

## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

<b>Concepto de red. Ventajas e inconvenientes</b>	<b>2</b>
<b>Tipos de comunicaciones</b>	<b>3</b>
Simplex	3
Half-duplex	3
Dúplex	3
<b>Tipos de redes</b>	<b>4</b>
Por alcance o extensión	4
Según las funciones de sus componentes	6
Según el tipo de conexión podemos tener	6
Según el grado de difusión	7
<b>Según la topología</b>	<b>7</b>
Topología en Bus	7
Topología en Anillo	8
Topología en Estrella	9
Topología en Malla	9
Topología Híbrida	9
<b>Mapa físico y lógico de una red</b>	<b>10</b>
<b>Componentes de una red informática</b>	<b>11</b>
<b>Tipos de cableado y sus conectores</b>	<b>16</b>
Cable coaxial	16
Cable de par trenzado	17
Cable de fibra óptica	20

## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

# 1. Concepto de red. Ventajas e inconvenientes

Básicamente, una red es un conjunto de dispositivos (ordenadores, impresoras, teléfonos, etc.) que se interconectan para compartir recursos. Su origen se encuentra en los años 70, cuando comenzaron a conectarse los primeros ordenadores mediante cables.

En la actualidad, la existencia de las redes hace que la **información** pueda estar disponible, de forma inmediata, tanto para las empresas como para los usuarios individuales. A medida que las empresas aumentan su tamaño, las redes ganan en importancia.

Entre las ventajas que proporciona el uso de las redes de ordenadores destacamos:

- **Compartir información.** Evitamos tener duplicada la información; además el hecho de tener un fichero en varios lugares podría producir incoherencias en la información, ya que alguno de ellos pudiera estar más actualizado que otro.
- **Abaratamos costes.** Si tenemos una impresora compartida en un PC podemos acceder a ella desde cualquier lugar de la misma en lugar de comprar una impresora para cada PC. Los recursos se comparten y ahorraremos en gastos.
- **Repartimos el trabajo.** Una tarea puede dividirse en partes de forma que cada puesto en la red desempeñe una de estas tareas reduciendo la carga de trabajo.
- **Facilita la comunicación.** El uso de redes ha conseguido que personas alejadas en espacio que antes no podían comunicarse ahora sí lo hagan.

En cuanto a los inconvenientes que vienen asociados a los sistemas en red, existen algunos relacionados sobre todo con la seguridad del mismo:

- **Ataques a la información.** Si los equipos de la red no son suficientemente seguros pueden ser atacados y vulnerada la información.
- **Mal uso o uso excesivo de la red.** Al igual que facilita las comunicaciones y relaciones sociales se debe tener especial cuidado en no hacer un uso excesivo de ellas, ya que puede perjudicar al individuo y provocar un aislamiento social.

Por otro lado, las redes no sólo necesitan de un esfuerzo económico y humano para su despliegue, sino que también necesitarán invertir en la formación de los usuarios que las utilicen y personal especializado para su administración, que garanticen la disponibilidad de los recursos a quien los necesite, evitando a la vez el uso indebido de los mismos.

## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

## 2. Tipos de comunicaciones

Podemos distinguir tres formas en las que se produce la comunicación entre dos equipos de transmisión de datos: **Simplex**, **Half-duplex** y **Duplex**.

### 2.1. Simplex

En este tipo de comunicación existe solo un emisor y un solo receptor, no pudiendo en ningún momento intercambiar sus papeles. Cuando comienza la comunicación el receptor empieza a emitir estando el receptor siempre a la espera. Ej: Fax, escáner, impresora y radio.

### 2.2. Half-duplex

En este tipo de comunicación un extremo y otro de la misma puede ser emisor y receptor, pero nunca al mismo tiempo. Cuando uno de los dos extremos emite, el otro espera a recibir la información. Cuando la información llega al receptor este puede optar por convertirse en emisor o no. Así tenemos comunicación **bidireccional** pero no simultánea. Ej: Redes sociales, Walkies Talkies

### 2.3. Dúplex

En este tipo de comunicación un extremo y otro actúan como emisor y receptor, y pueden transmitir la información al mismo tiempo. Hablamos de una comunicación **bidireccional y simultánea**. Ejemplo claro de este tipo de comunicación es la comunicación telefónica. En el momento que se establece comunicación entre los dos abonados ambos pueden hablar a la vez sin esperar turno de palabra.

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

### 3. Tipos de redes

Las redes se pueden clasificar según diferentes conceptos.

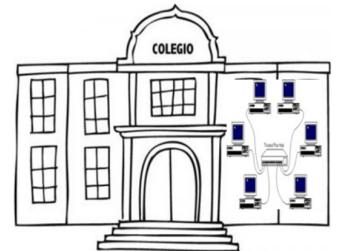
#### 3.1. Por alcance o extensión

• **Redes de área local**, también conocidas por las siglas **LAN**, del inglés **Local Area Network**. Se trata de **redes que se extienden por un área limitada** (por ejemplo, un edificio). **Suelen presentar un nivel de transferencia de datos elevado** (Por cable entrelazado puede llegar a los 100 millones de bits por segundo (100 Mbps). Por fibra óptica podría alcanzar los 1000 Mbps).

Un caso típico puede ser una pequeña empresa con ordenadores en diferentes departamentos, conectados entre sí. Otro ejemplo solemos tenerlo en domicilios donde disponen de varios ordenadores que comparten la misma conexión a *Internet*.

En este tipo de redes, la distancia entre una máquina y otra no suele ser muy grande. Por debajo de los 100 metros es lo normal. Sin embargo, con configuraciones especiales, pueden existir redes LAN con computadoras a 5 km de distancia entre sí.

