

S.I.

Unidad 12

Redes de ordenadores



Unión Europea
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

Redes de ordenadores



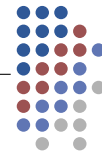
• Índice

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

Ivens Huertas

2

Redes de ordenadores



• Índice

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

Ivens Huertas

3

Introducción



- Estudiados los **elementos físicos** de un sistema informático y algunos de los **SO** que se pueden instalar en los PCs configurados con ese hardware, vamos a iniciar en este tema el estudio de **redes de ordenador**
- Hoy día es cada vez más improbable encontrar **ordenadores aislados**, más y más usuarios se conectan cada día a la red de redes para buscar información, comunicar sus opiniones al mundo o simplemente hablar un rato con los amigos

Ivens Huertas

4

Introducción



- Una **red de ordenadores** es *“un conjunto de computadoras interconectadas”*
 - Al menos debe haber dos ordenadores conectados entre sí mediante algún medio, que se comunican y transmiten información formando una red
- **Transmisión**
 - Es el medio de transporte de la señal por donde “viajan” los datos
 - Así, la transmisión sólo se encarga de **transportar** sin importarle la información en sí
 - Para transportar la información se usan **señales** de diversos tipos: eléctricas, luminosas, acústicas, etc.

Introducción



- **Comunicación**
 - Se refiere al transporte de la **información**, los **datos**
 - Cuando emisor y receptor se comunican no importa mucho la señal por la que lo hagan ni sus características físicas, **sólo importan los datos** que se están proporcionando ambos elementos en la red

Si existe comunicación, existe transmisión;
pero no siempre que se transmite se está comunicando

Introducción



- **Ventajas del uso de redes**
 - ✓ **Compartir información**
 - Evitamos tener duplicada la información
 - Tener un fichero en varios lugares podría producir incoherencias en la información: alguno de ellos podría estar más actualizado que otro
 - ✓ **Abaratar costes**
 - Tener una impresora conectada en red y acceder a ella desde cualquier lugar en lugar de comprar una impresora para cada PC

Introducción



- **Ventajas del uso de redes**
 - ✓ **Repartir el trabajo**
 - Una tarea puede dividirse en partes de forma que cada puesto en la red desempeñe una de esas 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

Introducción



- **Desventajas del uso de redes**

- ✖ **Ataques a la información**

- Es la principal desventaja
- Si los equipos de la red no están lo suficientemente protegidos pueden ser atacados y vulnerada la información

- ✖ **Velocidad inferior**

- El uso de redes es más lento que si disponemos de la información de forma local

- ✖ **Mal uso o uso excesivo de la red**

- Al igual que facilita las comunicaciones y relaciones sociales, el uso excesivo de ellas puede perjudicar al individuo y provocar un aislamiento social

Redes de ordenadores



- **Índice**

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

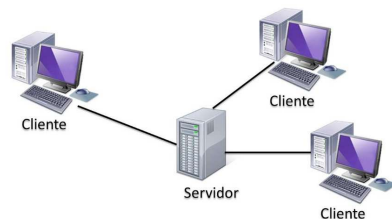
Clasificación de redes



- **Según los servicios que ofrecen**

- **Redes cliente-servidor**

- Los **clientes** demandan servicios
- Los **servidores** ofrecen servicios
- Normalmente, los equipos servidores suelen tener mejores prestaciones, aunque esto va en función del tipo de servicio que provea
 - Un servidor puede ser un ordenador en la red que comparte una simple carpeta



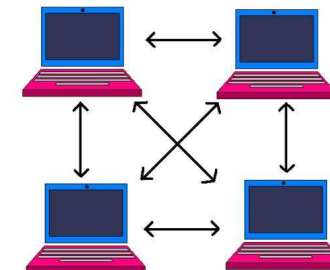
Clasificación de redes



- **Según los servicios que ofrecen**

- **Redes entre iguales**

- **Peer to peer (P2P)**
- En una red entre iguales todos pueden ser clientes y servidores, ya que todos ofertan y demandan información y recursos
 - *Ejemplo: redes de ficheros Torrent*



Clasificación de redes



- **Según el área geográfica que ocupan**
 - **Redes de área local**
 - LAN, Local Area Network
 - Red que ocupa una planta de un edificio o un edificio completo
 - **Redes de área metropolitana**
 - MAN, Metropolitan Area Network
 - Red que ocupa municipios completos, ciudades o localidades completas
 - Una red MAN está compuesta por redes LAN que se interconectan usando determinados componentes de red
 - **Redes de área extensa**
 - WAN, Wide Area Network
 - Red que ocupa países y continentes

Ivens Huertas

13

Redes de ordenadores



- **Índice**
 - Introducción
 - Clasificación de redes
 - Elementos de una red
 - Tipos de comunicaciones
 - Topologías
 - Modelo de referencia OSI
 - Arquitectura TCP/IP
 - Elementos del nivel físico
 - Redes de área local
 - Protocolo IP
 - Subnetting
 - Encaminamiento IP
 - Puertos de comunicaciones
 - NAT

Ivens Huertas

14

Elementos de una red



- Cuando hablamos de redes de ordenadores, podemos deducir que en la red existen ordenadores que son **emisores** o **receptores**, **medios** por los que circula la información y **dispositivos adicionales** que permiten dicha comunicación
 - Host
 - Medio
 - Transductor
 - Otros elementos

Ivens Huertas

15

Elementos de una red



- **Host**
 - **Emisores o receptores**
 - Elementos finales o iniciales de la transmisión de la información
 - En la red cualquier ordenador puede enviar un dato, ser emisor de información, o recibir un dato, ser receptor de la información

Ivens Huertas

16

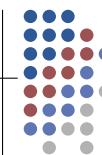
Elementos de una red



• Medio

- Es el **elemento** que se encarga del **transporte de la señal** entre **emisor** y **receptor**
- Cada tipo de señal se transmite por un medio concreto
 - Las señales acústicas por el aire
 - Las señales eléctricas por medios metálicos
 - Las señales luminosas por fibras de vidrio
 - ...

Elementos de una red



• Transductor

- Es un dispositivo de red que se encarga de **convertir** la naturaleza de la **señal** para que pueda ser transmitida por el **medio** físico
 - *Ejemplo: si tenemos una señal de tipo eléctrica la convierte en lumínica*
- Un transductor sería una bombilla o diodo, a la que le llega una señal eléctrica y la convierte en luminosa
- Su opuesto sería una célula fotoeléctrica, que se encargará de recoger las señales lumínicas y las convertirá en eléctricas

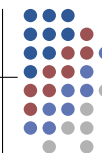
Elementos de una red



• Otros elementos

- Serían aquellos que se ubican en algún lugar entre **emisor** y **receptor** del circuito de transmisión con un fin concreto
 - *Ejemplo: cuando emisor y receptor están muy alejados en espacio y queremos enviar una señal entre ellos por el medio que sea, esta no acabará llegando por mucha potencia que tenga en el emisor, ya que acabará deteriorándose en el camino*
 - *Para evitar esta pérdida se coloca en el medio un dispositivo amplificador que aumentará la señal para que llegue a su destino adecuadamente*
- Algunos de estos dispositivos serían los **repetidores** o las **antenas**

Redes de ordenadores



• Índice

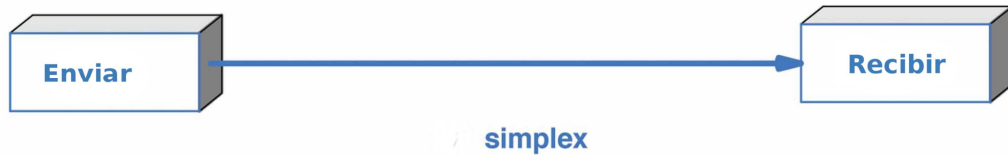
- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

Tipos de comunicaciones



- **Comunicación simplex**

- En este tipo de comunicación existe **un solo 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 en espera
 - *Ejemplo: emisión de un programa de radio*



