**1. Características de las redes de ordenadores**

**Definición**: una red de ordenadores o red informática, 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.

**Características:**

* Conectividad: la posibilidad de conexión de diferentes dispositivos entre sí para compartir recursos propios o ajenos, en entornos locales y en entornos remotos.
* Escalabilidad: una red de ordenadores puede ampliar fácilmente sus posibilidades, además esta red puede conectarse con otras redes, y así dar mayores prestaciones.
* Seguridad: esta característica es deseable y necesaria. En algunos casos las redes aumentan la seguridad ante pérdidas de datos, ya que duplican información, y en otros casos disminuyen la seguridad de esos datos, ya que están más disponibles. Es una de las más importantes.
* Optimización de costes: si podemos compartir recursos, y estos recursos nos dan una mayor productividad, estamos optimizando costes y sacando mayor rendimiento a nuestra inversión.

**1.1. SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

Son: **Emisor**: elemento que transmite la información. **Receptor**: elemento que recibe la información. **Canal**: medio por el cual se transmite la información, utilizando señales convenientemente codificadas (cable, el aire).

**Según la direccionalidad de la transmisión**, los sistemas de comunicación pueden clasificarse en:

* Simplex: Cuando la comunicación se efectúa en un sólo sentido. Emisor emite, receptor recibe. Ej: la radio, nosotros sólo recibimos.
* Semidúplex (half duplex): Cuando la comunicación se realiza en los dos sentidos, pero no de forma simultánea. Emisor emite, receptor recibe, receptor pasa a ser emisor, y emisor pasa a ser receptor. Ej: walkie-talkie.
* Dúplex (full duplex): Cuando la comunicación se realiza en ambos sentidos de forma simultánea. Ambos son emisores y receptores a la vez. Ej: Las redes de ordenadores suelen funcionar de esta forma.

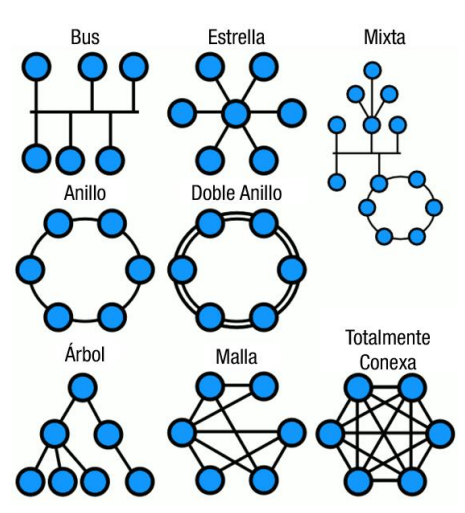
**1.3. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES. TIPOS DE REDES.**

Por alcance o extensión tenemos:

* **Red de área personal o PAN (personal area network)** es una red de ordenadores usada para la comunicación entre los dispositivos del ordenador cerca de una persona.
* **Red de área local o LAN (local area network)** se limita a un área especial, relativamente pequeña, un cuarto, un aula, un solo edificio, etc. Suelen tener las mayores velocidades, además de considerarse como el componente esencial para la creación de redes más grandes.
* **Red de área de campus o CAN (campus area network)** es una red de computadoras que conecta redes de área local a través de un área geográfica limitada, como un campus universitario, o una base militar.Es una extensión del LAN, tiene redes locales conectadas entre sí para abarcar un área más extensa.
* **Red de área metropolitana o MAN (metropolitan area network)** es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa. Este concepto se utiliza para definir redes que abarcan extensiones relativamente grandes, y que necesitan recursos adicionales a los que necesitaría una red local.
* **Red de área amplia o WAN (wide area network)** es una red informática que se extiende sobre un área geográfica extensa. Dentro de esta clasificación podemos encontrar las redes de telecomunicaciones que permiten el uso de Internet, y el propio Internet que puede considerarse como una gigantesca red WAN.

Según las funciones de sus componentes:

* **Redes de igual a igual o entes iguales**, también conocidos como redes 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.Una característica destacada 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. Facilitan la gestión centralizada. Para crear redes de este tipo necesitamos sistemas operativos de tipo servidor.



