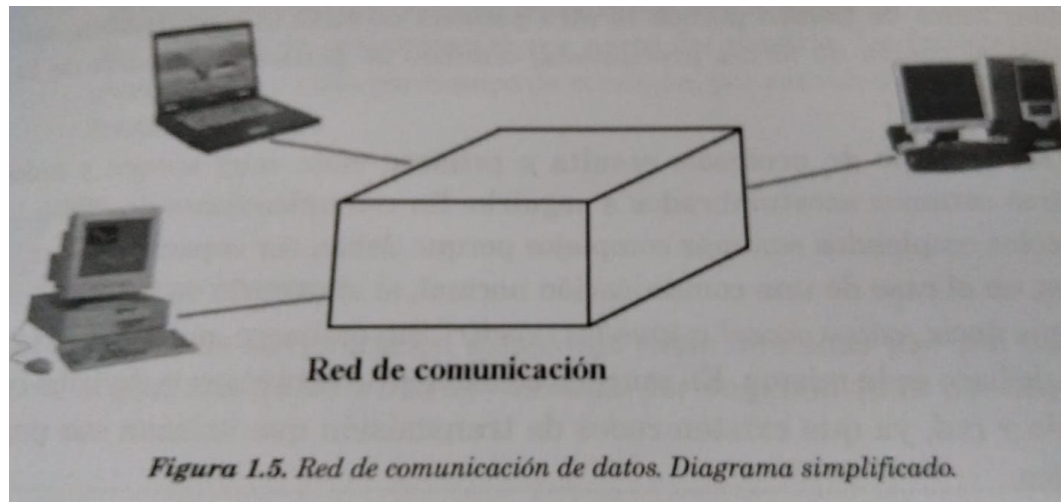
¿Qué necesitamos para permitir la comunicación
entre varios ordenadores?



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

¿Qué necesitamos para permitir la comunicación entre varios ordenadores?

Conectarlos a una red de transmisión de datos



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

¿Qué necesitamos para permitir la comunicación entre varios ordenadores?

Conectarlos a una red de transmisión de datos

formada

Terminales

Dispositivos de red

Programas de red



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

¿Qué necesitamos para permitir la comunicación entre varios ordenadores?

Conectarlos a una red de transmisión de datos

formada

Terminales

Programas de red

Dispositivos de red

Equipos que se comunican: ordenadores, teléfonos, etc.



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

¿Qué necesitamos para permitir la comunicación entre varios ordenadores?

Conectarlos a una red de transmisión de datos

formada

Terminales

Programas de red

Dispositivos de red

Elementos físicos hacen posible la comunicación

- CANAL DE COMUNICACIÓN
- ELEMENTOS DE INTERCONEXIÓN
- ADAPTADORES DE RED



COMUNICACIÓN ENTRE ORDENADORES

¿Qué necesitamos para permitir la comunicación entre varios ordenadores?

Conectarlos a una red de transmisión de datos

formada

Terminales

Programas de red

Dispositivos de red

Programas que permiten controlar el funcionamiento de la red para hacerla fiable



CONCEPTOS BÁSICOS

- Los ordenadores son máquinas especializadas en procesar información de acuerdo con las instrucciones recogidas en un programa. Sin embargo, no siempre la información se produce o se almacena en donde se procesa, lo que añade la necesidad de transportar los datos desde su lugar hasta el proceso, dando origen a una comunicación.
- Telecomunicación <-> Técnica que trata la comunicación remota entre equipos mediante el envío de señales. Se ocupa:
 - Señal física: conector, tipo de señal, parámetros eléctricos, etc.
 - Especificaciones lógicas: protocolos de comunicación, detección y corrección de errores, etc.



CONCEPTOS BÁSICOS

■ TRANSMISIÓN

- Proceso por el que se transportan señales de un lugar a otro
- Las señales son entidades de naturaleza diversa (luminosas, eléctricas, magnéticas, etc.)

■ COMUNICACIÓN

- Es el proceso por el que se transporta información, la cual viaja a través de señales, que se transmiten adecuadamente
- En todo proceso de comunicación hay necesariamente transmisión de señales. Sin embargo, no siempre que hay transmisión de señales existe comunicación (radiación estelar)
- Transmisión – transporte de señales físicas
- Comunicación – transporte de la **información**
 - datos que significan algo concreto tanto para emisor como para receptor, independientemente de las señales utilizadas para la transmisión



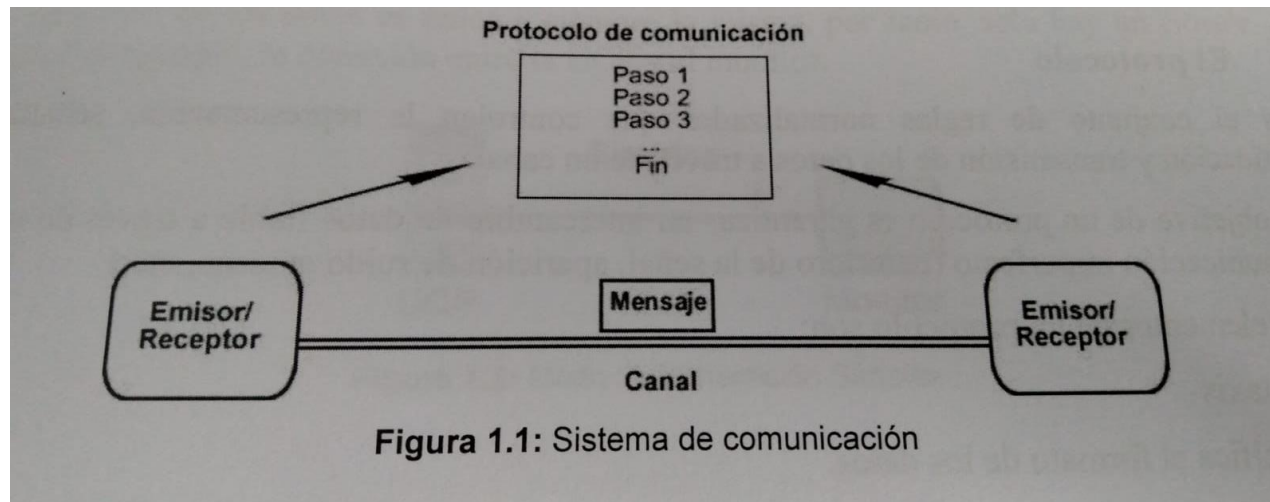
ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

- EMISOR

- Elemento terminal de la comunicación que se encarga de proporcionar la información.

- RECEPTOR

- Elemento terminal de la comunicación que recibe la información precedente del emisor



ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

- Cada emisor es inseparable de su receptor.
- Casos:
 - Pueden darse casos en los que haya un emisor y múltiples receptores (ejemplo: sistemas televisión)
 - Otra opción es un receptor y múltiples emisores (ejemplo: central meteorológica)
 - Múltiples emisores a múltiples receptores (ejemplo: juegos en red)



ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

■ EL CANAL

- Medio que se encarga del transporte de la señal, sobre la que viaja la información que intercambian el emisor y receptor
- Cada canal de transmisión es adecuado para algunas señales concretas
- Definido por sus propiedades físicas: velocidad de transmisión, ancho de banda, nivel de ruido que genera, etc.

■ EL MENSAJE

- Información a comunicar: texto, números, imágenes, sonido, audio, etc.

■ EL PROTOCOLO

- Reglas normalizadas que controlan la representación, señalización, autenticación y transmisión de los datos a través de un canal
- Objetivo: garantizar un intercambio de datos fiables a través de un canal de comunicación
- Elementos:
 - sintaxis (formato de los datos)
 - semántica (especifica qué significa cada sección de datos)
 - Temporización (cuándo puede enviarse y a qué velocidad)



ELEMENTOS FÍSICOS DE UNA COMUNICACIÓN

- EQUIPOS TERMINALES

- Encargados de enviar y recibir información. Ej: ordenadores, móviles, etc

- TRANSDUCTORES (desuso)

- Transforman la naturaleza de la señal
- Ejemplo las antenas transforman señales eléctricas en ondas de radio.
- Instalaciones muy antiguas

- AMPLIFICADORES (desuso)

- Se encargan de restaurar una señal analógica devolviéndole la amplitud original

- REPETIDORES o HUB (desuso)

- Se encargan de regenerar señales digitales. Reconstrucción completa de la señal

- CONMUTADORES o SWITCH

- Dispositivos encargados de establecer un canal de comunicación apropiado. Ej: central telefónica

- ROUTERS

- Dispositivos encargados de dirigir las señales por el camino más adecuado entre varios posibles atendiendo a criterios como menor distancia, menor congestión, etc.