Tipos de comunicaciones



- **Comunicación 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**
 - *Ejemplo: walkie-talkie*



Tipos de comunicaciones



- **Comunicación 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**
- En el momento que se establece comunicación entre los dos abonados, ambos pueden hablar a la vez sin esperar turno de palabra
 - *Ejemplo: teléfono*



Redes de ordenadores



- **Índice**

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

Topologías

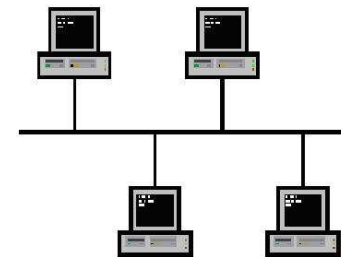


- La topología de una red refiere la **forma física** de la misma
- En este apartado estudiaremos las topologías de redes cableadas:
 - Bus
 - Anillo
 - Malla
 - Estrella
 - Árbol
 - Mixtas

Topologías

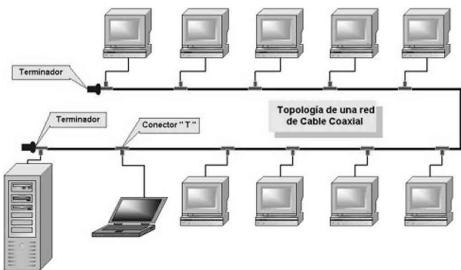


- **Topología en bus**
 - Todos los ordenadores están conectados **a un mismo medio físico**
 - Esta topología se implementa mediante **cable coaxial**, siguiendo el estándar IEEE 802.3



Topologías

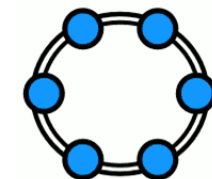
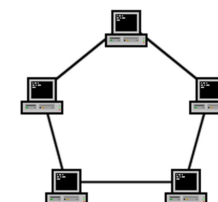


- **Topología en bus**
 - El medio usado tiene **múltiples accesos** para que los PC puedan conectarse a él
 - En los extremos, para evitar la producción de ECO, se colocan unos **terminadores** que absorbían la señal
- 
- Una de las **desventajas** de este tipo de redes es que, si se produce la rotura del medio físico usado, deja inservible toda la red

Topologías



- **Topología en anillo**
 - Los ordenadores que tienen esta topología forman un anillo, de manera que observamos una red en la que **de dos en dos** se conectan punto a punto los hosts, cerrando el círculo el primer y último PC
 - En las redes en anillo, al igual que ocurría en las redes en bus, la rotura del cable produciría la caída total de la red
 - Para evitar este problema, existen redes con doble anillo, denominadas redes **FDDI**



Topologías



• Topología en malla

- Este tipo de topología dibuja una red en la que **todos los elementos están conectados punto a punto** con uno o más de los componentes de la red



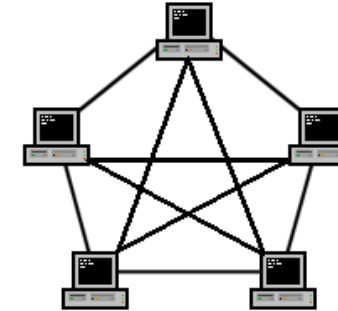
- **Ventaja:** si un host deja de funcionar, los demás continúan con su actividad normal. Todos pueden seguir comunicándose con todos, a excepción del elemento que dejó de funcionar

Topologías



• Topología en malla

- Si cada host se conecta **con todos** los demás host tenemos una **mallla completa**
 - En este caso, cada PC debe tener **n-1** interfaces de red, siendo **n** el número de hosts

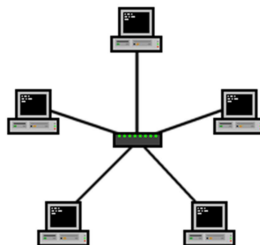


Topologías



• Topología en estrella

- En esta topología la red forma una estrella, existiendo un nodo que **centraliza** todo el paso de información
- Cada estación de trabajo se conecta **punto a punto 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



Topologías



• Topología en estrella

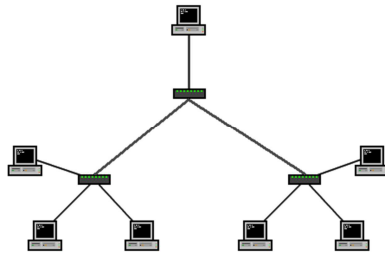
- ✓ **Ventajas**
 - ✓ Son redes más seguras ya que toda la información pasa por el nodo central, pudiendo detectarse posibles fallos en la comunicación
 - ✓ Si un segmento de la red deja de funcionar no repercute en el resto
- ✗ **Inconvenientes**
 - ✗ Cuello de botella: si toda la información debe pasar por el nodo central, cuando el volumen a transferir es muy alto, es posible que el nodo central se sature, de modo que la red se vea ralentizada
 - ✗ Mal funcionamiento del nodo central o caída del mismo: si el nodo central deja de funcionar, la red cae, ya que es el elemento principal de la misma

Topologías



• Topología en árbol

- Tenemos diferentes niveles a los que se conectan los hosts formando un árbol
- En estas topologías tenemos la ventaja de que, si un bus secundario deja de funcionar, el resto de buses continúan con la transmisión de información
 - Aunque si cae el bus principal, la red queda inservible

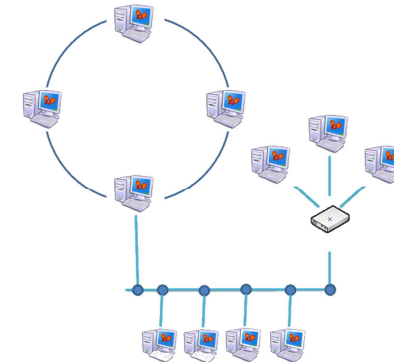


Topologías



• Topologías mixtas

- Hablamos de topologías mixtas en redes que comparten al menos dos de las topologías estudiadas en este apartado
- *Ejemplo: una red de una empresa que en una zona tiene una topología en bus, una distribución en estrella y otra en anillo*



Redes de ordenadores



• Índice

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

Modelo de referencia OSI



- La arquitectura de red es algo muy complejo que debe contemplar muchos aspectos
- Las arquitecturas se dividen en **capas** o **niveles**, de forma que **se reparten las funciones**
 - Cada una de ellas se encarga de una parte del proceso de comunicación
 - *El concepto de "divide y vencerás" tan usado en programación estructurada*
- Las capas adyacentes se transmiten información gracias a una **interfaz**
 - La capa de más arriba pide servicios a la que está justamente debajo

Modelo de referencia OSI



- El modelo **OSI** (*Open System Interconnection*) es el **modelo teórico de referencia** creado por la organización ISO que siguen muchos fabricantes para el desarrollo de una arquitectura de red constituida por capas
- No es una arquitectura, sino un **modelo a seguir** a partir del cual podemos desarrollar protocolos para la conexión de diferentes tipos de redes
- La ISO propone un modelo compuesto por **siete capas o niveles**, de modo que la primera de ellas es la más cercana al nivel físico y la séptima es la más cercana al usuario

Modelo de referencia OSI



- Las capas o niveles del modelo se denominan:
 - Aplicación
 - Presentación
 - Sesión
 - Transporte
 - Red
 - Enlace
 - Físico
- Niveles orientados a la aplicación
- Nivel intermedio (comunica las capas de red y sesión)
- Niveles orientados a la red

Modelo de referencia OSI



- **Aplicación**
 - Es la capa más cercana al usuario
 - En ella se definen los **protocolos** que utilizarán las **aplicaciones** y procesos de usuario
 - *Ejemplos: HTTP, SMTP, POP,...*
- **Presentación**
 - Provee **encriptación** para que los datos viajen cifrados a través de la red
 - Provee **compresión** para que los datos viajen comprimidos y ocupen menos durante la transferencia
 - **Traduce** los datos a un sistema de codificación común entendible por el emisor y el receptor
 - *Ejemplos: JPEG, ASCII, GIF, TIFF, MPEG,...*