Teóricamente no existe un límite de computadoras que se puedan conectar a una LAN. Sin embargo, con el uso de muy buenos equipos y excelente organización de la red, a partir de los 400 ó 500 equipos se percibe degradación en el rendimiento de la red.



• **Red inalámbrica de área local o WLAN**, consiste en una LAN con sus nodos interconectados con tecnología WiFi. Con una WLAN no hay que tender engorrosos cables en tu oficina para lograr la interconexión. Esta se realiza mediante ondas de radio de alta frecuencia. Una desventaja es que estas redes son menos seguras que sus versiones conectadas físicamente. La señal podría ser interceptada y desencriptada por personas indeseadas.

Para evitar problemas de rendimiento pueden interconectarse varias LAN entre sí, sin importar la distancia. Si estas redes están muy separadas unas de otras, pasan a llamarse **redes de área metropolitana o MAN**. Y aún más, si la distribución abarca zonas geográficas todavía mayores se les conoce como **redes de área amplia o WAN**.

• **Red de Área Campus, o CAN**, por las siglas en inglés de **Campus Area Network**. Sigue conectando varias *redes de área local* pertenecientes a la misma entidad (empresa u organismo), que se extienden por una zona geográfica restringida a un edificio o a un grupo de edificios cercanos.

• **Redes de Área Metropolitana, o MAN**, por las siglas en inglés de **Metropolitan Area Network**. Se diseñan para extenderse por toda una ciudad y suelen ofrecer grandes velocidades de



## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

transferencia (por ejemplo, usando conexiones de fibra óptica) que permiten la transmisión de grandes volúmenes de información.

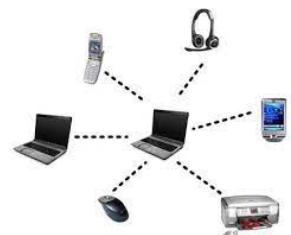
Este tipo de redes permiten implementar, por ejemplo, sistemas de videovigilancia en lugares públicos. Funcionan de forma muy parecida a una LAN pero cumplen estándares tecnológicos diferentes. Estas mejoras son necesarias para subsanar los problemas de latencia (retardo en la entrega de información) y pérdida de calidad de la señal en interconexiones que abarcan largas distancias.

• **Redes de área extendida**, para las que suelen usarse las siglas **WAN**, del inglés *Wide Area Network*. Hacen referencia a redes que alcanzan un área geográfica amplia (por ejemplo, un país o incluso todo el planeta). Suelen construirse interconectando diferentes redes de área local.



Como ejemplo, podríamos mencionar a cualquier empresa que disponga de varias sucursales, cada una con su propia red local (por ejemplo, las redes bancarias nacionales), que se encuentren conectadas entre sí. Otro ejemplo válido de red *WAN* es la propia *Internet*.

• **Red de Área Personal**, o **PAN**, por las siglas en inglés de *Personal Area Network*. Estaría integrada por los dispositivos del entorno inmediato de un usuario, normalmente, con el fin de sincronizar contenidos e intercambiar información entre ellos de forma fluida.



## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

### Juguemos a clasificar Redes !!!

Seleccione el tipo de red en los siguientes casos:

1. Supermercado TOCO tiene una red informática que conecta 5 sucursales en la ciudad de Avellaneda.

Seleccione una Opción:

2. Una alumna puso las 3 computadoras de su Hogar en red.

3. Cuatro países del Mercosur crean una red informática interconectando sus ciudades capitales.

4. La empresa internacional de telecomunicaciones Masmundi S.A., tiene un satélite propio con el cual interconecta su red informática uniendo todos los países de América, Europa y Asia.

5. En la escuela hay una nueva sala de computación con 10 computadoras en red.

### 3.2. Según las funciones de sus componentes

• **Redes de igual a igual** (peer to peer), son redes donde ningún ordenador está a cargo del funcionamiento de la red. Cada ordenador controla su propia información y puede funcionar como cliente o servidor según lo necesite. Los sistemas operativos más utilizados incluyen la posibilidad de trabajar de esta manera, y una de sus características más destacadas es que cada usuario controla su propia seguridad.

• **Redes cliente servidor**, se basan en la existencia de uno o varios servidores, que darán servicio al resto de ordenadores que se consideran clientes. Este tipo de redes facilitan la gestión centralizada. Para crear redes de este tipo necesitamos sistemas operativos de tipo servidor.

### 3.3. Según el tipo de conexión podemos tener

• **Redes cableadas:** En este tipo de redes se utilizan diferentes tipos de cables para conectar los ordenadores, más adelante estudiaremos lo relacionado con los tipos de cables más utilizados.

• **Redes inalámbricas:** Son las redes que no necesitan cables para comunicarse, existen diferentes tecnologías inalámbricas que más adelante estudiaremos.

## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

### 3.4. Segundo el grado de difusión

En esta clasificación distinguimos dos tipos de redes:

• **Intranet** es una red de computadoras que utiliza alguna tecnología de red para usos comerciales, educativos o de otra índole de forma privada, esto es, que no comparte sus recursos o su información con otras redes, a no ser que autentifiquen, o cumplan unas medidas de seguridad determinadas.

• **Internet** es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Precisamente esta característica, es la que ha hecho que el uso de Internet se generalice y que todas las redes funcionen utilizando protocolos TCP/IP.

### 3.5. Segundo la topología

Llamamos topología de red al diseño que se utiliza para desplegar una red. Los tipos más frecuentes son estos:

- Bus
- Anillo
- Estrella
- Malla
- Híbrida

#### 3.5.1. Topología en Bus

La **topología en bus** se caracteriza por su sencillez y su facilidad de configuración. Dispone de un único enlace físico que une a todos los dispositivos de la red. Después de conectar los dispositivos, sólo tendremos que instalar en ellos el software de red para que los demás dispositivos estén accesibles.