MODOS DE TRANSMISIÓN

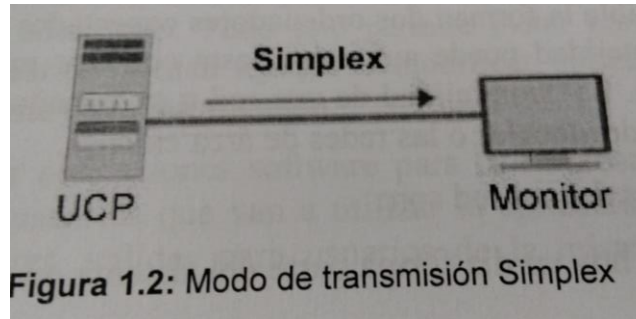
- Se refiere a la dirección de flujo de datos y puede haber tres posibilidades
- COMUNICACIÓN SIMPLEX: dirección de los datos es única y siempre la misma. Solo hay un emisor y un receptor
 - Ejemplo: conexión entre CPU y monitor
- COMUNICACIÓN SEMIDÚPLEX: las dos direcciones son posibles para los datos, pero no de forma simultánea. Ambos dispositivos pueden actuar de emisor y receptor.
 - Estaciones radioaficionado, PC a un Hub
- COMUNICACIÓN DÚPLEX: los datos viajan en las dos direcciones de forma simultánea. Ambos dispositivos son emisor y receptor a la vez.
 - Ejemplo: dos PC conectados con cable cruzado



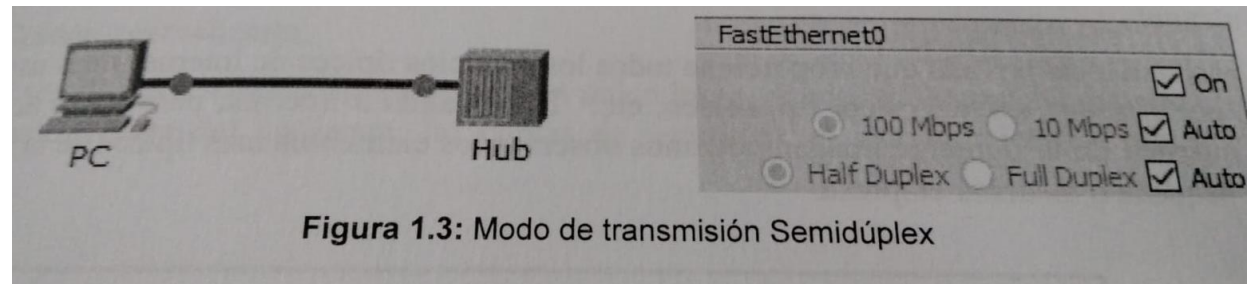
MODOS DE TRANSMISIÓN

- Se refiere a la dirección de flujo de datos y puede haber tres posibilidades

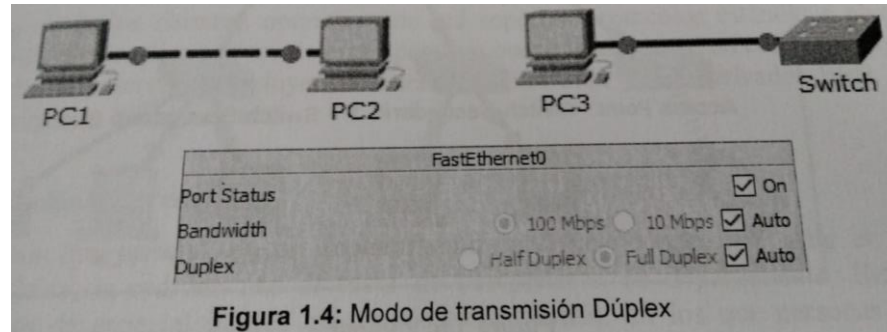
- COMUNICACIÓN SIMPLEX



- COMUNICACIÓN SEMIDÚPLEX



- COMUNICACIÓN DÚPLEX



CONCEPTO DE RED



QUÉ ES UNA RED

- Conjunto de ordenadores, conectados entre sí mediante dispositivos de interconexión, con el fin de compartir recursos y ofrecer servicios
- La red más simple posible son dos ordenadores conectados mediante un cable cruzado. A partir de esta situación la complejidad puede aumentar y conectar millones de ordenadores
- Los componentes básicos de una red son:
 - El software de red: que forma parte del sistema operativo
 - La tarjeta o interfaz de red: cableada o inalámbrica
 - Los dispositivos de interconexión: switch, router, punto de acceso, etc.
 - El medio que puede ser cable o el aire en caso de WIFI
 - Los equipos terminales que transmiten y reciben información (PCs, impresora, móvil, etc)



VENTAJAS

- Compartir archivos y programas
- Compartir dispositivos
- Gestión centralizada
- Seguridad
- Interconexión
- Organización de la empresa



TOPOLOGÍAS

- La topología física de una red está definida por la disposición geométrica de las estaciones de trabajo, los cables y los dispositivos de conexión
- Objetivo: determinar la forma más eficiente de dar servicio a los usuarios de la red
- Existen 5 tipos de topologías.
 - Topología en estrella
 - Topología en bus
 - Topología en anillo
 - Topología en árbol
 - Topología en malla
- Las redes se pueden clasificar según su topología



TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

- Todas las estaciones están unidas a un dispositivo central llamado conmutador o switch

Ventajas

- Robusta frente a averías. Una incidencia en un cable no desconecta toda red sino a ese PC
- Fácil diagnóstico de problemas: si una estación deja de funcionar se puede acotar el fallo
- Flexibilidad: aumentar o disminuir las estaciones con facilidad porque las configuraciones se realizan en el nodo central. Será la capacidad del switch el que establezca el n° máximo de estaciones
- Bajo coste de dispositivos e instalación

Desventajas

- Cada estación conectada se necesita cable (es barato)
- Pasado se utilizaba un hub (colisiones). El switch resuelve este problema
- Si se avería el nodo central todas las estaciones pierden conexión. Actualmente los switch son muy robustos



TOPOLOGÍA EN BUS

- Todas las estaciones están conectadas a un mismo cable (bus troncal) mediante un cable corto o latiguillo.

Ventajas

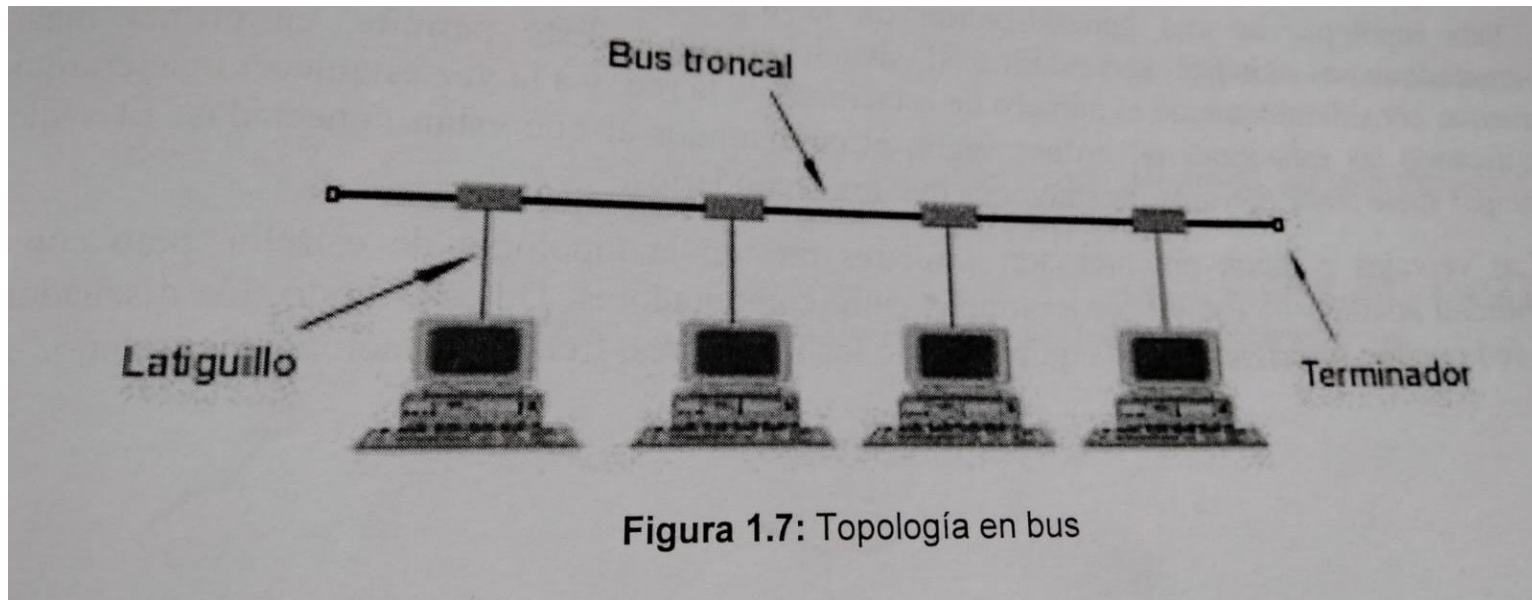
- Barata y fácil instalación
- Si se quiere añadir estación basta con unirla al bus

Desventajas

- En caso de fallo el bus troncal, todas las máquinas se desconectan al mismo tiempo
- La longitud del bus (de las estaciones conectadas) está limitado por la degradación de la señal