Modelo de referencia OSI



- **Sesión**
 - Define **cómo comenzar, controlar y terminar** las conversaciones (sesiones)
 - Define mecanismos para control de diálogo
 - *Ejemplos: SQL, NFS, NetBIOS names, etc.*
- **Transporte**
 - Su labor principal es la de **trocear la información** procedente de la capa de sesión para que sea aceptada por la de red
 - Provee transporte **confiable y control de flujo**
 - **Verifica que llegan todos los datos** y, si llegan desordenados, los **ordena** y los vuelve a **juntar**
 - *Ejemplos: TCP y UDP*

Modelo de referencia OSI



• Red

- Define la **entrega de paquetes** extremo a extremo **a través de varias redes**
- Responsable del **enrutamiento** del paquete
 - Qué camino elegir para que la comunicación sea más rápida
 - Qué hacer cuando un camino está congestionado o cortado
 - ...
- *Ejemplos: protocolo IP, ICMP, ARP,...*

Modelo de referencia OSI



• Enlace

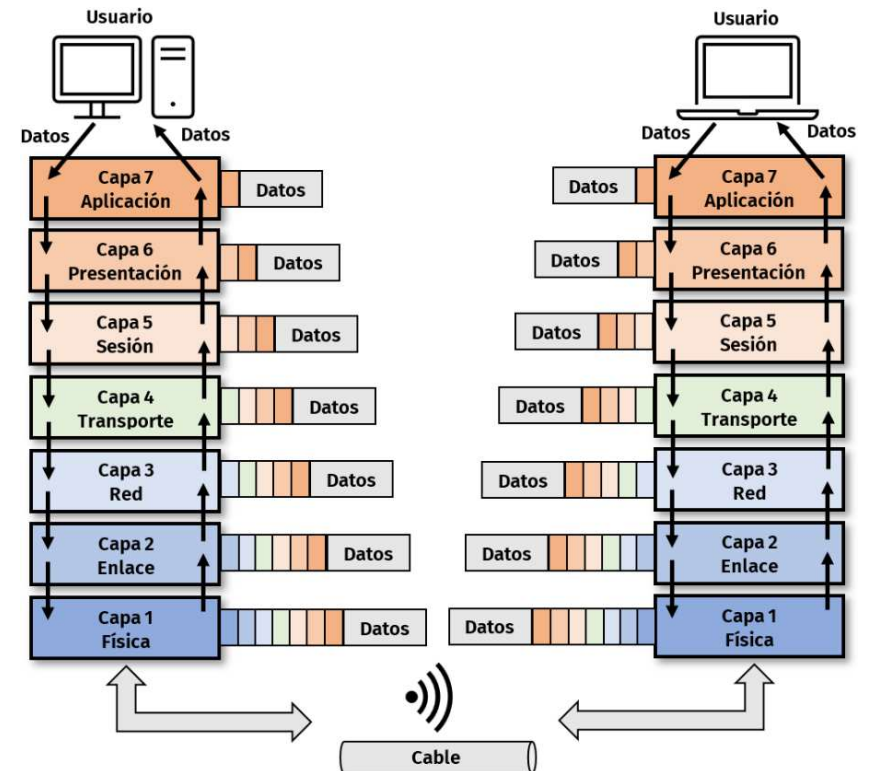
- **Direccionamiento físico** entre dos dispositivos en la misma **red física**
- La capa de enlace debe asegurarse de que la información a enviar esté **libre de errores**
- La información troceada anteriormente se divide, tratándose como bloques de datos denominados **frames**
 - Se detectan errores solicitándose posibles reenvíos de tramas, tramas duplicadas,...
 - Se solventan problemas de flujo, diferencias de velocidades de transmisión,...
- *Ejemplos: FFDI, IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.11 (WiFi),...*

Modelo de referencia OSI



• Física

- Capa en la que se definen los aspectos relacionados con la **transmisión física de la red**
 - Datos de la señal
 - Voltajes
 - Tipos de cables
 - Conectores
 - ...
- Codifica los datos binarios proporcionados por el nivel de enlace de datos, convirtiéndolos en voltajes, pulsos de luz u otros impulsos adecuados
- *Ejemplos: RJ-45, V.35, codificación Manchester,...*



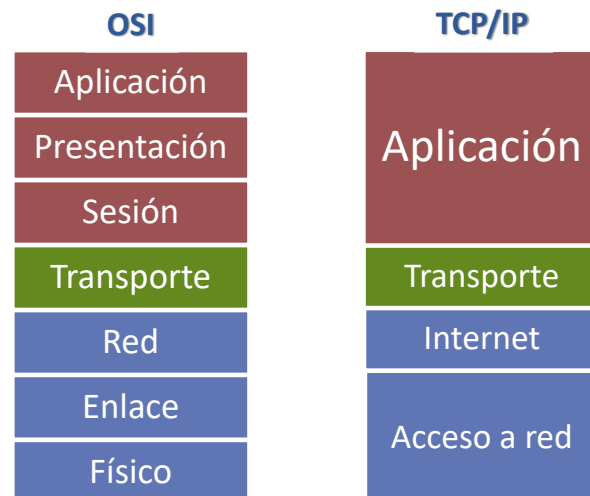


• Índice

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT



- Es la **arquitectura de red** más usada, ya que es la base de las comunicaciones en **Internet**
- Está formada por una **gran variedad de protocolos**, siendo los más importantes el TCP e IP, de los que adopta su nombre
- Permite la transmisión de datos entre redes de computadoras que utilizan **diferentes SO**
- Basándose en OSI, está formada por **4 capas**:
 - Prescinde de las capas de **presentación** y **sesión**
 - Unifica las capas de **enlace** y **física** en una llamada **acceso a red**



- **Aplicación**
 - Se corresponde con los niveles de **aplicación**, **presentación** y **sesión** de OSI
 - Los principales protocolos son HTTP, FTP, POP, DHCP, DNS,...
- **Transporte**
 - Se corresponde con el nivel de **transporte** de OSI
 - Sus principales protocolos son **TCP** y **UDP**
 - Proporciona un mecanismo para distinguir **distintas aplicaciones** dentro de una misma máquina, a través del concepto de **puerto**

Arquitectura TCP/IP



- **Transporte**

- **TCP**

- Garantiza que los datos serán **entregados** en su destino **sin errores y en el mismo orden** en que se transmitieron

- **UDP**

- Permite el envío de datos a través de la red **sin** que se haya establecido previamente una **conexión**
 - No se sabe si ha llegado correctamente, ya que **no hay confirmación de entrega** o recepción
 - Su uso principal es para protocolos en los que el intercambio de paquetes de la conexión/desconexión son mayores, o no son rentables con respecto a la información transmitida, así como para la transmisión de audio y vídeo en tiempo real

Arquitectura TCP/IP



- **Internet**

- Se corresponde con el nivel de **red** de OSI
 - Su principal protocolo es el **IP**
 - Se encarga de:
 - **Direccionar** al emisor y receptor a través de diferentes redes (direcciones IP)
 - **Elegir la ruta más rápida** de transmisión (encaminamiento)



Arquitectura TCP/IP



- **Acceso a red**

- Se corresponde con los niveles de **enlace de datos y físico** de OSI
 - Sobre este nivel el modelo no define nada de su contenido, solamente que ha de ser capaz de comunicarse con el nivel de **Internet**
 - Esto hace posible que TCP/IP sea capaz de funcionar sobre redes de diferentes tecnologías: Ethernet, ADSL, ATM, etc.