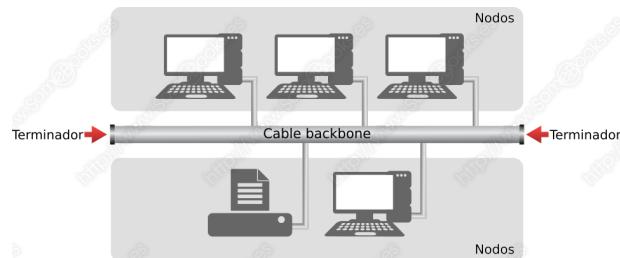
Su principal ventaja es que podemos añadir o quitar dispositivos con mucha facilidad. Sin embargo, entre sus inconvenientes destacan su baja velocidad de transmisión y el hecho de que si se daña un cable principal, toda la red falla o se divide en dos.

La topología en bus fue muy común en pequeñas LAN implementada con cable coaxial siguiendo el estándar **IEEE 802.3**, siendo en la actualidad sustituida por la topología en estrella.

## COMPUTER SYSTEMS

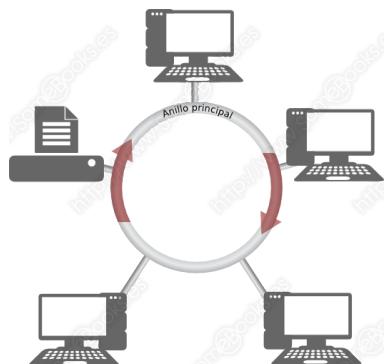
### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

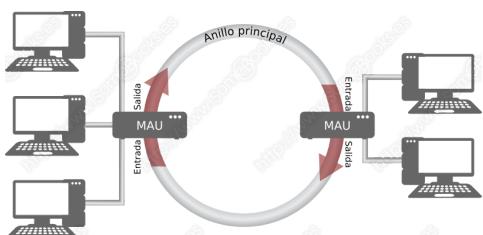


#### 3.5.2. Topología en Anillo

La **topología en anillo** utiliza un único cable que conecta de forma secuencial todos los nodos formando un circuito cerrado. Así, cada host se encontrará conectado a otros dos, uno a cada lado. Los mensajes irán pasando de un *host* a otro. Cada *host* lo examinará y, si no es su destinatario, el mensaje se regenera y se envía al siguiente *host*. Los mensajes viajan identificados por un testigo (token) en el sentido de las agujas de un reloj. Ejemplo de redes con esta topología son las redes Token Ring, que siguen el estándar **IEEE 802.5**.



Los *hosts* pueden estar conectados directamente al anillo o a un dispositivo llamado **MAU** (del inglés *Multi-station Access Unit*; concentrador), que permite unir varios *hosts* a un solo punto del anillo, concentrando el tráfico de todos ellos y disminuyendo la necesidad de conexiones en éste.



Si bien todos los ordenadores de un token ring están conectados en forma de estrella, los paquetes de datos se envían siguiendo un itinerario en círculo de un ordenador a otro.

Como en el caso anterior, el tráfico generado por un *host* repercutirá en el rendimiento de toda la red y el fallo en la conexión de un *host* (o una MAU) puede hacer que se interrumpa todo el tráfico.

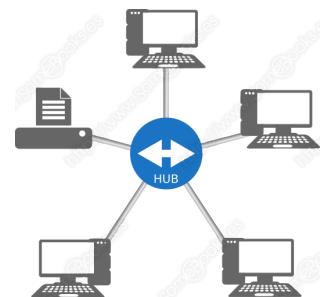
## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

#### 3.5.3. Topología en Estrella

En esta topología la red forma una estrella, existiendo un conmutador que centraliza todo el paso de información. Cada estación de trabajo se conecta punto a punto (a diferencia de la topología de anillo) con el nodo central, de forma que si quieren transmitir información enviarán esta al nodo central y este se encargará de retransmitir a todos o al PC destino, según el tipo de dispositivo central que tengamos (**Hub** o un **Switch**)

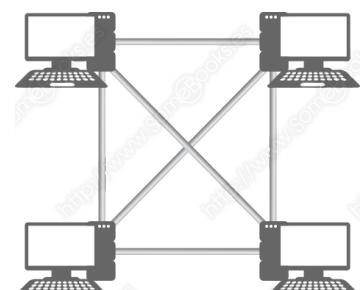


Esta topología permite conectar o desconectar dispositivos sin perjudicar al resto de la red y la red completa sólo fallará si deja de funcionar el conmutador.

El inconveniente principal de este tipo de redes es el denominado cuello de botella. Si toda la información debe pasar por el nodo central, a pequeñas cantidades de información no pasa nada, pero cuando el volumen a transferir aumenta, es posible que el nodo central se convierta en un cuello de botella de modo que la red se ve ralentizada. Si el nodo principal deja de funcionar, la red cae.

#### 3.5.4. Topología en Malla

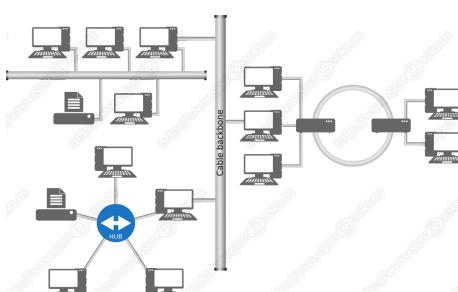
Se trata de un diseño en el que cada uno de los dispositivos que intervienen se encuentra conectado de forma directa a todos los demás, facilitando que la mayoría de las comunicaciones se realicen de forma distribuida, incluso cuando deje de funcionar alguna de las conexiones.