TOPOLOGÍA EN BUS



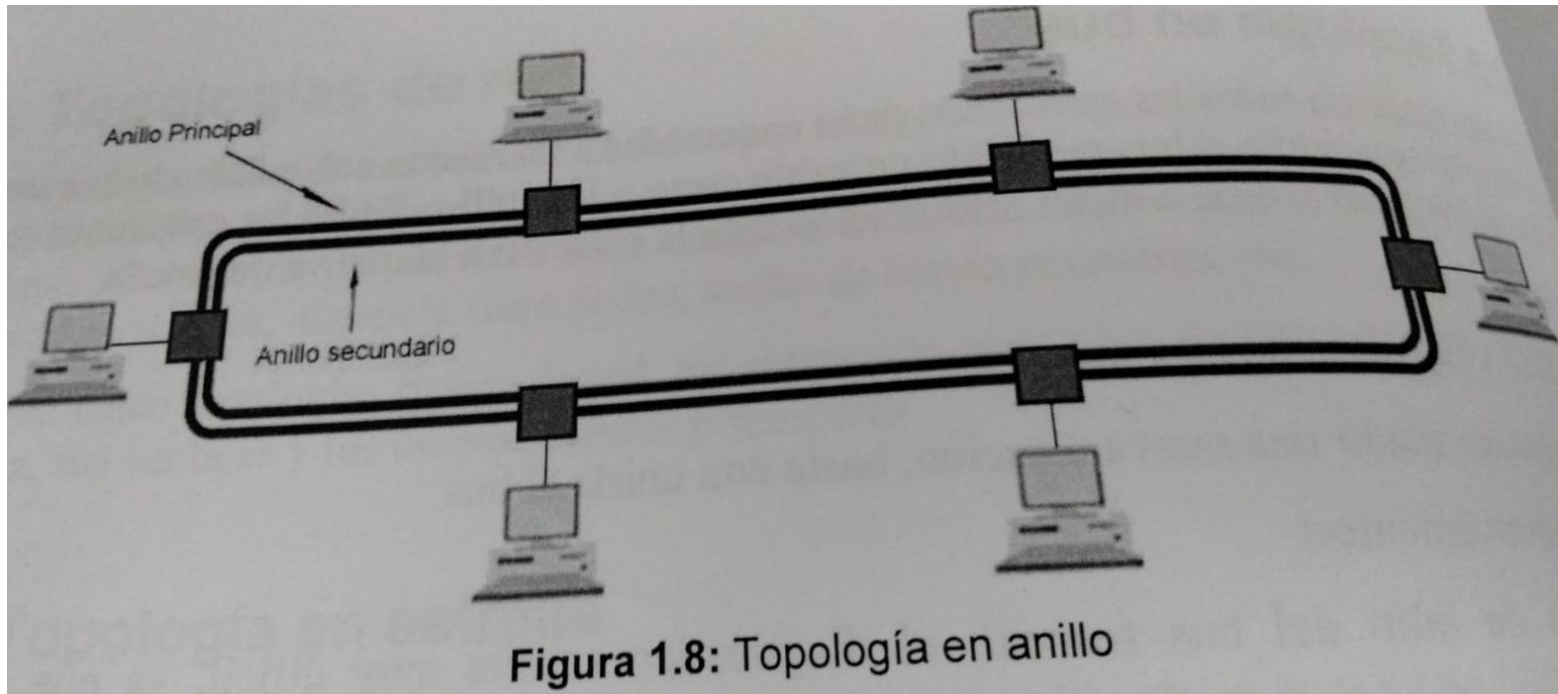
TOPOLOGÍA EN ANILLO

- Cada estación está conectada con las dos estaciones adyacentes. El anillo suele ser dual (es decir, formado por dos cables):
 - Uno es el anillo primario que transmite
 - El secundario solo se utiliza si no funciona el primario

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Los datos viajan de forma unidireccional -> se puede implementar en fibra óptica	<ul style="list-style-type: none">• Anillo simple, puede dejar de funcionar toda la red si hay fallo• Para cableado de cobre las tasas de transmisión son muy bajas. Por este motivo, no se usan en redes locales



TOPOLOGÍA EN ANILLO

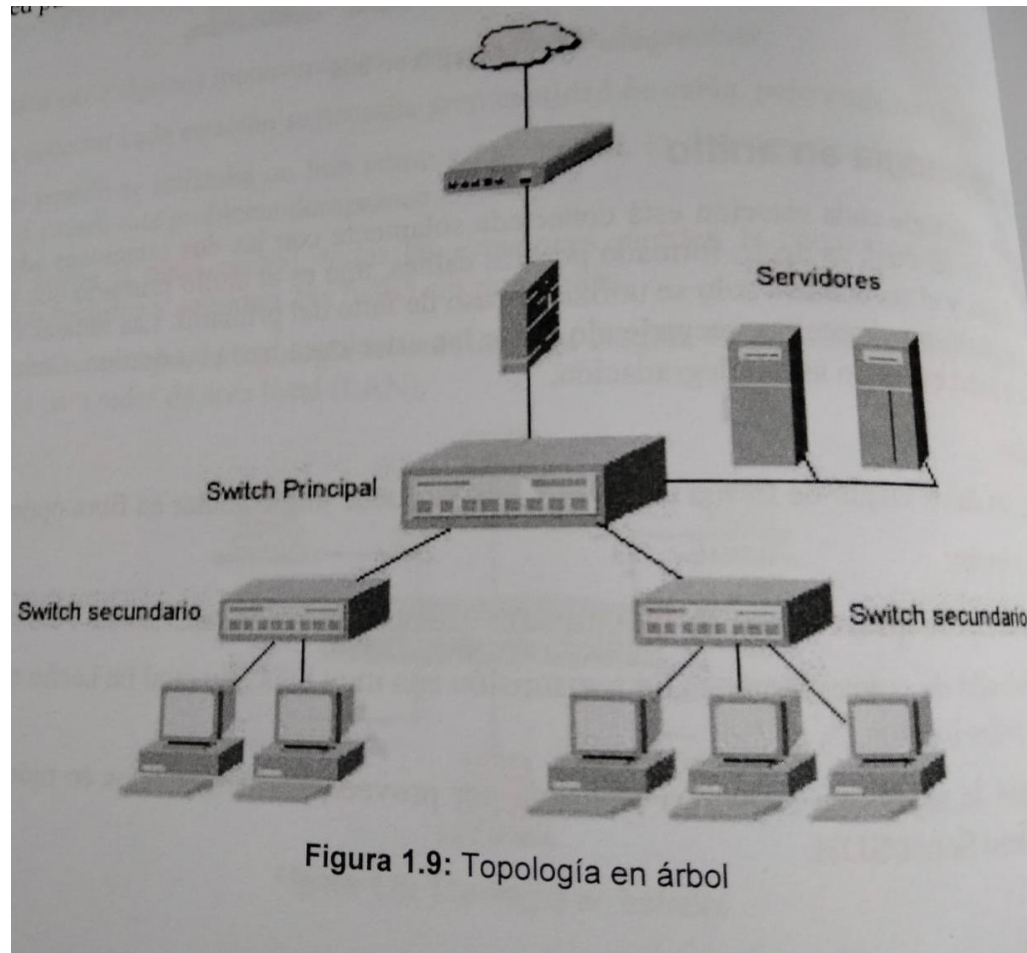


TOPOLOGÍA EN ÁRBOL

- Generalización de la topología en estrella. Consiste en añadir conmutadores o switches secundarios al switch principal
- Las ventajas e inconvenientes son similares a las de estrella
 - Aumentar el nº de estaciones y agruparlas
 - Establecer jerarquías entre conmutadores: priorizar ciertos equipos frente a otros (ej. Servidores)



TOPOLOGÍA EN ÁRBOL



TOPOLOGÍA EN MALLA

- Cada nodo se conecta mediante un enlace dedicado, con cierto número de nodos, próximos o no. Cada dispositivo debe tener por lo menos, tantos puertos como el n° de nodos con el que se conecta.
- La malla puede ser completa o incompleta

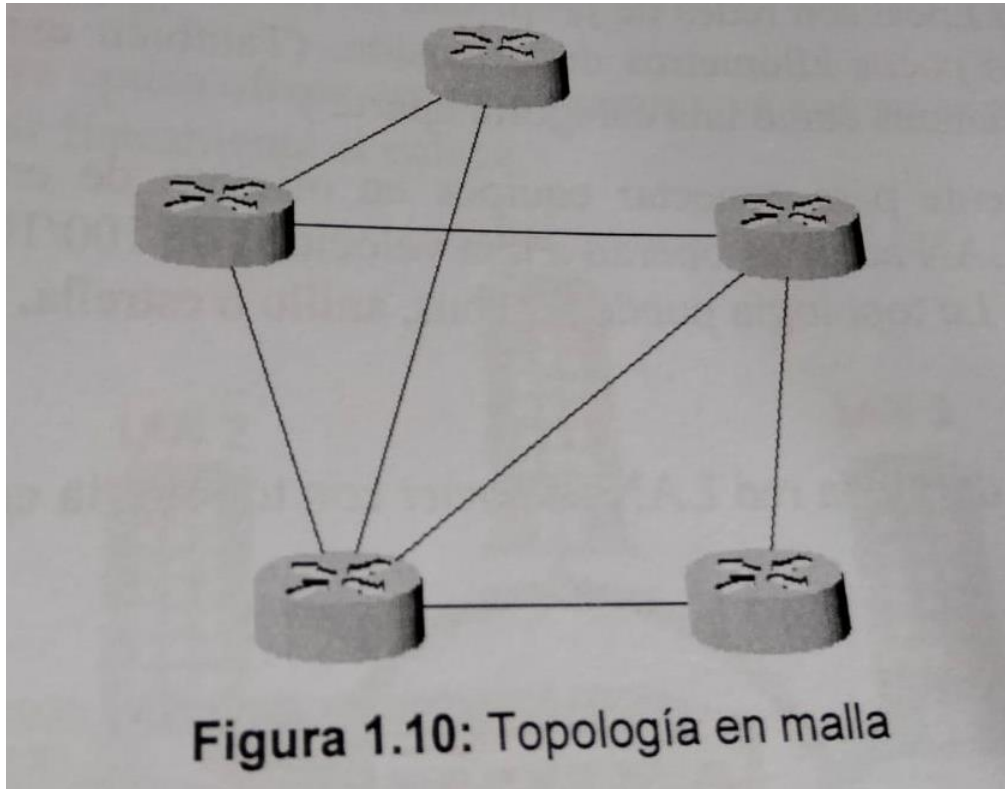
Ventajas

- Robusta frente a avería. Un cable estropeado no desconecta toda la red.
- Transferencias altas y aumento de seguridad al ser enlaces dedicados
- Si la red se congestiona el tráfico se redirige por otro camino