Redes de ordenadores



- **Índice**

- Introducción
 - Clasificación de redes
 - Elementos de una red
 - Tipos de comunicaciones
 - Topologías
 - Modelo de referencia OSI
 - Arquitectura TCP/IP
 - Elementos del nivel físico
 - Redes de área local
 - Protocolo IP
 - Subnetting
 - Encaminamiento IP
 - Puertos de comunicaciones
 - NAT

Elementos del nivel físico



- El **medio físico** utilizado es de gran importancia, ya que las características del mismo pueden perjudicar o no a la señal, permitiendo, por ejemplo, una mayor **velocidad** o el exceso de ruido (**interferencias** en la señal)
- Se pueden transportar señales eléctricas, electromagnéticas, luminosas, etc., con lo que el medio físico se debe adecuar a las mismas
- Los medios físicos se clasifican en dos **tipos**:
 - Medios físicos guiados
 - Medios físicos no guiados

Elementos del nivel físico



- **Medios físicos guiados**
 - Son aquellos en los que la señal se transmite de forma que el medio guía ésta
 - Existe un elemento, como cable de cobre, fibra de vidrio,... que se encarga de establecer un camino por el que deben circular los datos
 - Entre los medios físicos guiados estudiaremos:
 - Cable de par trenzado
 - Cable coaxial
 - Fibra óptica

Elementos del nivel físico



- **Cable de par trenzado**
 - Formado por **pares de cobre**, de forma que cada par está entrelazado con objeto de evitar o reducir **interferencias**
 - El problema de las interferencias es algo a tener muy en cuenta ya que se si produce ruido la información transportada puede quedar ilegible
 - Las interferencias suelen subsanarse con el uso de una **tela metálica** que cubre a todos los grupos de pares que forman un cable o a cada par de hilos
 - Cables par trenzados en función de si están o no **apantallados**:
 - UTP
 - FTP
 - STP

Existen más tipos, pero estos son los más comunes

Elementos del nivel físico



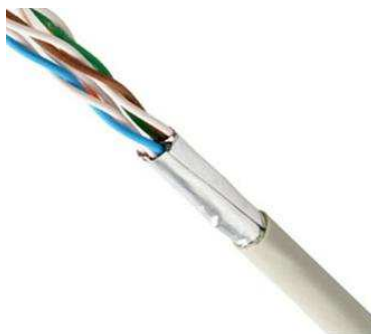
- **Cable de par trenzado**
 - **UTP**
 - **Unshield Twisted Pair**, par trenzado sin apantallar
 - Son hilos de cobre **sin apantallar**, es decir, no tienen una malla metálica protectora
 - Son los más **económicos** pero no tienen tanta fiabilidad como el resto, ya que sólo reducen interferencias con el trenzado del cable



Elementos del nivel físico



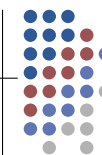
- Cable de par trenzado
 - **FTP**
 - *Foiled Twisted Pair*, par trenzado con pantalla global
 - Este tipo de cable es de nivel **intermedio**, ya que sí dispone de **mallado de protección** que recubre **el conjunto de los hilos** de cobre



Ivens Huertas

57

Elementos del nivel físico



- Cable de par trenzado
 - **STP**
 - *Shielded Twisted Pair*, par trenzado apantallado
 - Este tipo de cable trenzado es el más caro y fiable de los tres
 - Cada par de hilos de cobre, además de estar trenzado, dispone de una **mallado metálica** que los recubre



Ivens Huertas

58

Elementos del nivel físico



- Cable de par trenzado
 - También se pueden clasificar estos cables por su categoría. A día de hoy, los más comunes serían:
 - **Categoría 5**
 - 100 Mbps
 - **Categoría 5e, 6**
 - 1 Gbps
 - **Categoría 6a, 7 y 7a**
 - 10 Gbps
 - **Categoría 8**
 - 40 Gbps

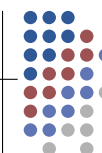


Cuidado si contratáis un servicio de Internet de, por ejemplo, 600Mbps y utilizáis un cable de categoría 5

(estaréis limitando la velocidad a la máxima que ofrezca el cable)

Ivens Huertas

Elementos del nivel físico



- Cable de par trenzado
 - La categoría y el tipo de apantallado de cada cable viene impreso en su propia cubierta de plástico
 - Podemos fácilmente identificar ambos echando un vistazo al cable:



Ivens Huertas

60

Elementos del nivel físico



- **Cable de par trenzado**
 - El cable de par trenzado utiliza conectores **RJ-45**
 - Hoy día, la mayoría de las redes de área local instaladas (LAN) que utilizan medios guiados, usan este tipo de cable



Ivens Huertas

61

Elementos del nivel físico



- **Cable coaxial**
 - El cable coaxial fue muy usado en las primeras configuraciones de redes LAN y poco a poco ha sido sustituido por el cable de par trenzado
 - Hoy día, suele usarse en redes MAN, para la interconexión de diferentes LAN en un área geográfica no excesivamente extensa
 - La configuración de una LAN con este tipo de cable conllevaba una topología en bus



Ivens Huertas

62

Elementos del nivel físico



- **Cable coaxial**
 - ✓ **Ventajas:**
 - ✓ Puede ser de mayor longitud sin que se produzcan pérdidas de información
 - ✓ Es menos sensible a interferencias debido a su formato



Ivens Huertas

63

Elementos del nivel físico



- **Fibra óptica**
 - Este medio permite la transmisión de señales ópticas, las cuales no están sujetas a interferencias electromagnéticas
 - Como fuente de luz para la transmisión de información se usan rayos láser o diodos LED
- **Fibra monomodo**
 - Sólo se transmite un haz de luz y este se hace de forma paralela al medio por el que circula
- **Fibra multimodo**
 - Se transportan varias señales luminosas por el mismo canal
 - Las señales rebotan en las paredes y se van transmitiendo de ese modo

Ivens Huertas

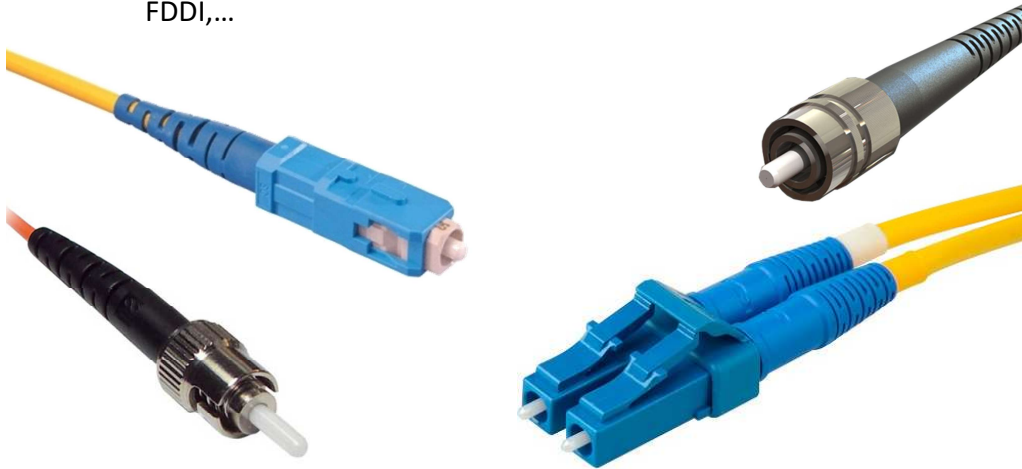
64

Elementos del nivel físico



- **Fibra óptica**

- Existen distintos tipos de conectores: SC, FC, LC, ST, FDDI,...



