



# Tema 1. Introducción a las Redes y Sistemas Distribuidos

## 1. Conceptos y Teoría de las Comunicaciones

### 1.1 Redes de Ordenadores

- Es un conjunto de dispositivos hardware conectados entre sí cuyo propósito es el intercambio de información y servicios.
- Un sistema distribuido actúa como si fuese un sistema único pero la distribución física de los recursos transparente, los cuales están gestionados por una máquina virtual única.
- Una aplicación distribuida o servicio es una aplicación que se ejecuta en los nodos de la red. Algunos ejemplos son la web, el email, o el sistema P2P.

### 1.2 Comunicación de Datos

Hay cuatro características fundamentales:

- Entrega de datos al destino (delivery).
- La entrega sin alteraciones (accuracy).
- La entrega sin retrasos importantes (timeliness).
- El retraso en la entrega (jitter)

En el acto de la comunicación se dan los elementos de la comunicación lingüística: mensaje, emisor, receptor, medio y protocolo.

### 1.3 Modos de Comunicación

Hay tres modos:

- **Símples:** los datos se transmiten en una dirección. (Televisión)

- **Semi-Dúplex:** los datos se transmiten en ambas direcciones alternadamente. (Comunicación por Walkie-Talkie)
- **Dúplex:** los datos se transmiten en ambas direcciones al mismo tiempo. (Una llamada telefónica)

## 1.4 Transmisión física de la información

- **Topología física:** nodos conectados mediante enlaces. Esta se representa mediante un grafo que tiene a lo sumo  $E = N(N - 1)/2$ . Este tipo es muy fiable pero a su vez es muy costosa.
- **Topología en estrella:** Dispositivos están conectados a través de un hub o conmutador, por lo tanto, es menos costosa y bastante robusta, ya que si un enlace falla el resto de dispositivos no se ven afectados, pero estos dependen del hub.
- **Red parcialmente conectada:** Solamente existen algunos enlaces entre cada par de nodos, lo que provoca que haya que encontrar un camino entre dos nodos. Esto se soluciona con la conmutación.

- **CONMUTACIÓN**

- Una **red conmutada** son nodos conectados a través de conmutadores.
- Un **conmutador** es un dispositivo que enlaza temporalmente dispositivos.

Hay dos tipos:

- **Circuitos:** Los recursos se reservan mientras se da la comunicación y los enlaces no comparten circuitos. Se alcanza la eficiencia trabajando a máxima capacidad.
- **Paquetes:** Los enlaces y conmutadores se comparten. Primero se almacena el paquete y después se decide por donde se debe retransmitir.

- **MULTIPLEXADO**

- **Ancho de banda:** La anchura del espectro de frecuencias de una señal. A mayor hercios más bps.
- **Multiplexado:** Técnicas que permiten la transmisión de múltiples señales a través de un enlace y cuyo objetivo es aumentar la eficiencia.

Hay dos tipos:

- **División de frecuencias:** La señal se divide por frecuencias, las cuales son sumadas y enviadas, donde se recibe y se realiza el proceso inverso.
- **División de tiempo:** La señal se divide en periodos y por cada uno de estos se crea un módulo con una parte de la señal. Existen TDMS que son más eficientes como el TDM estadístico.

## 1.5 ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

En la conexión ADSL el enlace descendente tiene más capacidad que el ascendente, ya que está orientada a los usuarios, los cuales descargan muchos más datos que los que suben. En el ancho de banda, la parte de bajada tiene más rango de frecuencia que la de subida.

## 1.6 Rendimiento

- **Throughput:** bps reales que se pueden enviar.
- **Latencia:** tiempo que tarda un paquete de ir de origen a destino.
- **Round Trip Time (RTT):** tiempo que tarda en ir y volver.
- Los paquetes se pueden perder debido al almacenamiento limitado que tienen los routers.
- **Tasa de errores:** errores binarios dividido por el total de bits transferidos.

## 1.7 Tipos de enlaces

- **Punto a Punto:** comunicación entre dos nodos y la capacidad se reserva para ellos.
- **Difusión:** son compartidos por varios nodos, por lo que la capacidad del enlace se comparte.

# 2. Estructura y Componentes de una Red

## 2.1 Funciones y Beneficios de las Redes

- Mejorar la obtención y el almacenamiento de la información.
- Compartir información y periféricos.

- Comunicarse entre usuarios.
- Mayor capacidad de procesamiento.

También tiene algunos problemas como la complejidad del software o los problemas de seguridad.

## 2.2 Clasificación

Las redes se clasifican según:

- **MEDIO DE TRANSMISIÓN**
  - **Redes cableadas:** usan un cable para transmitir la información. (Fibra Óptica)
  - **Redes Inalámbricas:** no se usa un medio sólido. (Infrarrojos, ondas de radio)
- **COBERTURA GEOGRÁFICA**
  - **PAN:** cubre pocos metros y conecta dispositivos próximos. Tiene un consumo bajo. (Bluetooth)
  - **LAN:** cubre una zona de uno o varios edificios y los dispositivos se conectan a través de hubs. Tiene diferentes topologías: bus, anillo, estrella y malla (WiFi).
  - **MAN:** cubre una ciudad y utiliza tanto fibra óptica como inalámbricas.(WIMAX)
  - **WAN:** puede cubrir hasta el mundo entero, lo que provoca una latencia elevada. Los equipos se conectan mediante hubs y se necesita una infraestructura de telecomunicación.

## 2.3 Computación distribuida y comunicación

- **Aplicaciones distribuidas:** procesos que se comunican entre sí con el intercambio de mensajes.
- **Comunicación distribuida:** Intercambio de información entre los procesos.
- **Sincronización:** los procesos se ponen de acuerdo.

En este tipo de comunicación los procesos no comparten memoria y la comunicación es mediante mensajes.

## 3. Modelos en Capas y Estándares

Debido a la complejidad de las redes, se establece un modelo de capas, donde una capa proporciona servicios a la siguiente y usa los servicios de la anterior. Hay tres componentes:

- Capas
- Interfaces de servicio
- Protocolos: son las reglas que establecen el formato, los contenidos y el significado de los mensajes, además de el orden de envío y las diferentes acciones que se toman. En cada capa, dos equipos deben usar el mismo protocolo. Una **arquitectura en capas** define un conjunto de protocolos. Hay dos tipos:
  - **Orientados a la conexión:** emisor y receptor establecen una conexión previa.
  - **Sin conexión:** no se necesita esa conexión previa.

## 2.1 Estándares

- **De facto:** no tiene planteamiento formal.
- **De Jure:** tiene normas formales.

Algunos de los organismos que regulan esto son el ISO, el IEEE o el ITU-T.

## 2.2 Modelo OSI

- Su objetivo es estandarizar las tecnologías de comunicación en redes.
- Características:
  - Tiene una mentalidad orientada a las telecomunicaciones.
  - Útil para estudiar redes.
  - Proporciona un lenguaje común
  - Modelo muy complejo.

## 2.3 Arquitectura TCP/IP

Se define entre cuatro y cinco capas y su protocolo más importante es el IP (Internet Protocol).

- **Física:** los bits se trasladan uno a uno.

- **Enlace:** Traslada un datagrama.
- **Red:** Crea la conexión entre origen y destino y empaqueta los paquetes con IP ya que no tiene errores y no se congestiona.
- **Transporte:** está orientado a conexión (TCP) y sin conexión (UDP, este tiene menos control).
- **Aplicación:** Comunicación end-to-end (entre procesos de origen y destino).