Desventajas

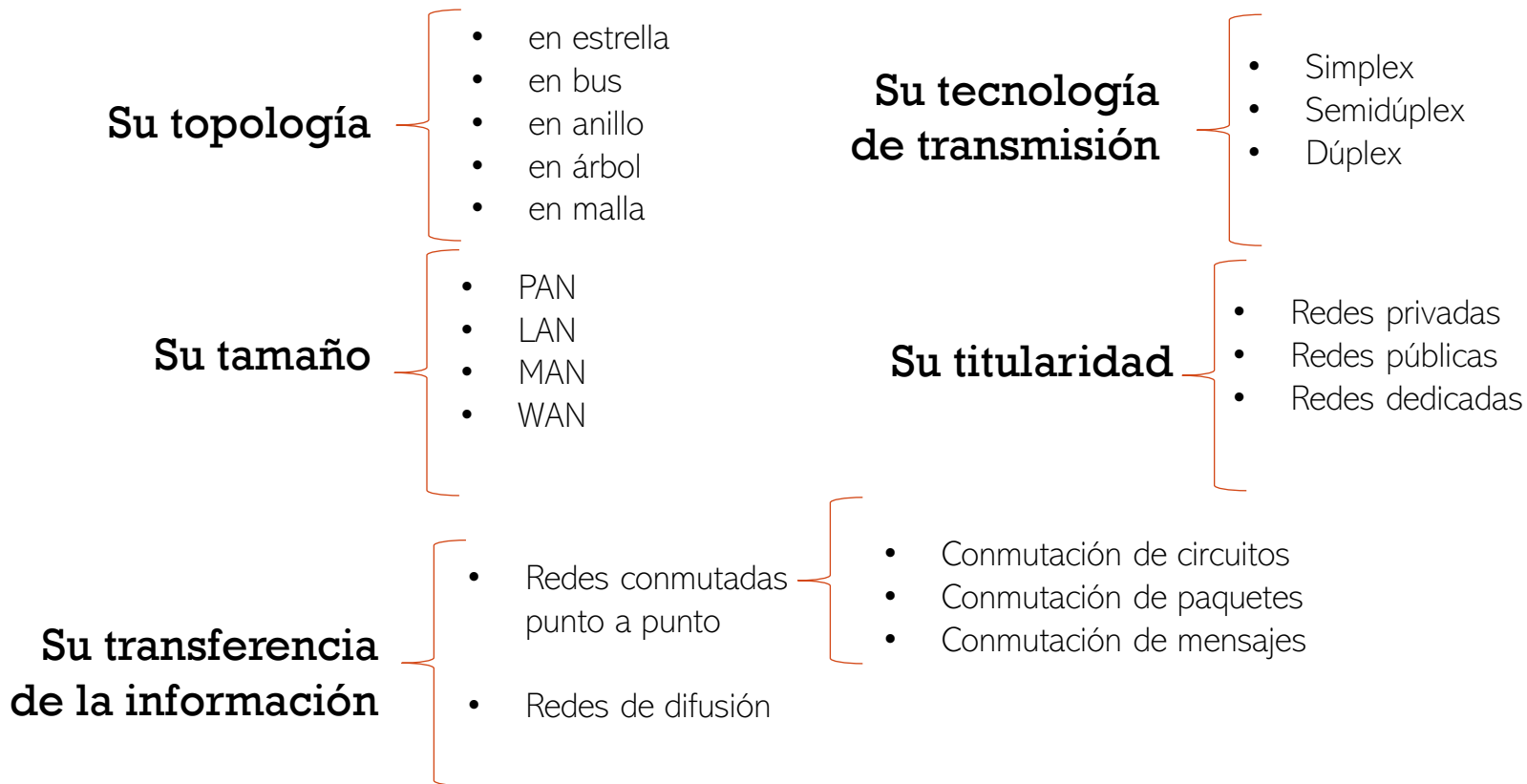
- Coste depende del n° de conexiones y de la distancia. Es elevado

TOPOLOGÍA EN MALLA



CLASIFICACIÓN GENERAL DE REDES

- Las redes las podemos clasificar en función de distintos parámetros:



Las dos primeras clasificaciones ya se han expuesto en el apartado anterior

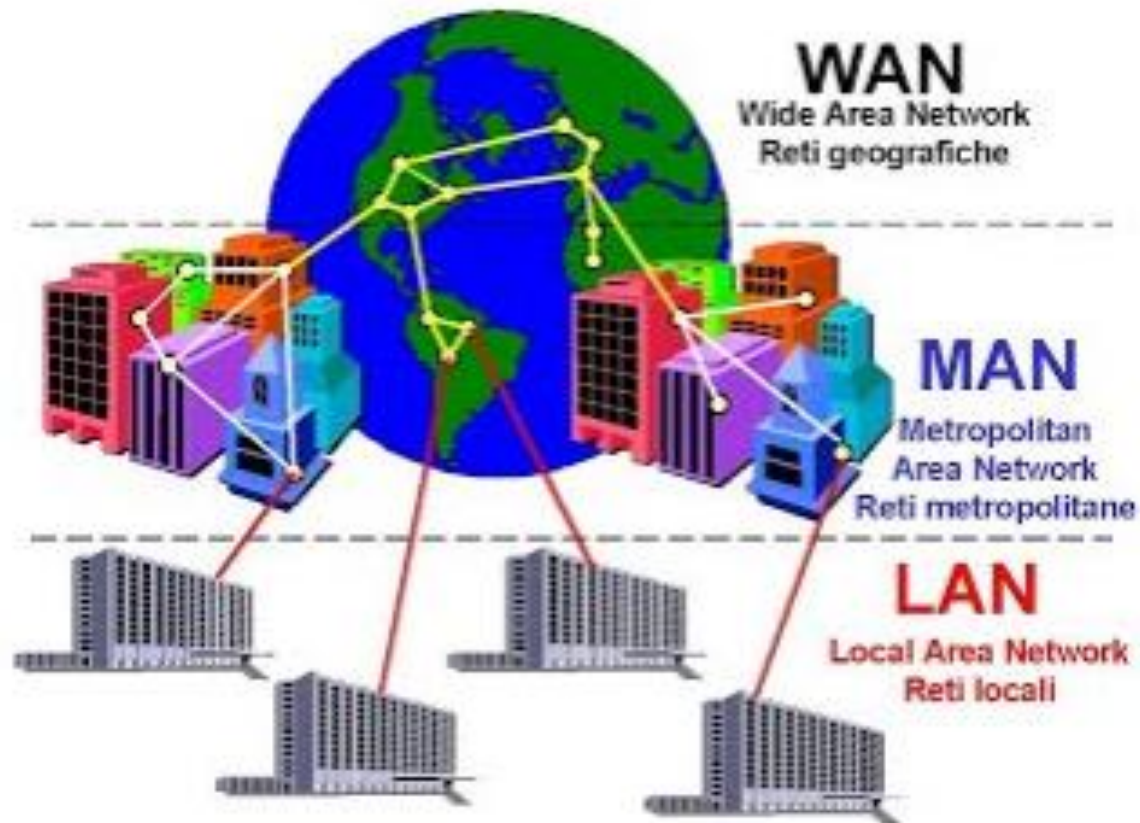


CLASIFICACIÓN GENERAL DE REDES

- Atendiendo a su tamaño podemos clasificar las redes en 4 grupos:
 - Personal Area Network (PAN) => Hasta 10 metros
 - Local Area Network (LAN) => De 10 metros a 4 kilómetros
 - Metropolitan Area Network (MAN) => De 4 kilómetros a 100 kilómetros
 - Wide Area Network (WAN) => De 100kilómetros a 1000 kilómetros

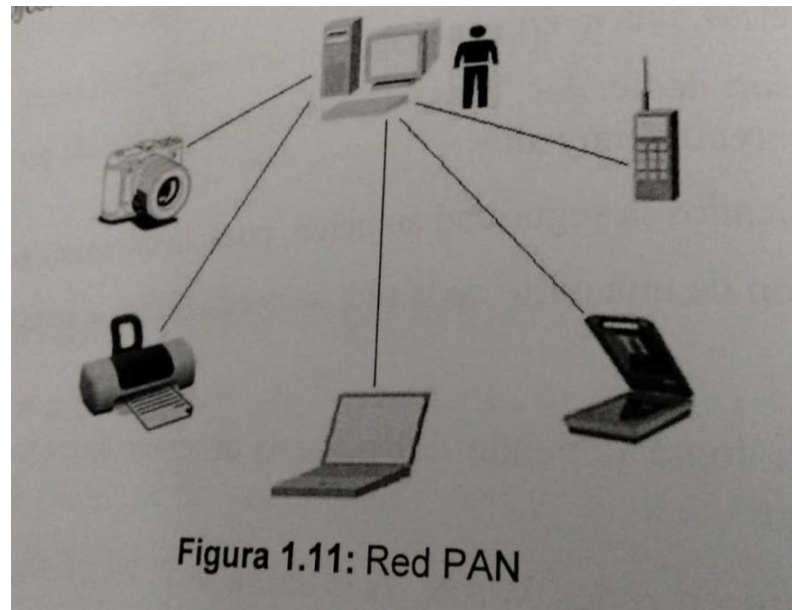


CLASIFICACIÓN ATENDIENDO A SU TAMAÑO



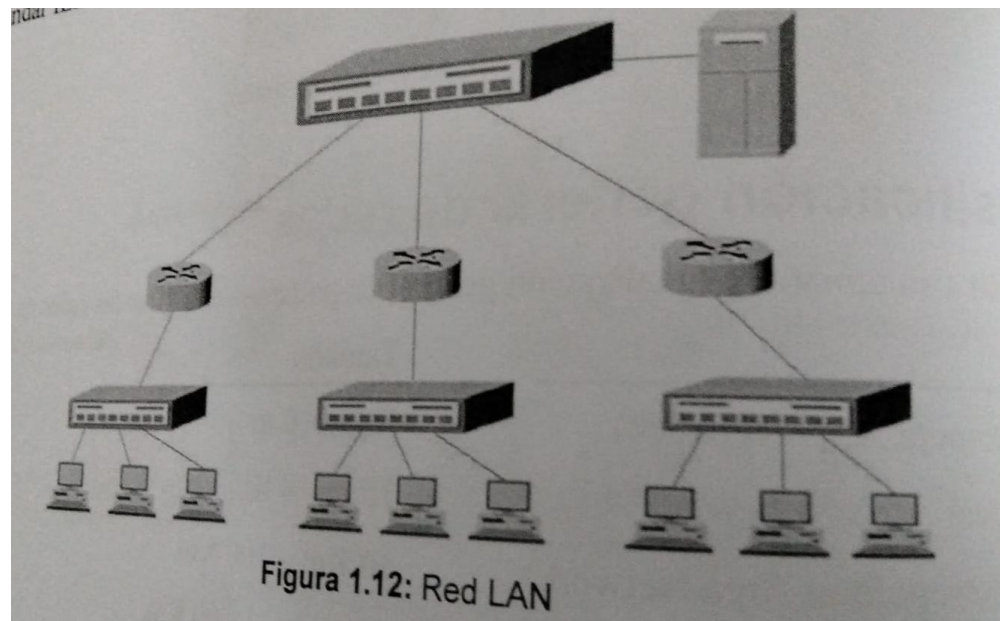
PAN

- Red privada de dispositivos organizada alrededor de una sola persona.
- Dispositivos típicos son: móvil, Tablet, cámara fotos, etc.
- Se puede construir mediante:
 - cables (ejemplo USB)
 - Ondas (bluetooth)