Elementos del nivel físico



- **Medios físicos no guiados**

- La información se envía mediante señales electromagnéticas que se propagan en el medio libre
- Para que se produzca la transmisión de información deben existir antenas que se encarguen de la emisión y recepción de estas ondas
- **Transmisión direccional**
 - Es aquella en la que la señal se envía en una única dirección
 - No deben existir obstáculos entre antena emisora y receptora
- **Transmisión omnidireccional**
 - La información se envía en todas direcciones con lo que puede ser recibida por varias antenas



Elementos del nivel físico



- **Dispositivos de red**

- Las redes que hoy conocemos siguen como referencia el modelo OSI
- Deben existir dispositivos o componentes software que se adapten a la funcionalidad de cada una de sus capas
- A la hora de instalar una red debemos tener en cuenta que existen dispositivos que trabajan a nivel físico, a nivel de enlace y a nivel de red, desempeñando las funciones que estas capas deben realizar en la teoría

Elementos del nivel físico



- **Dispositivos hardware de nivel físico**

- **Módems**
 - Encargado de modular/demodular la señal
 - Cuando la información tiene que ser enviada ha de serlo a través de un medio físico concreto con determinadas características, así, la señal debe ser adaptada al medio físico (debe ser modulada)
 - Cuando la señal se recibe debe realizarse el proceso inverso (debe ser demodulada)



Elementos del nivel físico

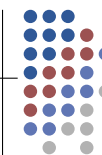


- Dispositivos hardware de nivel físico

- Repetidores

- Se encargan de **amplificar** la señal digital, debido a que en largas distancias esta se **atenúa**, pudiendo llegar a **desvanecerse**
 - Estos dispositivos restauran la señal original permitiendo que alcance el equipo receptor de la información
 - Existe otro tipo de dispositivo que realiza la misma función: el **amplificador**
 - La diferencia está en que la señal que aumentan es **analógica**

Elementos del nivel físico



- Dispositivos hardware de nivel físico

- Concentradores

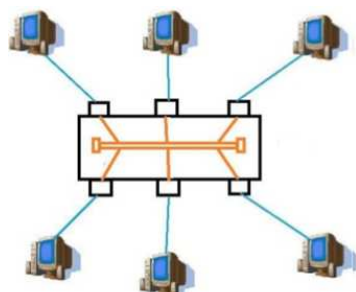
- También denominados **repetidores multipuerto**
 - Su misión es la de **repetir** la información que recibe **por todas sus salidas** o puertos, y conectar todos los nodos de la red
 - Repetidores pasivos
 - Básicamente se encargan de conectar todos los nodos de la red permitiendo su comunicación
 - Repetidores activos
 - Además de repetir y comunicar la señal, la amplifican y regeneran antes de ser reenviada
 - Repetidores con topología lógica de bus: **HUB**
 - Repetidores con topología lógica en anillo: **MAU**

Elementos del nivel físico

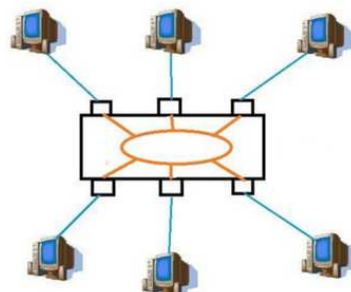


- Dispositivos hardware de nivel físico

- Concentradores

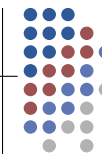


HUB



MAU

Elementos del nivel físico



- Dispositivos hardware de nivel físico

- Al usar un concentrador para conectar una red, cada vez que un nodo quiere enviar una información esta **se propagará por todos los puertos** del dispositivo
 - El dato llega a **todas las estaciones**
 - **Todas rechazan** el paquete a excepción del receptor a quien iba dirigido el paquete, el cual lo interpreta

De este modo, si la tasa de transferencia de la red es de 100 Mbps, en un repetidor de 10 puertos esta tasa se verá dividida entre 10, de forma que la tasa de transferencia se reducirá a 10 Mbps para cada puerto

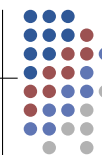
Elementos del nivel físico



• Dispositivos hardware de nivel de enlace

- El uso de dispositivos de **nivel físico** para conectar los nodos de una red es una solución **sencilla y útil** cuando el **número de equipos** de la red es **escaso** y no esperamos un **rendimiento** elevado de la misma
- En el momento en el que comenzamos a **agregar nuevos** nodos, la red se **ralentiza** y no es capaz de gestionar redes relativamente grandes
- Además, puede ocurrir que tengamos **varias LAN** montadas en un edificio
 - Estas pueden seguir **diferentes estándares** (Ethernet, WiFi,...) y deben estar conectadas entre sí
 - Esta casuística sólo es capaz de resolverla un dispositivo de **nivel de enlace**

Elementos del nivel físico



• Dispositivos hardware de nivel de enlace

- Los dispositivos de **nivel de enlace** trabajan con direcciones **MAC (Media Access Control)** o direcciones físicas
- Una dirección MAC está compuesta por **48 bits**, dividida en **6 bloques** de números **hexadecimales**, e identifican de forma única a una tarjeta o dispositivo de red
 - Sería algo así como el DNI del dispositivo de red

3A-84-52-C4-68-B4

ID de fabricante ID del dispositivo

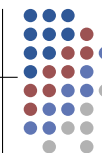
Elementos del nivel físico



• Dispositivos hardware de nivel de enlace

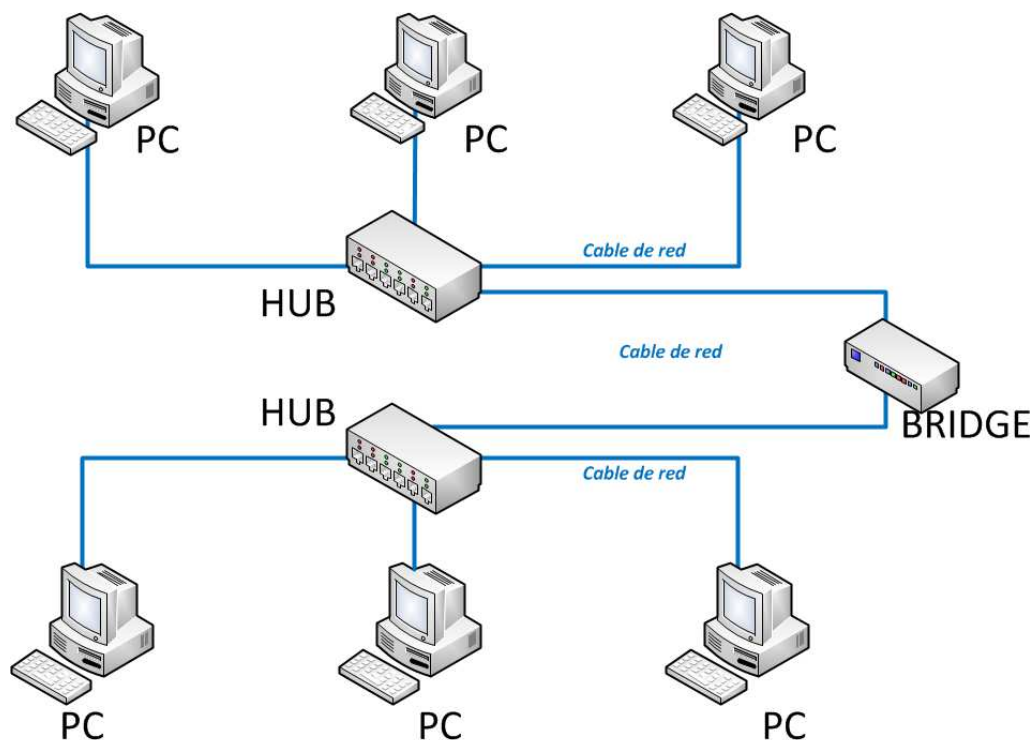
- **Puentes**
 - *Bridge*
 - Encargados de conectar a nivel de enlace redes con **topologías y/o protocolos diferentes**
 - Como su nombre indica, es un puente o **salto a otra red**
 - Es un dispositivo que está formando **por al menos dos interfaces diferentes**, una por cada tipo de red que conecta
 - *Ejemplo: si tenemos una estructura de red LAN con cable par trenzado y otra con cable coaxial, tendrá como mínimo un conector RJ45 y un conector coaxial*