Es fácil de suponer que se trata del diseño con un mayor rendimiento en la transferencia de datos, sin embargo, no suele utilizarse de forma habitual en la mayoría de las redes cableadas, por la dificultad y el coste de su implementación. Aún así, es común en redes inalámbricas, donde desaparecen sus inconvenientes, y en las redes WAN donde los routers hacen las veces de nodos.

#### 3.5.5. Topología Híbrida

Se dice que se emplea una **topología híbrida** cuando el diseño de la red incluye dos o más topologías de red de las mencionadas más arriba.



## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

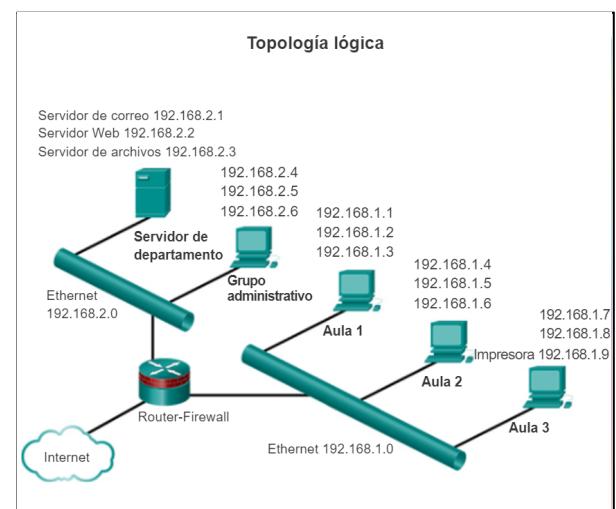
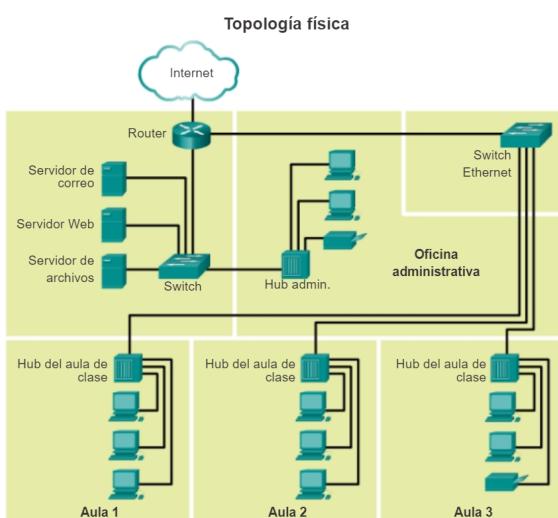
## 4. Mapa físico y lógico de una red

Ya hemos estudiado las topologías más frecuentes que encontramos en el diseño de las redes. Sin embargo, estos conceptos se pueden aplicar en dos planos diferentes:

- **Las topologías físicas:** hacen referencia al aspecto que tiene el diseño del cableado que se utiliza para conectar los diferentes dispositivos de la red, incluyendo la ubicación de cada *host* y la conexión entre los hosts y el cableado. Especifica qué forma geométrica forman los dispositivos vinculados entre sí.
- **Las topologías lógicas:** Indica el modo en el que las señales viajan por la red, sin tener en cuenta la conexión física entre los dispositivos. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas

De este modo, en el ejemplo que hemos puesto más arriba haciendo referencia a la **topología en estrella**, deberíamos especificar que nos referimos a la **topología física**, ya que si observamos el camino que siguen las señales, veremos que, una vez llegan al **Hub**, éstas se reenvían a todos los *hosts* que configuran la red. Es decir, en ese caso la red se está comportando con una **topología lógica en bus**.

En el caso de que el dispositivo de interconexión que utilizáramos fuese un **Switch**, tanto la **topología física** como la **topología lógica** serían en estrella.



## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

### 5. Componentes de una red informática

Una red de ordenadores es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información y recursos y ofrecer servicios. Este término también engloba aquellos medios técnicos que permiten compartir la información.

Por tanto podemos considerar componentes de la red a los propios ordenadores con sus sistemas operativos que permiten utilizarla, y a todo el hardware y el software que ayuda a que la red funcione. En este punto nosotros nos centraremos en el hardware

Algunos de estos componentes serán:

- El **cableado de red** y sus **conectores**, que permite la transmisión de la señal.
- El **rack** o armario de conexiones, es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico,



informático y de comunicaciones (estructura metálica).

- Los **patch panel**, paneles de conexión que sirven de terminadores del cableado y ayudan a



organizarlo.

- Las **tarjetas de red**, que permitirán la conexión del ordenador, bien por cable o de forma inalámbrica.
- Los **comunicadores** o switch, que permiten la conexión de diferentes ordenadores entre sí y de segmentos de red entre sí.
- Los **enrutadores** o router, también conocidos como encaminadores, que permiten conectar redes diferentes, como por ejemplo una red de área local con Internet.
- Los **puntos de acceso**, que permiten la interconexión de dispositivos inalámbricos entre sí, y/o la conexión de dispositivos cableados con los inalámbricos.
- Los **cortafuegos**, que pueden ser dispositivos hardware con un software específico para bloquear acceso no autorizados a la red, o software específico que se instale en los ordenadores



y/o servidores para evitar los accesos no autorizados.

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

- Los **servidores**, que no son más que ordenadores con un sistema operativo específico para actuar como servidor, o con sistemas operativos no servidores pero con software de servidor.

Además de estos componentes, también consideramos como parte de la red a los ordenadores que trabajarán en red o **hosts**, que en muchos casos se les llama estaciones de trabajo. Cualquier dispositivo que se pueda conectar a la red para prestar algún servicio, tales como impresoras, discos duros de red, o cualquier periférico que esté conectado a algún ordenador de la red, es también un componente de la red y se les suele denominar nodos de red.