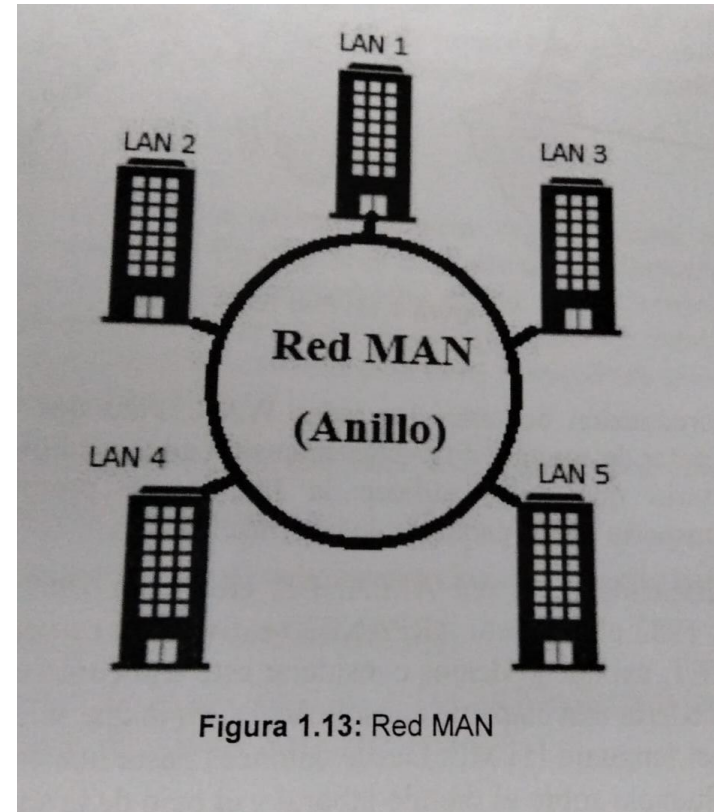
LAN

- Redes de propiedad privada, dentro de un edificio o campus hasta unos pocos km de extensión
- Uso habitual: equipos en oficinas de empresas para compartir recursos
- Operan a una velocidad de 100/100 Mbps aunque pueden llegar a decenas de Gbps
- Topologías: bus, anillo o estrella
- Estándar 802.3 LAN Ethernet con topología en estrella/árbol



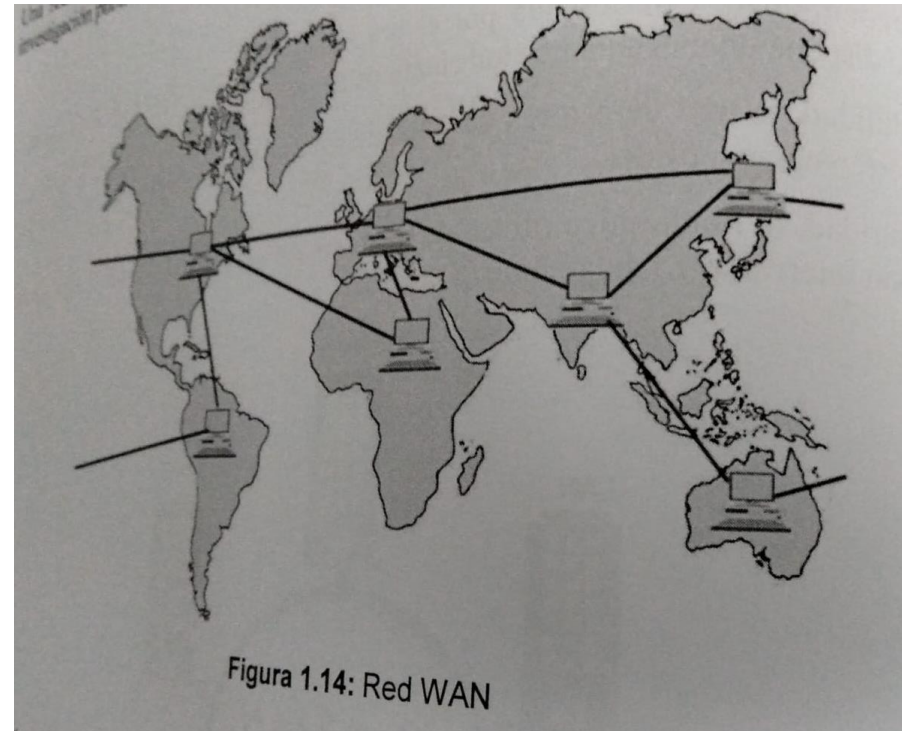
MAN

- Red con más extensión que la LAN, ocupa una ciudad, con tasas de transferencia más altas e integra servicios como datos, voz, fibra óptica.
- Ejemplo: infraestructura de un proveedor de telecomunicaciones (Telefónica)



WAN

- Red geográfica muy grande, como un país
- Diseñadas para transportar datos, voz e imágenes a larga distancia y a diferencia de las LAN pueden usar dispositivos públicos o privados.
- Tecnologías: xDSL, ATM, Frame Relay
- Internet es la interconexión de todas las redes WAN



CLASIFICACIÓN GENERAL DE REDES

- Atendiendo a su titularidad, es decir, quién es el propietario :
 - Redes privadas
 - Redes públicas
 - Redes dedicadas



REDES PRIVADAS

- Son propiedad de alguna empresa u organismo y solo sus miembros pueden acceder a ellas.
- En general, toda LAN es privada
- Por ejemplo: la red que se instala en una empresa

CONCEPTO

Una Intranet **es un sistema de red privado que permite compartir recursos entre sus miembros.**



REDES PÚBLICAS

- Son redes de dominio público. Por tanto, cualquiera puede acceder a ellas.
- Ejemplo: red wifi sin clave de acceso en un aeropuerto



REDES DEDICADAS

- Son redes de titularidad pública pero cuyo uso es exclusivo para un determinado grupo de usuarios.
- Ejemplo: red RedIris que es la red que comunica a las universidades de España. Es una red pública exclusiva para la comunidad universitaria y centros de investigación



CLASIFICACIÓN GENERAL DE REDES

- Atendiendo a la técnica empleada para transferir la información del origen al destino:
 - Redes conmutadas (punto a punto)
 - Conmutación de circuitos
 - Conmutación de paquetes
 - Conmutación de mensajes
 - Redes de difusión (multipunto)



REDES CONMUTADAS (PUNTO A PUNTO)

- Un equipo origen (emisor) selecciona un equipo con el que quiere conectarse (receptor) y la red es la encargada de habilitar una vía de conexión entre los dos equipos.
- Normalmente pueden seleccionarse varios caminos candidatos para esta vía de comunicación que puede o no dedicarse exclusivamente a la misma.
- Existen tres métodos para la transmisión de la información:
 - Conmutación de circuitos
 - Conmutación de paquetes
 - Conmutación de mensajes



REDES CONMUTADAS (PUNTO A PUNTO)

Conmutación de circuitos

- Se establece un camino único dedicado.
- La ruta que sigue la información se establece durante todo el proceso de comunicación, aunque existan algunos tramos de esa ruta que se compartan con otras rutas diferentes.
- Una vez finalizada la comunicación, es necesario liberar la conexión.
- La información se envía íntegra desde el origen al destino, y viceversa, mediante una línea de transmisión bidireccional.
- En general se seguirán los siguientes pasos:
 1. Establecimiento de la conexión
 2. Transferencia de la información
 3. Liberación de la conexión.
- Ejemplo: llamada telefónica normal

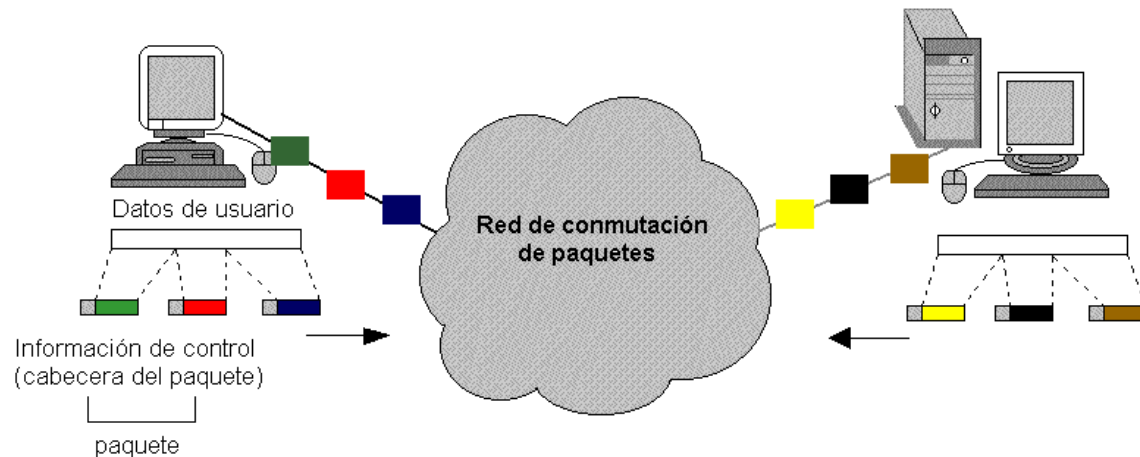


REDES CONMUTADAS (PUNTO A PUNTO)

Conmutación de paquetes

- El mensaje a enviar se divide en fragmentos, cada uno de los cuales es enviado a la red y circula por ésta hasta que llega a su destino.
- Cada fragmento, denominado paquete, contiene parte de la información a transmitir, información de control, además de los números o direcciones que identifican al origen y destino.