Elementos del nivel físico



• Dispositivos hardware de nivel de enlace

- **Puentes**
 - Además, este dispositivo **controla el tráfico** de red de forma que no deja pasar a través de él cualquier paquete que no esté remitido a la otra red
 - Es decir, sólo “atravesan el puente” aquellos paquetes cuyo destino sea un ordenador de la otra LAN
 - Se diferencia de los repetidores en que aquellos retransmitían la información a todos



Elementos del nivel físico

Dispositivos hardware de nivel de enlace

Conmutadores

Switch

- A diferencia de los puentes, las redes que unen deben cumplir los **mismos protocolos**
- Se usan conmutadores para **segmentar la red** y **mejorar su rendimiento**
- Un switch es selectivo, de forma que **sólo enviará la información a través del puerto** por el que se llegue al PC receptor de esta
 - Así, si la tasa de transferencia de la red es de 100 Mbps, todos los puertos disfrutarán de esta velocidad, ya que, en el mismo instante, la información sólo estará transmitiéndose por uno de ellos

Elementos del nivel físico

Dispositivos hardware de nivel de enlace

Punto de acceso inalámbrico

Access Point, AP

- Se encarga de interconectar **dispositivos inalámbricos** para formar una **red inalámbrica**
- Normalmente un AP tiene una serie de puertos RJ-45 que le permiten conectar con la red cableada pudiendo enviarse información **desde la red inalámbrica a la cableada**
- Básicamente un punto de acceso **es un repetidor inalámbrico**, ya que en el momento que recibe un dato lo almacena y lo transmite a todos los puestos inalámbricos y cableados

Elementos del nivel físico

Dispositivos hardware de nivel de red

- Estos dispositivos trabajan con **direcciones IP**
- Son 32 bits agrupados en 4 números decimales



Elementos del nivel físico



- **Dispositivos hardware de nivel de red**

- Encaminadores

- Router

- Estos dispositivos conectan la red al resto de redes dejando sólo pasar la información a través de ellos cuando va dirigida a un equipo con **dirección IP de una red diferente a la del equipo emisor**

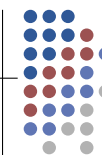
- Además, a la hora de transmitir la información a otra red se encargan de localizar la **ruta óptima**: el camino más corto y seguro por el que puede ser enviada esta



Ivens Huertas

81

Redes de ordenadores



- **Índice**

- Introducción
 - Clasificación de redes
 - Elementos de una red
 - Tipos de comunicaciones
 - Topologías
 - Modelo de referencia OSI
 - Arquitectura TCP/IP
 - Elementos del nivel físico
 - Redes de área local
 - Protocolo IP
 - Subnetting
 - Encaminamiento IP
 - Puertos de comunicaciones
 - NAT

Ivens Huertas

82

Redes de área local



- Existen diferentes tipos de redes de área local definidas por el IEEE con el nombre **802**
- **802.3** y **802.11** son los estándares más usados actualmente

- **Redes cableadas (802.3)**

- Ethernet
 - 10 Mbps
 - Fast Ethernet
 - 100 Mbps
 - Gigabit Ethernet
 - 1 Gbps
 - 10 Gigabit Ethernet
 - 10 Gbps

Estos son los más comunes, pero a día de hoy encontramos el máximo ancho de banda en la tecnología **400 Gigabit Ethernet** (400 Gbps)

Ivens Huertas

83

Redes de área local



- **Redes inalámbricas (802.11)**

- 802.11b
 - Banda de 2.4GHz a 11Mbps
 - 802.11g
 - Banda de 2.4GHz a 54Mbps
 - 802.11n (**WiFi 4**)
 - Bandas de 2.4 y 5GHz a 600Mbps
 - 802.11ac (**WiFi 5**)
 - Banda de 5GHz a 6.77Gbps
 - 802.11ax (**WiFi 6** y **WiFi 6E**)
 - Bandas de 2.4, 5 y 6GHz a 11Gbps



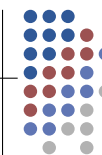
Ivens Huertas

Se prevé que durante 2024 aparecerá 802.11be (**WiFi 7**), con conexiones teóricas de hasta 46 Gbps



● Índice

- Introducción
- Clasificación de redes
- Elementos de una red
- Tipos de comunicaciones
- Topologías
- Modelo de referencia OSI
- Arquitectura TCP/IP
- Elementos del nivel físico
- Redes de área local
- Protocolo IP
- Subnetting
- Encaminamiento IP
- Puertos de comunicaciones
- NAT

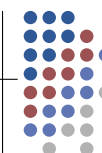


- En la capa de Internet de la arquitectura TCP/IP se lleva a cabo el **direccionamiento** y **encaminamiento** de la información, siendo el protocolo IP el encargado de ello
- A este nivel trabajamos con unidades de datos llamados **datagramas** que siguen el formato especificado en el protocolo IP
 - **Direccionamiento**
 - Todo elemento en la red es claramente diferenciado mediante una **dirección IP** que identifica **la red** a la que pertenece y **el equipo** concreto dentro de esta
 - **Encaminamiento**
 - Todo elemento en la red es encaminado, **conducido a su destino**, con la ayuda de componentes que mantienen **tablas de direcciones** con caminos alternativos



● Direccionamiento IP

- El direccionamiento IP trata la forma en la que el protocolo IP **identifica** a los nodos de la red
- Todo **nodo** en la red posee una única dirección IP
 - *En realidad, esto no es del todo exacto...*
 - *Un único nodo podría tener varias direcciones IP si tiene instaladas varias interfaces de red*
 - *Es más acertado decir que **una dirección IP** es única por cada interfaz que exista en la red*
- Las direcciones de red pueden ser:
 - Unicast
 - Multicast
 - Broadcast



● Direccionamiento IP

- **Unicast**
 - Referencian **una única interfaz de red**
 - Las direcciones IP unicast son las que usamos normalmente en el envío de información, ya que ésta sólo va dirigida a un único componente de la red
- **Multicast**
 - Una dirección IP multicast referencia varias interfaces en una red, de forma que, si enviamos un paquete con una dirección multicast, este paquete llegará a **más de una interfaz de red**
- **Broadcast**
 - Dirección de referencia **todos los equipos de una red**

Protocolo IP

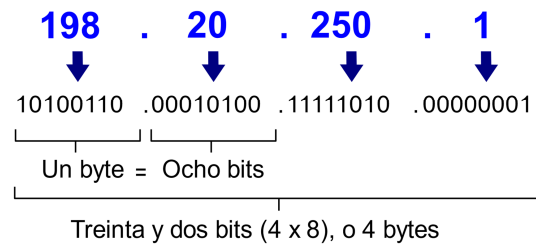


- **Direccionamiento IP**

- **Formato de una dirección IPv4**

- Está compuesta por **32 bits**, agrupados **de 8 en 8**
 - Cada grupo de 8 bits genera un número decimal que va de **0 a 255**

Estructura de una dirección IPv4

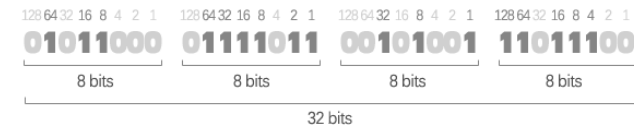


IPv4

Cada grupo
0-255



Representación binaria



Posibles direcciones

$$2^{32} = 4.294.967.296$$

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- **Formato de una dirección IPv4**

- En una dirección IPv4 se diferencian **dos partes**:
 - **Identificador de red**
 - Es la parte de la dirección IP que identifica la red donde se encuentra el equipo
 - **Identificador de host**
 - Parte que identifica al equipo en la red
 - El tamaño de estas dos partes **pueden variar**
 - No siempre se asigna el mismo número de bits a identificación de red y host

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- **Máscara de red IPv4**

- La máscara de red se usa para **diferenciar** los **bits de red** de los **bits de host** en una dirección IPv4
 - La máscara está formada por **32 bits** de los que tendrán valor:
 - **1** aquellos que identifiquen **red**
 - **0** aquellos que identifiquen **host**
 - Estos 32 bits se agrupan de 8 en 8 al igual que en una dirección IP