**Según su topología:**

Es la forma de conectar los ordenadores:

**1.4.TECNOLOGÍAS WAN**

Las redes WAN son capaces de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km. Usualmente la WAN es una red punto a punto que utiliza la conmutación de paquetes. Basan su funcionamiento en las técnicas de conmutación:

* **Conmutación de circuitos**: consiste en el establecimiento de un enlace físico para la transmisión entre dos nodos, que se liberará cuando termine la comunicación en red conmutada, o permanecerá si se utiliza una red dedicada (Ej: transmisión de datos a través de la red telefónica conmutada).
* **Conmutación de mensajes**: es un método basado en el tratamiento de bloques de información, dotados de una dirección de origen y otra de destino, de esta forma la red almacena los mensajes hasta verificar que han llegado correctamente a su destino y proceden a su retransmisión o destrucción. Es una técnica empleada con el servicio télex y en algunas de las aplicaciones de correo electrónico.
* **Conmutación de paquetes**: consiste en dividir el mensaje en paquetes. La comunicación entre dos equipos implica la transmisión de los paquetes. Cada paquete es enviado de un nodo de la red al nodo siguiente. Cuando el nodo receptor recibe completamente el paquete, lo almacena y lo vuelve a emitir al nodo que le sigue. Este proceso se va repitiendo hasta que el paquete llegue al destino final. Para su utilización se han definido dos tipos de técnicas: los datagramas y los circuitos virtuales. Internet está basado en conmutación de paquetes basado en datagramas.

Las redes de área extensa suelen estar soportadas por redes públicas como:

* **La red telefónica básica** permite hablar por teléfono, pero transmitie datos a baja velocidad.
* **El bucle de abonado digital asimétrico** o **ADSL** aprovecha el ancho de banda disponible por encima del requerido por el servicio telefónico hasta el límite permitido por la propia línea.
* **Telefonía móvil mediante tecnologías 2G, 3G, 4G o 5G** proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos, y datos no-voz.
* **Internet por cable**, usando cable módem o enrutadores las redes utilizan cable de fibra óptica combinado con cable coaxial, para dar una alta velocidad en el acceso a Internet.

**1.4.1. Conmutación de paquetes**

Es un método utilizado en las redes de datos, donde la información se divide en unidades más pequeñas llamadas paquetes. Cada paquete contiene un encabezado con la información necesaria para enrutarlo desde el origen hasta el destino (información de control). Son utilizados por el hardware de red para dirigir el paquete a su destino. Los paquetes se transmiten de manera independiente a través de la red y pueden seguir diferentes rutas hacia su destino. La principal ventaja de la conmutación de paquetes es la multiplexación estadística, que permite compartir eficientemente los enlaces de comunicación entre paquetes de diferentes orígenes.

Características:

* Los paquetes forman una cola y se transmiten.
* Permiten la conversión en la velocidad de los datos.
* La red puede seguir aceptando datos, aunque la "Transmisión de datos" sea lenta.
* Existe la posibilidad de manejar prioridades (si un grupo de información es más importante que los otros, será transmitido antes que dichos otros).

La conmutación de paquetes se puede clasificar en: **UDP y TCP**

**Modo conmutación de paquetes sin conexión o datagramas (UDP)**

(User Datagram Protocol (Protocolo de Datagramas de Usuario))

Es un protocolo de comunicación sin conexión, lo que significa que no establece una conexión antes de enviar datos y no garantiza la entrega de los mismos ni el orden en que se entregan.

Las características principales son:

* Comunicación sin conexión: UDP no establece una conexión. Toma los datos que se le proporcionan y los envía sin establecer una relación de comunicación permanente.
* No garantiza la entrega: UDP no incluye mecanismos para garantizar que los datos sean entregados correctamente al destino. Los datos pueden perderse o llegar desordenados, y no se realiza ningún intento automático de reenviar los datos perdidos.
* Transferencia rápida: UDP tiende a ser más rápido que TCP. Es adecuado para aplicaciones en las que la velocidad es más importante que la integridad de los datos.
* Encabezado simple: El encabezado de un datagrama UDP es bastante simple, lo que significa que el protocolo agrega menos sobrecarga de datos a la comunicación. El encabezado UDP consta de puertos de origen y destino, longitud y una suma de verificación (checksum) opcional para verificar la integridad de los datos.

UDP se utiliza comúnmente en aplicaciones que pueden tolerar cierta pérdida de datos, como transmisiones en vivo por Internet, videojuegos en línea, servicios de voz sobre IP (VoIP). También se utiliza en situaciones donde la conexión TCP se sobrecarga.

**Modo conmutación de paquetes orientada a la conexión o conmutación**

**de circuitos virtuales (TCP)**

Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión), establece una conexión antes de transmitir datos y proporciona una comunicación confiable y ordenada entre dos dispositivos en una red.