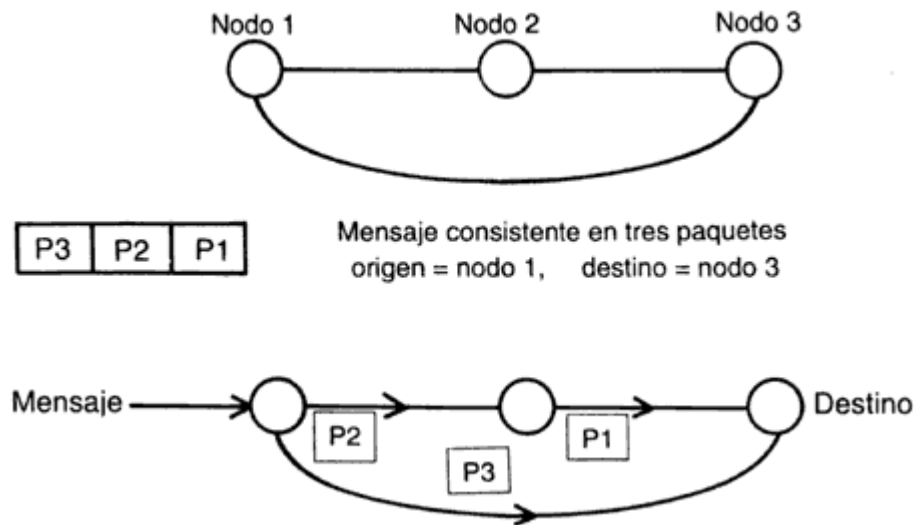
USO DE PAQUETES



REDES CONMUTADAS (PUNTO A PUNTO)

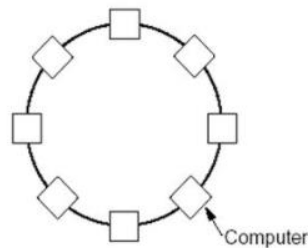
Conmutación de mensajes

- La información que envía el emisor se aloja en un único mensaje con la dirección de destino y se envía al siguiente nodo.
- Este almacena la información hasta que hay un camino libre, dando lugar, a su vez, al envío al siguiente nodo, hasta que finalmente el mensaje llega a su destino

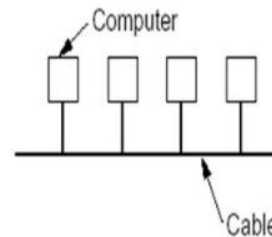


REDES DE DIFUSIÓN (MULTIPUNTO)

- Un equipo o nodo envía la información a todos los nodos y es el destinatario el encargado de seleccionar y captar esa información.
- Esta forma de transmisión de la información está condicionada por la topología de la red, ya que ésta se caracteriza por disponer de un único camino o vía de comunicación que debe ser compartido por todos los nodos o equipos.
- Es decir, será necesario una topología de bus o anillo
- Aunque a primera vista este tipo de redes puede resultar poco eficiente, en la práctica es muy utilizado en redes de tamaño reducido, sobre todo porque no requiere del uso de complicados dispositivos de conmutación para seleccionar las rutas, teniendo en cuenta que en una red de difusión solamente existe una ruta posible



Anillo



Bus



ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES



INTRODUCCIÓN

- Los estándares son necesarios para que los fabricantes de elementos de transmisión sigan unas reglas, y de esta forma, hacer que dichos elementos sean compatibles entre sí.
- Un estándar es un conjunto de reglas que deben cumplir todos los fabricantes y pueden ser creadas por hecho (se aceptan en el mercado por el uso generalizado) o por derecho (creados por una organización de estandarización)
- Las organizaciones de estándares pueden ser empresas privadas, departamentos de gobierno, grupos de investigación, etc.



VENTAJAS DEL USO DE ESTÁNDARES

- Productos compatibles , se evitan adaptadores
- Mayor oferta de productos con precios más competitivos
- Aseguramos compatibilidad con dispositivos futuros
- Reducción de coste de productos
- Se evita que las empresas tengan monopolios y que dispositivos de varias marcas puedan conectarse entre sí.



TIPOS DE ESTÁNDARES

- **De facto:** son estándares con gran aceptación en el mercado, establecidos normalmente por grupos de empresas y organizaciones, pero que aún no son oficiales.
- **De iure:** son estándares definidos por organizaciones o grupos oficiales



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- INSTITUTO DE INGENIEROS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (IEEE)
- INSTITUTO NACIONAL AMERICANO PARA LA ESTANDARIZACIÓN (ANSI)
- UNION INTERNACIONAL DE COMUNICACIONES (ITU)
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ISO)
- SOCIEDAD DE INTERNET (ISOC)
- CONSORCIO PARA LA WEB (W3C)
- THE OPEN GROUP



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- INSTITUTO DE INGENIEROS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (IEEE)
 - Fecha de fundación: 1884
 - Mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros y científicos de la computación
 - Thomas Alba Edison, Alexander Graham Bell
 - 30% literatura publicada en el mundo de ingeniería eléctrica y computación
 - Posee más de 900 estándares activos
- Estándares: VHDL, IEEE 1394, IEEE 488, IEEE 802.3, IEEE 802.11



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- INSTITUTO NACIONAL AMERICANO PARA LA ESTANDARIZACIÓN (ANSI)
 - Fecha de fundación: 1934 Madrid
 - Es una organización privada, pero sin ánimo de lucro, que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en Estados Unidos
 - La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales
 - Estándares: Cable estructurado, lenguaje SQL, etc



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- UNION INTERNACIONAL DE COMUNICACIONES (ITU)
 - Fecha de fundación: 1934 Madrid
 - Organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras
- Estándares: la serie X (X.25, X.500, etc.)



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ISO)
 - Fecha de fundación: 1947
 - Es el organismo encargado del desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.
 - Las normas desarrolladas por ISO son de carácter voluntario, puesto que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún organismo internacional, por tanto, no tiene autoridad para imponer normas a ningún país
 - Estándares: lenguajes Basic, C, formato JPEG, MPG, Modelo OSI



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- SOCIEDAD DE INTERNET (ISOC)
 - Fecha de fundación: 1991
 - Es una organización no gubernamental, y sin ánimo de lucro, constituida por una organización dedicada exclusivamente al desarrollo mundial de Internet, y con la tarea específica de concentrar sus esfuerzos y acciones en asuntos particulares sobre Internet
 - Estándares: documentos RFC, mejoras en protocolos TCP/IP



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- THE OPEN GROUP
 - Fecha de fundación: 1996
 - Es un consorcio internacional que produce estándares para la industria del software.
 - Conocido por sus certificaciones Unix/Linux
 - Estándares: LDAP, POSIX, etc



PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

- CONSORCIO PARA LA WEB (W3C)
 - Fecha de fundación: 1994
 - Es una comunidad internacional, formada por muchas organizaciones miembro, como importantes empresas multinacionales, organizaciones gubernamentales y colaboradores de diferente tipo, cuyo objetivo es la mejora en accesibilidad e internalización de la Web
 - Estándares: HTML, XML, servicios Web como SOAP



SISTEMAS DE NUMERACIÓN



INTRODUCCIÓN

- Un sistema de numeración emplea un conjunto de símbolos y reglas para representar cantidades numéricas, y la representación de un número es única en cada sistema.
- CARACTERÍSTICAS
 - Se emplea un conjunto finito de símbolos o cifras que determinan la base del sistema
 - 0,1 en sistema binario
 - Cada n° viene expresado por una secuencia de cifras del sistema
 - 1110 ejemplo n° binario
 - El valor de cada cifra depende de su posición dentro de la secuencia
 - Ejemplo n° 1110 , el primer 1 vale 2, el siguiente 1 vale 4 y el tercero 8
 - La cantidad total se obtiene sumando el valor de todas las cifras
 - 1110 binario $\rightarrow 8+4+2+0 = 14$ decimal



Sistemas de numeración

Un **sistema de numeración** es el conjunto de símbolos usados para representar cantidades , así como las reglas que rigen dicha representación.

La **base** de un sistema de numeración es el número de símbolos que se utiliza.

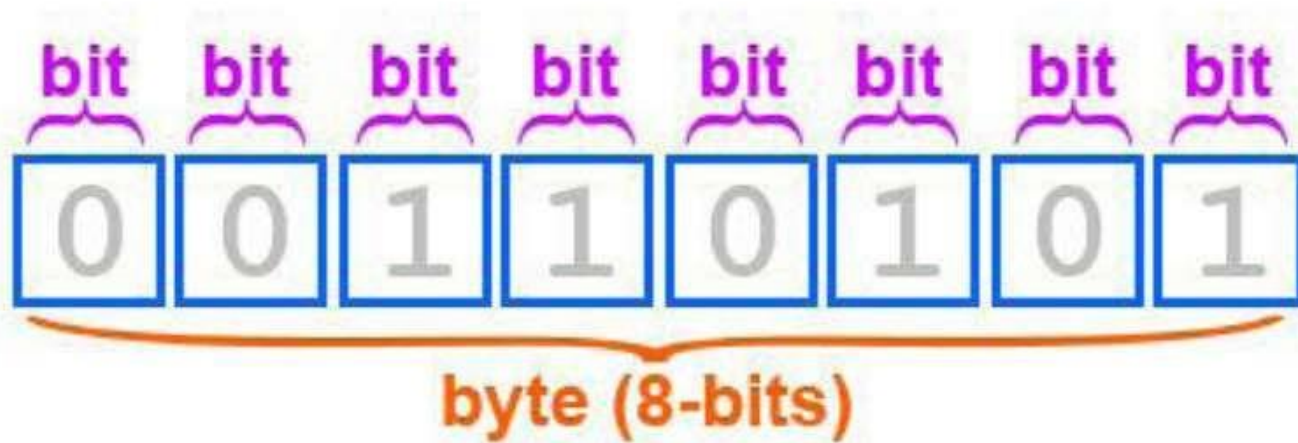
En nuestros tiempos, el sistema de numeración que usamos cotidianamente se llama sistema de numeración posicional en base 10 (o simplemente **sistema decimal**). Es decimal pues se usan diez símbolos (a saber 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) y depende de la posición pues no es lo mismo 12 (uno dos) que 21 (dos uno).