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Máscara de red IPv4

11111111111111111111111100000000

11111111 11111111 11111111 00000000

255 255 255 0

255.255.255.0

Máscara que indica que los primeros 24 bits son para la red y los 8 últimos son para el host

Por ejemplo, esa máscara para esta IP:

192.168.0.4

192.168.0 define la red

4 es el número del host en esa red

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Máscara de red IPv4

11111111111111110000000000000000

11111111 11111111 00000000 00000000

255 255 0 0

255.255.0.0

Máscara que indica que los primeros 16 bits son para la red y los 16 últimos son para el host

Por ejemplo, esa máscara para esta IP:

172.16.15.4

172.16 define la red

15.4 es el número del host en esa red

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Máscara de red IPv4

- Una máscara de red puede también expresarse usando la **notación CIDR** (*Classless Inter-Domain Routing*)
 - Esta notación consiste en agregar un **sufijo** a la dirección IP indicando el **número de bits** que se usan para identificar a la **red**, teniendo en cuenta que los bits de red empiezan a contar de izquierda a derecha de la dirección IP
 - *Ejemplos:*
 - 192.168.0.4/24
 - El /24 sería el equivalente a indicar la máscara 255.255.255.0
 - 172.16.50.4/16
 - El /16 sería el equivalente a indicar la máscara 255.255.0.0

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Dirección de red IPv4

- Para referenciar a la red, usaremos la **dirección de red**, la cual se obtiene **poniendo a 0** todos los **bits de host** de una dirección IP
 - *Ejemplos:*
 - Si nuestra dirección IP es 193.120.10.3/24 ...
Deducimos que los últimos 8 bits representan al host
La dirección de red será:
193.120.10.0
 - Si nuestra dirección IP es 150.203.23.19/8 ...
Deducimos que los últimos 24 bits representan al host
La dirección de red será:
150.0.0.0

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Dirección de broadcast **IPv4**

- Es la dirección por la que se enviará un paquete **a todos los nodos de la red**
- La dirección de broadcast de una red se consigue **poniendo a 1** todos los **bits de host**
- *Ejemplos:*

Si nuestra dirección IP es 193.120.10.3/24 ...

Deducimos que los últimos 8 bits representan al host

La dirección de broadcast de la red será:

193.120.10.255

Si nuestra dirección IP es 150.203.23.19/8 ...

Deducimos que los últimos 24 bits representan al host

La dirección de broadcast de la red :

150.255.255.255

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Dirección de la puerta de enlace **IPv4**

- La **puerta de enlace (Gateway)** es la dirección IP del encaminador (*router*) del sistema
- Nos permitirá enviar la información a una **red fuera de la nuestra**
- La puerta de enlace puede ser **cualquiera de las direcciones IP** de un rango, ya que el router es como un equipo más
 - Normalmente se suele usar la **primera** o la **última** dirección IP del rango

Recuerda que la dirección **de red** y la **de broadcast** quedan fuera del rango, por lo que no las podríamos utilizar

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Dirección de bucle local **IPv4**

- *Loopback*
- Es una dirección de red que se usa para **comprobación** de las propias interfaces de red
- Normalmente, las comprobaciones se realizan usando la IP

127.0.0.1

- No podemos usar en ninguna de nuestras redes esta dirección de red

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Clases de direcciones **IPv4**

- Hemos visto que el **número de bits** que identifican la red en una dirección IP es variable
- Las **clases de direcciones** nos ayudan a averiguar el número de bits que la dirección dedica a **red** y a **host**
- Las direcciones IP pueden ser de distintas clases:
 - Clase A
 - Clase B
 - Clase C
 - Clase D
 - Clase E

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Clases de direcciones IPv4

Clase	IP inicial	IP final	Máscara	Uso
A	0.0.0.0	127.255.255.255	255.0.0.0	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	-	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	-	Investigación

- El intervalo 127.0.0.0 a 127.255.255.255 está reservado como dirección *loopback* y no se utiliza

Nos centraremos en las redes de clase A, B y C
Las de tipo D y E tienen un uso muy particular

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Clases de direcciones IPv4

Ejercicio: ¿a qué clase de red corresponden las siguientes direcciones IP?

- a) 148.17.9.1 → B
- b) 193.42.1.1 → C
- c) 126.8.156.0 → A
- d) 220.200.23.1 → C
- e) 177.100.18.4 → B
- f) 119.18.45.0 → A
- g) 199.155.77.56 → C
- h) 117.89.56.45 → A
- i) 215.45.45.0 → C
- j) 95.0.21.90 → A
- k) 33.0.0.0 → A

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Direcciones IPv4 públicas y privadas

- Debido a que el espacio de direcciones IP es **limitado** (y sobre todo en IPv4, **casi agotado**), se plantea una división de las direcciones entre IP públicas y privadas

- **Direcciones IP públicas**

- Son direcciones IP **únicas** e **irrepetibles** en Internet

- **Direcciones IP privadas**

- Existen rangos de direcciones IP que **no se utilizan a nivel público**
 - Ningún ordenador en Internet puede adoptar la IP, sino que se dejan para uso privado a **nivel de red interna**
 - De esta forma pueden existir varias empresas que usen para configurar su red la misma dirección IP

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Direcciones IPv4 públicas y privadas

- Existen direcciones **IP privadas** de las tres primeras clases:

Clase	IP inicial	IP final
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255

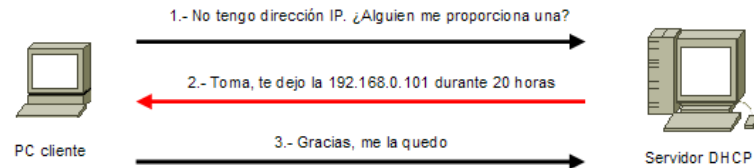
Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- El paso posterior al montaje de una red es su **configuración**
- Una vez instalados todos sus componentes debemos ir **puesto por puesto** e ir indicando una serie de datos que permitirán que ese host pueda acceder a la red
- En caso de disponer de un **servidor DHCP**, el servidor será el que se encargue de conceder las direcciones IP **dinámicamente**



Ivens Huertas

105

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- Así, para configurar una red debemos disponer de:
 - Dirección de red
 - Máscara de red
 - Dirección de la puerta de enlace (dirección que asignaremos al router para el acceso a Internet)
 - Dirección de broadcast
 - Rango de direcciones IP que podemos usar para asignar a cada host
- Normalmente, cuando tengamos una LAN, esta **se deberá configurar** usando alguna de las direcciones **IP privadas** estudiadas
- Será el router que nos proporciona el **ISP (Proveedor de Servicio de Internet)** que hayamos contratado para la conexión a Internet el que disponga de una **IP pública**

Ivens Huertas

106

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
 - Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas. ¿Cómo debo proceder?
1. Antes de nada y para desaprovechar el menor número de direcciones IP posible, nos haremos la siguiente pregunta **¿Qué clase de dirección IP necesito?**
 - Mi red sólo necesita 50 direcciones distintas (aunque debemos proveer más direcciones para futuras ampliaciones)
 - Una **clase A** usa 24 bits para referir hosts, con lo que cada red de clase A tendrá un total de 2^{24} hosts (16M) como máximo. **Excesivo**
 - Una **clase B** puede soportar en cada red 2^{16} hosts (65K). **Excesivo**
 - Una **clase C** soportará $2^8 = 256$ hosts. Sería la opción **correcta**

Ivens Huertas

107

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
 - Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas. ¿Cómo debo proceder?
2. Ya sabernos la clase de dirección IP que vamos a usar, ahora debemos escoger del **rango de direcciones IP privadas** de clase C la que queramos

Las IP privadas de la clase C van desde **192.168.0.0** a **192.168.255.255**

Por ejemplo, vamos a usar la dirección de red **192.168.2.0**

Tenemos un total de 256 direcciones IP en el rango **192.168.2.0** a **192.168.2.255**