Sus características principales son:

* Comunicación confiable: TCP es capaz de garantizar que los datos se entreguen de manera confiable y en el orden correcto. Utiliza números de secuencia y reconocimientos para asegurarse que no hay errores.
* Control de flujo: TCP incluye mecanismos para que los dispositivos emisores ajusten la velocidad de transmisión de datos en función de la capacidad del receptor para procesarlos. Esto evita la congestión en la red y garantiza una transferencia de datos eficiente.
* Reensamblaje de paquetes: TCP se encarga de reensamblar los paquetes en el orden correcto en el extremo receptor.
* Detección y corrección de errores: TCP utiliza una suma de verificación (checksum) para que si se detecta un error, TCP solicite la retransmisión de los datos defectuosos.
* Transmisión bidireccional: En TCP hay transmisión de datos en ambas direcciones entre dos dispositivos (full-duplex). Cada dirección de la comunicación es tratada como una secuencia separada de datos.

Es ampliamente utilizado en aplicaciones que requieren una transmisión confiable de datos, como la navegación web, el correo electrónico y otras aplicaciones que dependen de la integridad y la secuencia de los datos transmitidos. A pesar de su confiabilidad y capacidad para garantizar la integridad de los datos, TCP puede tener un mayor sobrecosto y latencia en comparación con UDP debido al establecimiento de la conexión y la verificación de datos

**2. LA ARQUITECTURA DE RED**

**2.1. MODELO OSI Y PROTOCOLOS TCP/IP.**

La arquitectura de red se divide por niveles o capas para reducir la complejidad de su diseño. Los datos no se transfieren directamente de una capa a otra del mismo nivel, si no que cada capa pasa los datos e información de control a la capa adyacente. De esta forma cada capa o nivel sólo se ocupará de los datos y la información de control que necesite. Las capas adyacentes tienen una interfaz la cual definirá las operaciones y servicios que la capa inferior ofrece a la superior.

**2.2.PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.**

Un protocolo es un conjunto de reglas normalizadas para la representación, señalización, autenticación y detección de errores necesaria para la comunicación. Los necesitamos para:

* Identificar el emisor y el receptor.
* Definir el medio o canal que se puede utilizar en la comunicación.
* Definir el lenguaje común a utilizar.
* Definir la forma y estructura de los mensajes.
* Establecer la velocidad y temporización de los mensajes.
* Definir la codificación y encapsulación del mensaje.

**2.3.FUNCIONAMIENTO DE UNA ARQUITECTURA BASADA EN NIVELES.**

**CAPAS Y MODELO OSI:**

El modelo OSI, siglas en inglés de Open System Interconnection, es un modelo que define un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones. El modelo OSI, no es una arquitectura desarrollada en ningún sistema, sino una referencia para desarrollar arquitecturas de red.

| **Capa** | **Nombre** | **Funciones** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Capa física | Se encarga de las conexiones físicas, Cableado y componentes necesarios para transmitir señal |
| **2** | Capa de enlace de datos | Empaqueta los datos transmitidos por la capa física. Aquí se define el direccionamiento físico utilizando las direcciones MAC. Se encarga del acceso al medio, detección de errores, etc |
| **3** | Capa de red | Separa los datos en paquetes, determina la ruta que tomarán los datos y define el direccionamiento |
| **4** | Capa de transporte | Se encarga de que los paquetes de datos tengan una secuencia adecuada y de controlar los errores |
| **5** | Capa de sesión | Mantiene y controla el enlace entre los dos extremos de la comunicación |
| **6** | Capa de presentación | Determina el formato de las comunicaciones así como adaptar la información al protocolo que se esté usando |
| **7** | Capa de aplicación | Define los protocolos que utilizan cada una de las aplicaciones para poder ser utilizadas en red |

En ocasiones se hace referencia a que las capas 1, 2 y 3 están relacionadas con el hardware y las capas 5, 6 y 7 están relacionadas con el software, siendo la capa 4 intermedia entre HW y SW.

**2.4. TCP/IP.** 

Cuando se habla de protocolos TCP/IP, se hace referencia a la arquitectura de red que incluye varios protocolos de red, entre los cuales dos de los más destacados son el protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión) y el protocolo IP (Protocolo de Internet). Este modelo es una arquitectura en sí y es la más utilizada en las comunicaciones de Internet y de los SO modernos. La arquitectura TCP/IP se estructura en capas jerarquizadas.