Unidades de medida

Bit

Byte

¿Cuál es la diferencia?



- **bit (binary digit)**
 - unidad elemental de información (0,1)
 - variable lógica que sólo admite dos valores (V,F)
 - representable con un dispositivo con 2 estados (on,off)
- con códigos de varios bits podemos representar un número de valores arbitrario
 - 1 bit $\rightarrow 2^1 = 2$ valores: {0,1}
 - 2 bits $\rightarrow 2^2 = 4$ valores: {00, 01, 10, 11}
 - 3 bits $\rightarrow 2^3 = 8$ valores: {000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111}
 - ...
 - n bits $\rightarrow 2^n$ valores distintos

- **Byte:**

- agrupación de 8 bits necesaria para representar y almacenar los caracteres más comunes de las lenguas europeas occidentales

- 8 bits $\rightarrow 2^8 = 256$ valores diferentes

- la capacidad de almacenamiento se mide en múltiplos de bytes

- KiloByte (KB) 2^{10} Bytes
 - MegaByte (MB) 2^{10} KB
 - GigaByte (GB) 2^{10} MB
 - TeraByte (TB) 2^{10} GB

- Sistema en base “b”
 - utiliza un alfabeto compuesto por **b** símbolos
 - el valor de cada cifra del número depende de
 - la cifra en sí
 - su posición dentro del número

Ejemplo: el sistema binario ($b = 2$)

alfabeto: { 0, 1 }

$$101.01_{(2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 5.25_{(10)}$$

- los ordenadores utilizan internamente códigos binarios

La codificación de los primeros números en decimal y binario es la siguiente:

Decimal	Binario	Decimal	Binario	Decimal	Binario	Decimal	Binario
0	0	6	110	12	1100	18	10010
1	1	7	111	13	1101	19	10011
2	10	8	1000	14	1110	20	10100
3	11	9	1001	15	1111	21	10101
4	100	10	1010	16	10000	22	10110
5	101	11	1011	17	10001

CONVERTIR NÚMEROS DE DECIMAL A BINARIO

- se aplica el método de “divisiones y multiplicaciones” sucesivas.

Ejemplo: $26.1875_{(10)} = 11010.0011_{(2)}$

Para la parte entera:

$$\begin{array}{r} 26 \overline{) 2} \\ 0 \overline{) 13} \overline{) 2} \\ 1 \overline{) 6} \overline{) 2} \\ 0 \overline{) 3} \overline{) 2} \\ 1 \overline{) 1} \end{array}$$

Para la parte fraccionaria:

$$\begin{array}{r} 0.1875 \\ \times 2 \\ \hline 0.3750 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.3750 \\ \times 2 \\ \hline 0.7500 \end{array}$$

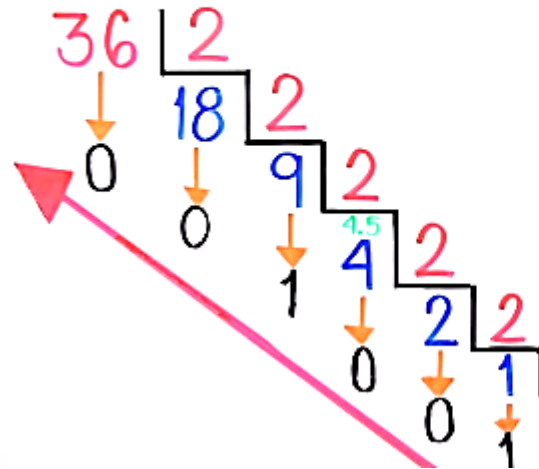
$$\begin{array}{r} 0.7500 \\ \times 2 \\ \hline 1.5000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.5000 \\ \times 2 \\ \hline 1.0000 \end{array}$$

CONVERTIR NÚMEROS DE DECIMAL A BINARIO

Decimal \Rightarrow Binario

$$(36)_{10} = (100100)_2$$



impar \rightarrow 1
par \rightarrow 0

CONVERTIR NÚMEROS DE BINARIO A DECIMAL

Ejemplos:

$$110100_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 52_{(10)}$$

$$10100.001_{(2)} = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 20.125_{(10)}$$

- basta con sumar los pesos (2^i) de las posiciones (i) en las que hay un 1

$$110100_{(2)} = 4 + 16 + 32 = 52_{(10)}$$

CONVERTIR NÚMEROS DE BINARIO A DECIMAL

Binario \rightarrow Decimal

$$\begin{array}{ccccccc} 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ (1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1)_2 = (64 + 16 + 2 + 1)_{10} \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \end{array}$$

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$= (83)_{10}$$

Sistemas de numeración



PASAR DE HEXADECIMAL A DECIMAL

En el **sistema hexadecimal podemos escribir números como AB10, 23C0D, B3F1, DAE1B, etc**, es decir, es un sistema de números y letras (con base de dieciséis) cuyos posibles valores numéricos y letras pueden ser (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) para números y (A,B,C,D,E,F) para letras por cada valor posicional, mientras que en el caso del **sistema decimal podemos escribir números como 4023, 673, 8322, etc**, es decir, es un sistema de números (con base de diez) teniendo así diez valores posibles (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) por cada valor posicional.

El **sistema hexadecimal a decimal** es el proceso por el cual convertiremos cualquier numero hexadecimal en un numero decimal.

Esta es la tabla de conversión decimal a hexadecimal correspondiente a todos los posibles dígitos de un numero hexadecimal:

Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15


PASAR DE HEXADECIMAL A DECIMAL

Se basa en ir reemplazando cada dígito del número hexadecimal por el equivalente número decimal según la posición de dicho dígito hexadecimal en el número, multiplicar este por la potencia de DIECISÉIS (16) correspondiente a cada uno de ellos y sumar todo.

Vemos el proceso, el primer paso que debemos hacer es, escribir debajo de cada dígito hexadecimal el número decimal equivalente:

Hexadecimal: F 1 2 A 4

Equivalente decimal: 15 1 2 10 4



PASAR DE HEXADECIMAL A DECIMAL

El siguiente paso será, escribir debajo de cada valor decimal obtenido la potencia con base de DIECISÉIS (16) correspondiente de derecha a izquierda, dándole a la primera potencia 16^0 el valor UNO (1).

Multiplicaremos ahora cada valor decimal por la potencia de DIECISÉIS (16) correspondiente a cada posición, anotaremos el producto de todas las multiplicaciones y cuando terminemos este proceso sumaremos los resultados.

$$\begin{array}{rccccccccc} \text{Hexadecimal:} & \text{F} & 1 & 2 & \text{A} & 4 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ \text{Equivalente decimal:} & 15 & 1 & 2 & 10 & 4 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ \text{Potencias:} & 16^4 & 16^3 & 16^2 & 16^1 & 16^0 & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rccccccccc} \text{Hexadecimal:} & \text{F} & 1 & 2 & \text{A} & 4 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ \text{Equivalente decimal:} & 15 & 1 & 2 & 10 & 4 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ \text{Potencias:} & 16^4 & 16^3 & 16^2 & 16^1 & 16^0 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ \text{Resultado:} & 983040 & + & 4096 & + & 512 & + & 160 & + & 4 \\ & \text{F12A4}_{(16)} = & \text{987812}_{(10)} & & & & & & & \end{array}$$

PASAR DE HEXADECIMAL A DECIMAL

- Recuerda: Las letras de la A hasta la F representan un número decimal: A=10 ; B=11 ; C=12 ; D=13 ; E=14; F=15:
- Ejemplos
 - $E5_{(16)} = 5 \times 16^0 + 14 \times 16^1 = 224 + 5 = 229_{(10)}$
 - $B2F8_{(16)} = 8 \times 16^0 + 0 \times 16^1 + 2 \times 16^2 + 11 \times 16^3 = 45816_{(10)}$

PASAR DE DECIMAL A HEXADECIMAL

Convertir un número decimal a hexadecimal es fácil, dicho proceso de conversión **se realiza dividiendo entre 16 el numero decimal que queremos convertir**, tratando la división como una división entera sin decimales, anotar el resto **y continuar dividiendo el cociente obtenido entre dieciséis hasta conseguir un cociente final de entre 1 y 15.**

$$\begin{array}{r} 7000 \text{ } \overline{) 16} \\ 8 \text{ } \overline{) 437} \text{ } \overline{) 16} \\ \quad 5 \text{ } \overline{) 27} \text{ } \overline{) 16} \\ \qquad 11 \text{ } \overline{) 1} \end{array}$$