Cabe mencionar que entre los servidores de red que prestarán servicio a la red, podemos encontrar: servidores de archivos, de correo, de páginas web, de impresión, etc.

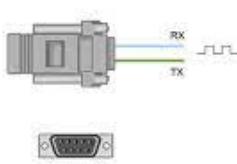
Para comunicar dos ordenadores es imprescindible disponer como mínimo de dos cosas:

- Un medio por el que circule la información, que puede ser un cable, o incluso el aire, en el caso de las comunicaciones inalámbricas.
- Un controlador de red conectado a cada dispositivo implicado. Este controlador se conoce habitualmente con las siglas **NIC**, del inglés *Network Interface Card*.

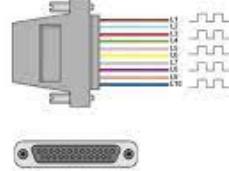


Cuando se trata de unir solamente dos ordenadores, pueden utilizarse sus **puertos serie** (*la información se transfiere dentro o fuera de un bit a la vez*), o **paralelo** (*múltiples bits de datos a la vez*), que harán las veces de **controlador de red**.

COMUNICACIÓN SERIE



COMUNICACIÓN PARALELO



Lógicamente, cuando en una red necesitamos unir más de dos **hosts**, será preciso utilizar algún dispositivo intermedio que favorezca el intercambio de información.

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

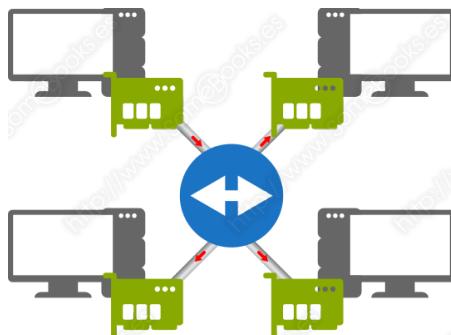
Cuando tenemos una red en la que cada canal de datos se emplea solamente para comunicar dos ordenadores, recibe el nombre de **red punto a punto**. Su ejemplo más básico sería el del primer caso de este apartado.

Como hemos mencionado más arriba, cuando conectamos dos ordenadores entre sí (dos **hosts** en terminología de redes), en cada uno de ellos suele utilizarse un **controlador de red**, un dispositivo que suele conocerse habitualmente con las siglas **NIC**, del inglés *Network Interface Card*.

Cuando van a ser más de dos **hosts** los que intercambien información, el **controlador de red** se vuelve imprescindible y, además, resulta esencial un nuevo dispositivo que administre el intercambio de información entre ellos.

Esta tarea puede resolverla, por ejemplo, un **Hub o concentrador**, cuya función consiste en reenviar, la información recibida de un **host**, al resto de los **hosts** conectados. Así, todos los **hosts** pueden comunicarse entre ellos.

Aunque, a priori, un **Hub** resuelve el problema de interconectar más de dos **hosts** entre sí, su uso presenta dos inconvenientes:



- Cuando un **host** envía un mensaje a un destinatario particular, en realidad el **hub** lo hace llegar a todos, aunque posteriormente éstos lo desestimen.
- Cuando un **host** envía un mensaje, toda la red quedará ocupada por él. Si otro **host** envía un mensaje diferente (aunque el destinatario no sea ninguno de los implicados en la primera comunicación) se producirá una **colisión** y tendrá que volver a intentarlo más tarde. En este caso, se dice que existe un **dominio de colisión** único.  
A medida que aumenta el número de **hosts**, aumentará también el número de **colisiones**, reduciendo drásticamente la eficiencia de la red.

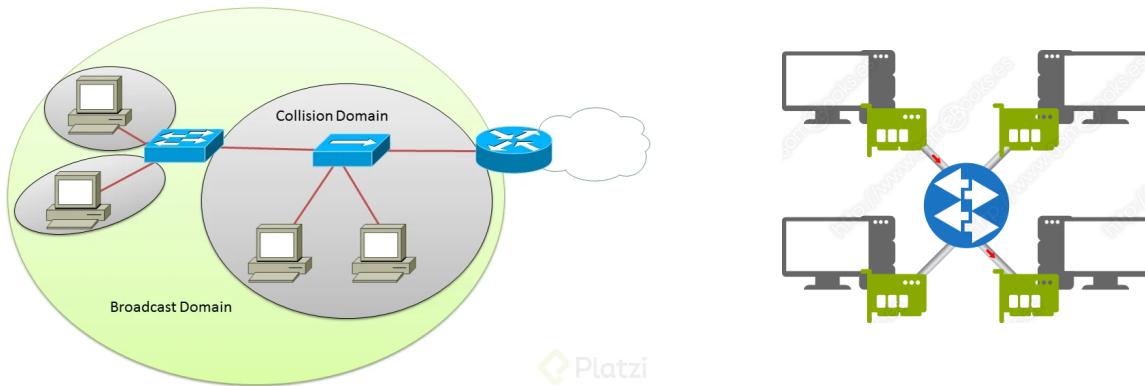
Para resolver esta situación, los **hubs** suelen sustituirse por **switches**, que tienen la capacidad de ofrecer un **dominio de colisión** diferente para cada puerto al que se conecte un **host**. Así, dos **hosts**

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

podrán enviar mensajes de forma simultánea y el *switch* los enviará por los puertos a los que estén unidos los destinatarios. Además, se evita que un mensaje llegue a un host que no sea su destinatario.



Existen tres tipos de comunicación entre host:

- **Unicast:** Un host se comunica con un solo destinatario.
- **Multicast:** Un host se comunica con un grupo particular de destinatarios.
- **Broadcast:** Un host se comunica con todos los componentes de la red.