Ivens Huertas

108

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

3. La siguiente pregunta a resolver es ¿qué máscara de red tiene esta dirección IP?

Al ser una clase C, su máscara por defecto es **255.255.255.0**

En notación CIDR sería **192.168.2.0/24**

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

4. A continuación, debemos conocer el rango de direcciones IP que podemos utilizar para asignar a cada host

De las 256 direcciones IP del punto 2, la primera de ellas, **192.168.2.0** es la **dirección de red** y la última es la denominada **dirección de broadcast**, **192.168.2.255**

Ninguna puede ser asignada a un PC, sea cual sea el número total de direcciones IP que tengamos, **siempre tendremos que restar a este número dos**, ya que entre ellas está la dirección de broadcast y la de red

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

Así, el número de direcciones IP asignables siempre se averiguará con la siguiente fórmula **$2^n - 2$** , siendo **n** el número de bits de host de la red

El rango de **direcciones IP asignables** irá desde **192.168.2.1** hasta **192.168.2.254**

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

5. Del rango calculado en el punto 4, debemos reservar una dirección para nuestra **puerta de enlace** (que correspondería al **router**)

Por ejemplo, optamos por el uso de la primera dirección IP asignable

Así, nuestra IP de puerta de enlace será **192.168.2.1** y el rango de direcciones IP se verá modificado

192.168.2.2 - 192.168.2.254

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

6. A partir de aquí podemos agrupar las direcciones IP como queramos, en función de los dispositivos de red que tengamos, tipo, etc.

Seguidos estos pasos finalmente obtendremos una **tabla** con todos los datos necesarios para la configuración de la LAN, a falta de las direcciones DNS que nos la aporta el proveedor de Internet

DNS (Domain Name Server) mantiene información de nombres de dominio y direcciones IP asociadas a ellos

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 1*
- Imaginemos que debemos configurar una red compuesta por unos **50 ordenadores** usando direcciones IP privadas.
¿Cómo debo proceder?

Dirección de red	Máscara de red	Dirección de broadcast	Dirección de puerta de enlace	Rango de direcciones IP
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.255	192.168.2.1	192.168.2.2 a 192.168.2.254

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 2*
- Imaginemos ahora que conocemos la dirección de red y, a partir de ella, debemos extraer toda la información para configurar esta.
Como ejemplo, usaremos la dirección 150.40.0.0

1. ¿Qué **clase** de dirección de red es 150.40.0.0?

No sabemos su máscara, pero el primer número de la dirección nos dará información

Ya estudiamos las clases de direcciones IP. Si echamos un vistazo, las direcciones tipo B tienen como primer número un valor incluido en el rango 128 a 191

150 está en ese rango, con lo que estamos frente a una IP de **clase B**

La máscara de red es **255.255.0.0**

Protocolo IP



- **Direccionamiento IP**

- Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 2*
- Imaginemos ahora que conocemos la dirección de red y, a partir de ella, debemos extraer toda la información para configurar esta.
Como ejemplo, usaremos la dirección 150.40.0.0

2. ¿Cuál será la dirección de **broadcast**?

Sabemos que esta se consigue poniendo a 1 todos los bits de host

En una clase B, son los últimos 16 bits, así que quedaría:
150.40.255.255

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 2*
- *Imaginemos ahora que conocemos la dirección de red y, a partir de ella, debemos extraer toda la información para configurar esta. Como ejemplo, usaremos la dirección 150.40.0.0*
- 3. ¿Cuál será el **rango** de direcciones IP asignables?

El total de hosts a direccionar viene dado por $2^{16} - 2 = 65.534$

El rango será 150.40.0.1 a 150.40.255.254

Si la primera de estas direcciones la usamos como **Gateway** (150.40.0.1), tenemos disponible el rango:

150.40.0.2 - 150.40.255.254

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

- *Ejemplo práctico 2*
- *Imaginemos ahora que conocemos la dirección de red y, a partir de ella, debemos extraer toda la información para configurar esta. Como ejemplo, usaremos la dirección 150.40.0.0*

Dirección de red	Máscara de red	Dirección de broadcast	Dirección de puerta de enlace	Rango de direcciones IP
150.40.0.0	255.255.0.0	150.40.255.255	150.40.0.1	150.40.0.2 a 150.40.255.254

Protocolo IP



• Direccionamiento IP

• Configuración del direccionamiento IP en una red

Ejercicios prácticos

1. *Tenemos una red con 165 ordenadores. Usa una dirección de red privada e indica: dirección de red, máscara de red, dirección de broadcast, dirección de puerta de enlace y rango de direcciones IP*
2. *Rellena los datos que faltan en la siguiente tabla:*

Dirección de red	Máscara de red	Dirección de broadcast	Dirección de puerta de enlace	Rango de direcciones IP
192.168.240.0		192.168.240.255		
172.16.0.0			172.16.0.1	
10.0.0.0				10.0.0.2 a 10.255.255.254

Protocolo IP



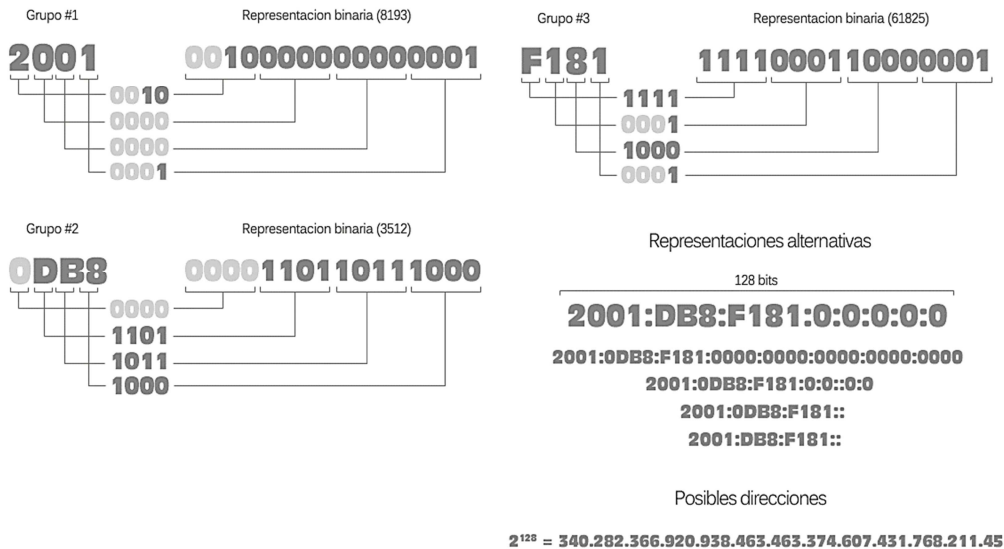
• Direccionamiento IP

• Formato de una dirección IPv6

- Debido a la **escasez** de direcciones IPv4, aparece la versión 6 de IP
- Formada por **128 bits** que se agrupan **de 16 en 16**
- Usan notación **hexadecimal** y el carácter dos puntos (:) como separador
- Los números hexadecimales se encuentran en el rango **0000 a FFFF**
- Los ceros a la izquierda de cada número hexadecimal se pueden suprimir
- Podemos sustituir varios grupos de ceros por (::) sólo una vez por dirección

Dirección IP

2001:DB8:F181:0:0:0:0:0



Protocolo IP



Direccionamiento IP

Formato de una dirección IPv6

- Las direcciones IPv6, al igual que las IPv4, dan información sobre **la red** donde se encuentra el nodo y el **identificador** del mismo
- La diferencia es que el número de bits destinados a host y a red **no varían**:
 - Siempre los **primeros 64 bits** identificarán **la red** y los **64 últimos bits** identificarán al **host**

FE80:0000:0000:0000:0217:31FF:FE80:026B

La dirección de **host** no es aleatoria, ya que corresponde a la dirección **MAC** de la interfaz, en formato **EUI-64**