DECIMAL

7000

16

8

437

16

5

27

16

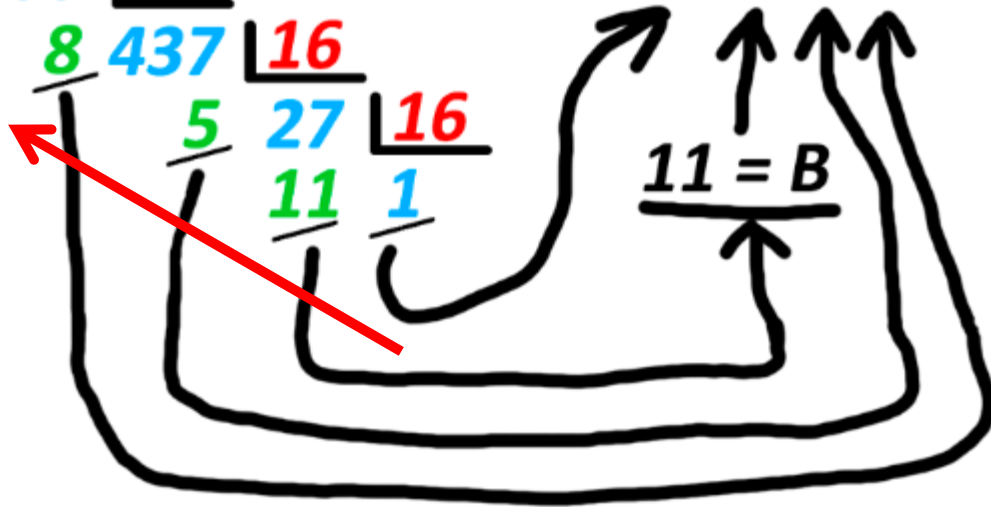
11

1

HEXADECIMAL

1 B 5 8

11 = B



PASAR UN NÚMERO BINARIO A HEXADECIMAL

- El Sistema hexadecimal utiliza 16 números comprendidos entre el 0 y el 15.
- Dividir el número agrupando dígitos de 4 en 4 de derecha a izquierda y se asigna su valor decimal (tabla)
- El número se forma uniendo los dígitos obtenidos

BINARIO 4 DÍGITOS	HEXADECIMAL 1 DÍGITO	DECIMAL
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	A	10
1011	B	11
1100	C	12
1101	D	13
1110	E	14
1111	F	15

PASAR UN NÚMERO HEXADECIMAL A BINARIO

Es el proceso inverso a la conversión de binario a hexadecimal

- Cada dígito hexadecimal es transformado en un número binario de **4 dígitos**

Ejemplo: $3A7_{(16)}$

- 3 | A | 7
- 11 | 1010 | 111
- 0011 | 1010 | 0111
- 001110100111

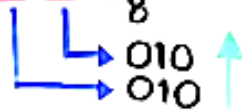
Octal Binario

Cada dígito OCTAL se representa mediante un número BINARIO de 3 dígitos.

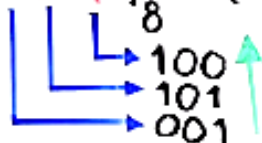
Binario	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Revisar la tabla

$$(22)_8 = (010010)_2$$



$$(154)_8 = (001101100)_2$$



✕

Binario → Octal

Cada dígito OCTAL se representa mediante un número BINARIO de 3 dígitos.

Binario	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

$$\underbrace{(101110)}_5_2 = (56)_8$$

1. Div. # en bloques de 3
 2. Revisar tabla
-

Octal \rightarrow Decimal

$$(412)_8 = (256 + 8 + 2) = (266)_{10}$$

$$8^0 = 1$$

$$8^1 = 8$$

$$8^2 = 64$$

$$(4 \times 8^2) = 256$$

$$(1 \times 8^1) = 8$$

$$(2 \times 8^0) = 2$$

Decimal \rightarrow Octal

$(77)_{10}$

Producto

Sobranate

$77/8$

9

5

$9/8$

1

1

$1/8$

0

1

$(77)_{10} = (115)_8$

CÓDIGO ASCII

ASCII (acrónimo inglés de American Standard Code for Information Interchange — Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información), pronunciado generalmente [áski] o [ásci], es un código de caracteres basado en el alfabeto latino. Fue creado en 1963 por el Comité Estadounidense de Estándares (ASA, conocido desde 1969 como el Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales, o ANSI)

El código ASCII utiliza 7 bits para representar los caracteres, aunque inicialmente empleaba un bit adicional (bit de paridad) que se usaba para detectar errores en la transmisión.

Casi todos los sistemas informáticos actuales utilizan el código ASCII o una extensión compatible para representar textos y para el control de dispositivos que manejan texto, como el teclado.

CÓDIGO ASCII

TABLA DE CARACTERES DEL CÓDIGO ASCII

1	25	49	73	97	121	145	169	193	217	241
2	26	50	74	98	122	146	170	194	218	242
3	27	51	75	99	123	147	171	195	219	243
4	28	52	76	100	124	148	172	196	220	244
5	29	53	77	101	125	149	173	197	221	245
6	30	54	78	102	126	150	174	198	222	246
7	31	55	79	103	127	151	175	199	223	247
8	32	56	80	104	128	152	176	200	224	248
9	33	57	81	105	129	153	177	201	225	249
10	34	58	82	106	130	154	178	202	226	250
11	35	59	83	107	131	155	179	203	227	251
12	36	60	84	108	132	156	180	204	228	252
13	37	61	85	109	133	157	181	205	229	253
14	38	62	86	110	134	158	182	206	230	254
15	39	63	87	111	135	159	183	207	231	255
16	40	64	88	112	136	160	184	208	232	PRESIONA LA TECLA
17	41	65	89	113	137	161	185	209	233	Alt
18	42	66	90	114	138	162	186	210	234	MÁS EL
19	43	67	91	115	139	163	187	211	235	NUMERO
20	44	68	92	116	140	164	188	212	236	
21	45	69	93	117	141	165	189	213	237	
22	46	70	94	118	142	166	190	214	238	
23	47	71	95	119	143	167	191	215	239	
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	



SUMA BINARIA

Suma Binaria

Las 4 reglas básicas:

	Suma	Acarreo
$0 + 0 = 0$	0	0
$0 + 1 = 1$	1	0
$1 + 0 = 1$	1	0
$1 + 1 = 10$	0	1

$$\begin{array}{r} 00 \\ + 10 \\ \hline 11 \end{array}$$

← Acarreo

← Suma

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 01 \\ \hline 100 \end{array}$$

← Acarreo

← Suma

RESTA BINARIA

Resta Binaria

Las 4 reglas básicas:

Acarreo
negativo

1

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ - 011 \\ \hline 010 \end{array}$$

EJERCICIOS RESUELTOS

Cambio de bases

- Ejercicios para practicar los cambios de base de números binarios a decimales

<http://itroque.edu.mx/cisco/cisco1/course/module8/index.html#8.1.1.4>

- Ejercicios para practicar los cambios de base de números decimales a binarios

<http://itroque.edu.mx/cisco/cisco1/course/module8/index.html#8.1.1.7>

- Juego Binario

<https://learningcontent.cisco.com/games/binary/index.html>

**Más ejercicios
resueltos....**

365,210

Decimal a binario:


Parte entera

$$365,2_{10} = 101101101,0011_2$$

Decimal a octal:

Parte entera

365 | 8
5 | 45 | 8
5 | 5


$$365,2_{10} = 555,1463_8$$

Parte decimal

0,2	x 2	= 0,4	x 2	= 0,8	x 2	= 1,6
0,6	x 2	= 1,2				
0,2	x 2	= 0,4	x 2	= 0,8	x 2	= 1,6
0,6	x 2	= 1,2				


Parte decimal

0,2	x 8	= 1,6
0,6	x 8	= 4,8
0,8	x 8	= 6,4
0,4	x 8	= 3,2
0,2	x 8	= 1,6
0,6	x 8	= 4,8

Decimal a hexadecimal:

Parte entera

365	16	
13	22	16
	6	1



$$365_{10} = 16D,33_{16}$$

• $101101,1101_2$

Binario a decimal:

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	Suma
x 1	x 0	x 1	x 1	x 0	x 1	x 1	x 1	x 0	x 1	
32	0	8	4	0	1	0,5	0,25	0	0,0625	= 45,8125

$$101101,1101_2 = 45,8125_{10}$$

Parte decimal

0,2	x 16	= 3,2
0,2	x 16	= 3,2
0,2	x 16	= 3,2
....	



Binario a octal:

Octal	0	1	2	3	4	5	6	7
Binario	000	001	010	011	100	101	110	111

$101101,1101_2 = 55,64_8$

Binario a hexadecimal:

Octal	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Binario	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

$101101,1101_2 = 2D,D_{16}$

$5F,E_{16}$

Hexadecimal a decimal:

16^1	16^0	16^{-1}	Suma
$\times 5$	$\times 15$	$\times 14$	
80	15	0,125	= 95,875

$5F, E_{16} = 95,875_{10}$

Hexadecimal a binario:

$5F, E_{16} = 01011111,1110_2$

Hexadecimal a octal:

$5F, E_{16} = 01011111,1110_2 = 137,7_8$

- **$34,2_8$**

Octal a decimal:

8^1	8^0	8^{-1}	Suma
$\times 3$	$\times 4$	$\times 2$	
24	4	0,25	= 28,25

$$34,2_8 = 28,25_{10}$$

Octal a binario:

$$34,2_8 = 011100,010_2$$

Octal a hexadecimal:

Según tabla:

Octal	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Binario	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

$$34,2_8 = 011100,010_2 = 1C,4_{16}$$

- $1101101,1101_2 + 1111,0001_2$

$$\begin{array}{rcccccccc,cccc}
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 & & & & 1 & \\
 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & & , & 1 & 1 & 0 & 1_2 \\
 + & & & 1 & 1 & 1 & 1 & & , & 0 & 0 & 0 & 1_2 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & & , & 1 & 1 & 1 & 0_2
 \end{array}$$

- $1101101,1101_2 - 1111,0001_2$

$$\begin{array}{rcccccccc,cccc}
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 & & & & & \\
 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & & , & 1 & 1 & 0 & 1_2 \\
 - & & & 1 & 1 & 1 & 1 & & , & 0 & 0 & 0 & 1_2 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & & , & 1 & 1 & 0 & 0_2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110100_2 \\ + 101100_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111000_2 \\ + 110000_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100111_2 \\ + 111111_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001110_2 \\ - 100100_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010101_2 \\ - 110100_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101000_2 \\ + 100011_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001111_2 \\ - 100110_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001101_2 \\ - 101001_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110101_2 \\ + 110001_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001101_2 \\ - 100100_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110110_2 \\ + 100100_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1110001_2 \\ - 111000_2 \\ \hline \end{array}$$

CARACTERIZACIÓN DE REDES