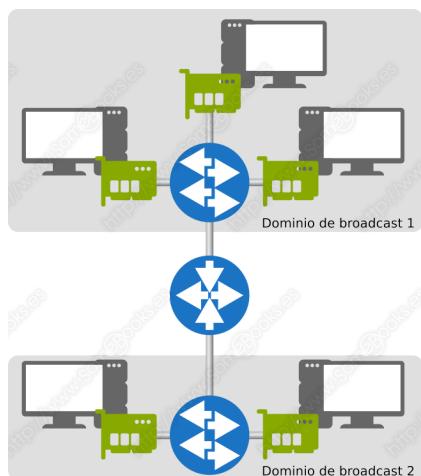
A pesar de que los **switches** mejoran enormemente el rendimiento de la red, tienen un inconveniente fundamental: el **dominio de broadcast** alcanza a todos los *hosts* unidos a la red. Si tenemos en cuenta que el *broadcast* es imprescindible para algunas operaciones de red, en una red extensa, las operaciones de este tipo pueden penalizar considerablemente su rendimiento.

La solución pasa por dividir las redes extensas en otras más pequeñas e interconectarlas a través de **routers**. Un **router** no transmite las operaciones de broadcast entre las diferentes redes que interconecta.

## COMPUTER SYSTEMS

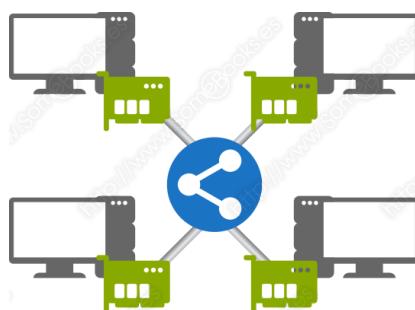
### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF



Otras funciones que realizan los *routers* son:

- **Comutación de paquetes:** La información se divide en paquetes que incluyen información sobre el remitente y el destinatario. Éstos se transmiten por la red y se reensamblan en el destino. Cada paquete puede seguir un camino diferente hasta su destino.
- **Comunicación entre diferentes redes.**
- **Selección de ruta:** Diferentes routers pueden intercambiar información sobre las diferentes redes conectadas. De esta forma pueden seleccionar el mejor camino hasta la red de destino.
- **Filtrado de paquetes:** Los *routers* pueden enviar o no los paquetes que reciban según criterios como su origen o destino.



## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFG DAW  
DPT INF

## 5.1. Tipos de cableado y sus conectores

Dependiendo del tipo y del tamaño de la red que estemos implementando, y de la topología implicada, será preciso emplear diferentes tipos de cableado. Entre los más usados se encuentran los siguientes:

- **Cable coaxial**

- **Cable de par trenzado**

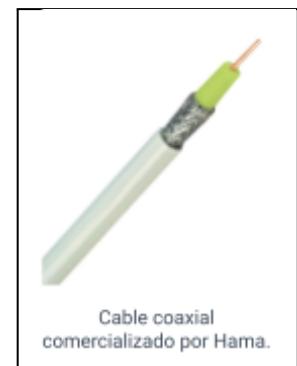
- **Cable de fibra óptica**

A continuación incluiremos sus características más destacadas.

### 5.1.1. Cable coaxial

#### Un cable coaxial está construido en varias capas:

- En el centro se encuentra un hilo conductor, normalmente de cobre, que será el encargado de transportar la señal.
- Rodeándolo, se incluye una capa de material aislante.
- Sobre éste, se añade una malla de cobre o aluminio que lo aísla de perturbaciones electromagnéticas. En ocasiones, en lugar de una malla (o además de esta), se incluye un cilindro de material conductor, que suele ser de aluminio.
- Finalmente, se cubre todo con una última capa de material aislante.



Entre sus principales características, podemos mencionar que son muy resistentes frente a perturbaciones electromagnéticas, lo que permite su instalación junto a objetos de metal. También soporta un alto nivel de torsión en su estructura.

Se utilizan de forma frecuente para transportar datos de red y en sistemas de vídeo, audio profesional y radio, ya que estas señales de imagen y sonido llegan nítidas.

Aunque existen muchos tipos de cable coaxial, son particularmente conocidos los siguientes:

• **COAXIAL GRUESO - 10BASE5:** Se trata de un cable coaxial de 9,5 mm de diámetro, con una malla de trenzado más eficaz. El primer valor numérico hace referencia a la velocidad de transmisión, que es de 10 Mbit/s y el segundo a la longitud máxima de los segmentos, que puede llegar a los 500 metros. La palabra BASE hace referencia a que la transmisión se realiza en **banda base**, es decir, que no se produce modulación de la señal para transmitirla.

• **COAXIAL FINO - 10BASE2:** Es la versión de bajo coste del anterior. Más barata y más delgada, lo que la hace más fácil de manejar. Como podemos deducir de su nombre, mantiene la velocidad de transmisión, pero la longitud máxima de cada segmento sólo alcanza los 200 metros. En la segunda mitad de los años 80, supuso el cableado más frecuente en la implementación de redes de área local.

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

#### Conectores utilizados en las instalaciones con cable coaxial

Además del cable, para su instalación se utilizan los siguientes tipos de conectores:

- Un conector de tipo BNC en ambos extremos de cada segmento de cable
- Un conector T de tipo BNC conectado a la tarjeta de red de cada host.
- Un terminador en cada extremo de la instalación.