TCP/IP está compuesto de cuatro capas que son:

| **Capa** | **Nombre** | **Funciones** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Capa de acceso a la red | Se encarga del acceso al medio de transmisión y sólo especifica que deben usarse protocolos que permitan las conexiones entre ordenadores de la red. Se pueden conectar diferentes ordenadores en redes diferentes por lo que se puede utilizar cualquier tipo de estándar de conexión. Permite y define el uso de direcciones físicas utilizando las direcciones MAC. |
| **2** | Capa de red o de internet | Al igual que en OSI esta capa se encarga de estructurar la información en paquetes, determina la ruta y define el direccionamiento. En esta arquitectura los paquetes pueden viajar al destino de forma independiente, pudiendo estar desordenados y viajar por distintas rutas. El protocolo más significativo de esta capa es el IP. |
| **3** | Capa de transporte | Al igual que en OSI esta capa se encarga de que los paquetes de datos tengan una secuencia adecuada y de controlar los errores. Los protocolos más importantes en esta capa son: **TCP** y **UDP**. |
| **4** | Capa de aplicación | Incluye todos los protocolos de alto nivel relacionados con las aplicaciones que se utilizan en internet. |

**2.5.EL NIVEL DE ACCESO A LA RED (de TCP/IP)**

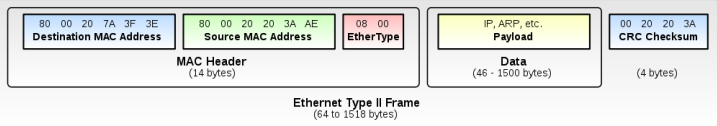
*La principal función de este nivel es convertir la información suministrada por el nivel de red, en señales que puedan ser transmitidas por el medio físico. La función inversa es convertir las señales que llegan por el medio físico en paquetes de información manejables por el nivel de red*

Un aspecto importante de este nivel es lo relacionado con el direccionamiento físico se utilizan direcciones MAC. La dirección MAC es un identificador de 48 bits, en números hexadecimales, en 6 bloques divididos por dos puntos: FF:FF:FF:FF:FF:FF

Los 24 bits más significativos, los de la izquierda, determinan el fabricante y los 24 bits menos significativos, los de la derecha, identifican una interfaz concreta.

En este nivel hay un protocolo relacionado con el direccionamiento físico. Es el **ARP** (protocolo de resolución de direcciones). Traduce direcciones lógicas (IP) a direcciones físicas (MAC). Existe su inverso el RARP pero no es tan utilizado.

El formato de la unidad de información de este nivel se llama **TRAMA.**

****

**2.6. EL NIVEL DE INTERNET O DE RED.**

El nivel de red del modelo TCP/IP se considera el nivel de la arquitectura más importante, ya que permite que las estaciones envíen información a la red en forma de paquetes. El objetivo principal del nivel de red será encaminar los paquetes desde el nodo origen hasta el nodo destino.

El protocolo IP es el más importante de esta capa, existen dos versiones principales de direcciones IP:

* **IPv4:** Utiliza direcciones de 32 bits y se representa en formato decimal separado por puntos, como 192.168.1.1. Es ampliamente utilizado, pero el número limitado de direcciones disponibles ha llevado a problemas de agotamiento de direcciones.
* **IPv6:** Utiliza direcciones de 128 bits y se representa en un formato hexadecimal, se ha desarrollado para abordar la escasez de direcciones IPv4.

**2.7.EL NIVEL DE TRANSPORTE(de TCP/IP)**

Cumple la función de establecer las reglas necesarias para establecer una conexión entre dos dispositivos remotos. Al igual que las capas anteriores, la información que maneja esta capa tiene su propio nombre y se llama segmento. Se encarga de unir múltiples segmentos del mismo flujo de datos, de poner en orden los paquetes y detectar errores.

Los protocolos usados en esta capa son **TCP** y **UDP**.

En esta capa se usa el término **PUERTO**, son las direcciones de transporte en las que los procesos pueden estar a la escucha de solicitudes de conexión.

**2.8. EL NIVEL DE APLICACIÓN (de TCP/IP)**

El nivel de aplicación contiene los programas de usuario (aplicaciones). En esta capa se incluyen todos los protocolos de alto nivel que utilizan los programas para comunicarse.

Algunos de los protocolos usados son: **HTTP, DNS**, etc.

**2.9. Socket**

Un socket es una conexión que está formada por la unión de la dirección IP más el puerto que se utiliza para la conexión. Se utiliza para establecer conexiones de red, enviar y recibir datos.

Cada socket está asociado con una dirección IP y un número de puerto. La dirección IP identifica el dispositivo o servidor en la red, mientras que el número de puerto identifica una aplicación o servicio específico en ese dispositivo. **Esto permite que múltiples aplicaciones se comuniquen en un solo dispositivo utilizando diferentes números de puerto.**

Ejemplo: 192.168.1.11:80, esto significa que el ordenador cuya dirección es 192.168.1.11 está utilizando el puerto 80.