Conejor BNC comercializado por  
TC Connectivity



Conejor BNC, tipo T,  
comercializado por Telegärtner



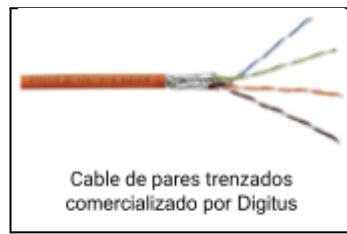
Conejor terminador BNC  
comercializado por Telegärtner

#### 5.1.2. Cable de par trenzado

A partir de 1984, el par trenzado fue sustituyendo paulatinamente a las redes implementadas sobre cable coaxial. Básicamente era el mismo cable utilizado en sistemas de telefonía. La idea es que los hilos de envío y retorno de un mismo circuito se presenten enlazados de forma helicoidal (como la estructura del ADN) de modo que contrarresten las interferencias electromagnéticas producidas por el resto de hilos que conformen el mismo cable y por cualquier otra fuente externa.

El color de los pares debe ser:

- **Par 1:** azul
- **Par 2:** naranja
- **Par 3:** verde
- **Par 4:** marrón



Cable de pares trenzados  
comercializado por Digitus

Este tipo de cables puede utilizarse para conectar un **host** a un **switch**, un **hub** o un **router** o incluso para conectar **dos hosts** directamente a través de su tarjeta de red.

Existen diferentes tipos de cables de pares trenzados, según la protección que ofrezcan a sus hilos:

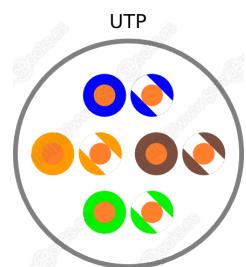
## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

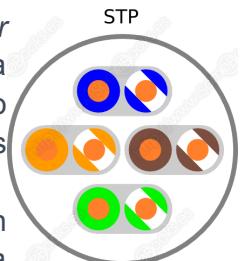
• **UTP** (del inglés, *Unshielded Twisted Pair*, que podemos traducir como *Par trenzado no apantallado*): No tiene mayor protección que una cubierta de PVC, lo que lo hace muy flexible y barato. Es el más utilizado, aunque a grandes velocidades de transferencia pueden afectarle las interferencias electromagnéticas externas.

Con él, suelen utilizarse conectores de tipo **RJ45**.



• **STP** (del inglés *Shielded Twisted Pair*, que podemos traducir como *Par trenzado apantallado*): Incluye una pantalla metálica que protege cada par de forma independiente. Para que su eficacia sea óptima, el apantallamiento debe ir conectado a tierra. Así se evitan, en gran medida las interferencias electromagnéticas ambientales.

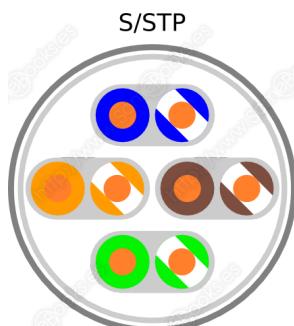
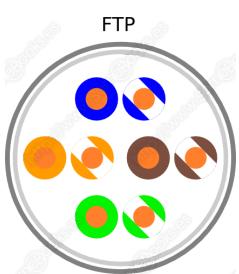
Sus principales inconvenientes son el coste y la menor flexibilidad. Para su instalación suelen utilizarse conectores **RJ49**, que son similares a los RJ45, pero con una cubierta metálica que debe instalarse en contacto con el apantallamiento.



• **FTP** (del inglés, *Foiled Twisted Pair*, que podemos traducir como *Par trenzado con pantalla global*): En este tipo de cable, en lugar de apantallar cada par por separado, como en el caso anterior, se incluye una sola pantalla que recubre todos los pares.

A nivel de protección frente a las interferencias electromagnéticas, se encuentra a mitad de camino entre los dos tipos anteriores. Lo mismo ocurre con su precio y flexibilidad.

Con él pueden utilizarse tanto conectores **RJ45** como **RJ49**.



• **S/STP** (del inglés *Screened and Shielded Twisted Pair*, que podemos traducir como *Par trenzado apantallado y blindado*): Son cables especiales que, además de incluir una sola pantalla que recubre todos los pares, añade una pantalla para cada par por separado. Básicamente, une las características de los dos anteriores.

A nivel de protección frente a las interferencias electromagnéticas, es el más robusto de todos. Lógicamente, también es el más caro y el menos flexible.

Aunque nada impide utilizarlo con conectores **RJ45**, lo más frecuente es que se utilicen **RJ49**.

### Conecotores utilizados en las instalaciones de pares trenzados

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

- Conectores de tipo hembra:



- Conectores de tipo macho:



En cuanto al orden en el que deben ser conectados los pares en los conectores, existen dos normas diferentes, llamadas T568A y T568B que siguen el siguiente diseño:



**Si en los dos extremos utilizamos la misma norma (normalmente, T568B), obtenemos un cable paralelo (también llamado cable directo). Es el que se utiliza cuando conectamos un ordenador a un dispositivo de interconexión (un hub, un switch o un router).**

**Sin embargo, cuando queremos conectar dos ordenadores sin usar ningún dispositivo intermedio, utilizaremos un cable cruzado. Lo mismo haremos cuando conectemos entre ellos dos dispositivos de interconexión (por ejemplo, un switch y un hub). En estos casos, en un extremo utilizaremos la norma T568A y en el opuesto, la norma T568B.**

Observa que T568A y T568B sólo se diferencian en que los pares 2 y 3 (naranja y verde) se encuentran intercambiados, por lo que, eléctricamente, son equivalentes.

Por último, debemos tener en cuenta que existen diferentes tipos de cables, en función de la calidad de los materiales que los forman. Para ayudar en la elección del cable adecuado para cada situación, estos se clasifican por categorías. En la siguiente tabla tenemos las más comunes:

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

<b>Tipos de cables</b>		
Nombre	Velocidad máxima	MHz
Cat-5	100 Mb/s	100
Cat-5e	1000 Mb/s	155
Cat-6	1000 Mb/s	250
Cat-6e	10000 Mb/s	250
Cat-6a	10000 Mb/s	500

#### 5.1.3. Cable de fibra óptica

La fibra óptica está formada por filamentos de vidrio o plástico capaces de guiar la luz por su interior. Esta fibra va rodeada por una capa, de un material similar, pero con el índice de refracción necesario para que la luz siempre se refleje en su superficie. Así, los haces de luz podrán viajar guiados por su interior, incluso cuando el filamento no se encuentre desplegado en línea recta.

El filamento interior recibe el nombre de **núcleo** y la capa exterior se conoce como **revestimiento**.



Finalmente, el conjunto anterior va protegido por una capa de un material que evita interferencias (habitualmente, teflón o PVC).

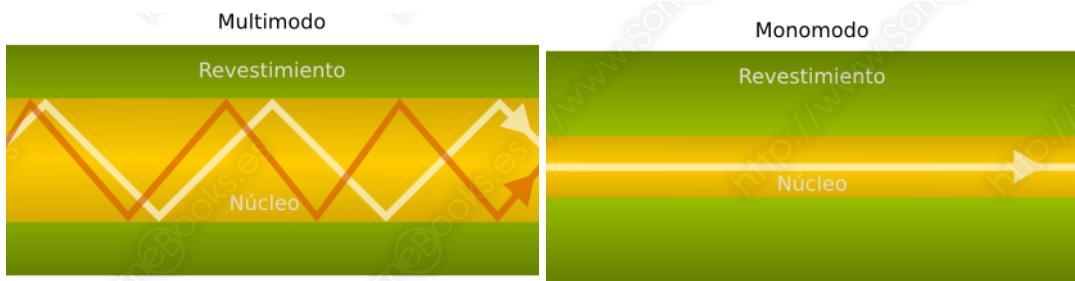


Si el diámetro del núcleo es tan estrecho que sólo permite circular por su interior una señal luminosa, recibe el nombre de **fibra monomodo**. Cuando el diámetro es suficiente para permitir diferentes trayectos de luz de forma simultánea, se llamará **fibra multimodo**.

## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF



Una diferencia entre ambos tipos de *fibra óptica* es la fuente de luz utilizada: en las ***fibras monomodo*** suele utilizarse luz láser, mientras que en las ***fibras multimodo*** se utiliza, con frecuencia luz led.

Por lo tanto, el circuito estará formado por un **transmisor** que recibe datos en forma de señales eléctricas y las convierte en señales luminosas mediante un diodo (láser o led) que puede encenderse y apagarse a gran velocidad.

En el extremo opuesto, se sitúa un **receptor**, que contiene un fotodetector (puede ser una célula fotovoltaica), que convierte la luz recibida en energía eléctrica, ofreciendo una salida equivalente a la entrada recibida por el transmisor.



La longitud de cada tramo de *fibra óptica* no es ilimitada.

Los tramos de ***fibra monomodo*** pueden llegar a tres kilómetros mientras que la ***fibra multimodo*** alcanzan, como máximo, dos. En cualquier caso, pueden utilizarse *repetidores*, que son amplificadores ópticos que pueden recibir señales luminosas atenuadas y las emiten con la intensidad y sincronización originales.

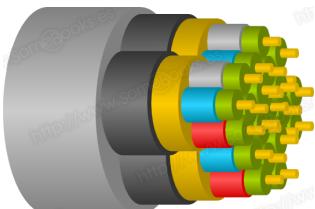
## COMPUTER SYSTEMS

### UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF



La comunicación se produce en un solo sentido, por lo que son necesarias, como mínimo, dos fibras para formar un cable que comunique dos puntos. No obstante, es muy frecuente que un solo cable contenga 48 o más fibras diferentes, permitiendo la comunicación de armarios de datos completos.



Entre las ventajas que aporta la fibra óptica comparada con los cables de cobre encontramos que los materiales utilizados son mucho más económicos y ligeros. Además, una sola fibra puede transportar muchos más datos que un hilo de cobre, pero en el espacio que ocupa éste podemos incluir un gran número de filamentos de fibra. Por otro lado, es inmune a las interferencias electromagnéticas.

Sin embargo, tiene el inconveniente de que necesita una mayor especialización para su fabricación e instalación, lo que eleva sus costes. Además, se trata de un material más frágil y más vulnerable al entorno en el que se instala.

#### **Conectores utilizados en la instalación de fibra óptica**

Existen dos tipos de conectores asociados a la conexión de cableado de fibra óptica:

- Los conectores **SC** (del inglés, *Subscriber Connector*, que podemos traducir como *conector de suscripción*), son los conectores que se utilizan habitualmente con la **fibra multimodo**. Son dúplex, tienen un cuerpo cuadrado y disponen de pestañas que lo mantienen fijado.



## COMPUTER SYSTEMS UD6: NETWORKS INTRODUCTION

CFGS DAW  
DPT INF

- Los conectores **ST** (del inglés *Straight Tip*, que podemos traducir como *punta recta*), se utilizan normalmente con la **fibra monomodo**. También son dúplex, pero tienen un cuerpo redondo y sujeción de tipo bayoneta.



Los conectores ST se utilizan más a menudo que los conectores SC.

Cuando el rendimiento de la red no supone un problema, una alternativa a tener en cuenta es la **tecnología wireless**. En estos casos, también debemos preocuparnos de la seguridad, ya que no es preciso un acceso directo al medio (al cable) para interceptar los paquetes que estén siendo transmitidos.

<http://somebooks.es/capitulo-1-estructura-fisica-una-red/>