

Resumen Tema 1

Introducción a los fundamentos de redes

Autor: @BlackTyson

Índice

1. Sistemas de comunicación y redes	2
1.1. Algunas definiciones	2
1.2. Razones para usar redes	2
1.3. Clasificación de redes	2
1.4. Estructura y elementos de una red	3
2. Diseño y estandarización de redes	3
2.1. Problemas a resolver por la red	3
2.2. Conceptos de diseño en redes	3
3. Terminología, conceptos y servicios	5
3.1. Terminología	5
3.2. Retardos en la comunicación	6
3.3. Servicios	6
4. Internet: Topología y Direccionamiento	7
4.1. Topología jerárquica	7
4.2. Red IRIS y conexiones académicas	7
4.3. Procesamiento de paquetes en Internet	7
4.4. Niveles de direccionamiento	7

1. Sistemas de comunicación y redes

1.1. Algunas definiciones

- **Sistema de comunicación:** infraestructura que permite el intercambio de información
- **Red:** Sistema de comunicación con sistemas finales **autónomos** que facilita el intercambio **eficaz** y **transparente** de información

1.2. Razones para usar redes

- Para **compartir recursos**
- Facilitar **escalabilidad**.
- Mejoran la **fiabilidad** por redundancia.
- Reducción de **costes** por computación distribuida

1.3. Clasificación de redes

- Por **cobertura geográfica**
 - **LAN:**
 - Alcance: área **pequeña**.
 - Uso: Dispositivos cercanos (PC, Impresora...)
 - Velocidad: **Alta**
 - Ejemplo: WI-FI
 - **MAN** (desuso)
 - Alcance: Ciudad o área metropolitana
 - Uso: Conectar varias LAN
 - Velocidad: **Intermedia**
 - Ejemplo: Red que conecta empresas en una ciudad.
 - **WAN:**
 - Alcance: Áres **enormes**.
 - Uso: Conecta múltiples LAN y MAN, a nivel global.
 - Velocidad: **Lenta**
 - Ejemplo: Internet
- Por **canal de comunicación**
 - **Redes difusión** o canales compartidos (WiFi, Datos móviles, bluetooth)
 - Redes **punto a punto** (Fibra, ADSL...)

1.4. Estructura y elementos de una red

Hosts

Son los sistemas finales autónomos.

Subred

Infraestructura para el transporte de información. Se compone de

- **Líneas de transmisión**
- Nodos de comunicación (**routers/switches**)

2. Diseño y estandarización de redes

2.1. Problemas a resolver por la red

- ¿Cómo enviar físicamente la información?
- Compartición del medio, segmentación de la información.
- Control de flujo y de errores, salto a salto y de extremo a extremo.
- Control del encaminamiento.
- Control de congestión.
- Entrega ordenada de los mensajes
- Gestión del diálogo
- Representación de los datos
- Semántica de los datos
- Seguridad.

2.2. Conceptos de diseño en redes

Los problemas se solucionan en capas. Para ello nos apoyaremos del **modelo de referencia** (definición de capas + funcionalidades).

Funcionalidades distintas deben estar en capas distintas, minimizando el flujo de información entre las capas.

Estándares tradicionales:

- TCP/IP
- Modelo **OSI**(Open System Interconnection)

Capas modelo TPC/IP

1. **Red subyacente:** maneja la **transmisión física** y detalles hardware.
2. **Red:** Se encarga de **enrutar y direccionar** los **paquetes** de datos para que llegue al destino correcto. Protocolos usados:
 - **IP**
3. **Transporte:** Proporciona **comunicación** entre las aplicaciones **origen y destino**. Garantiza el orden, la **integridad** y corrección de los datos. Protocolos:
 - **TCP:** Confiable
 - **UDP:** Rápido pero no confiable
4. **Aplicación:** Proporciona herramientas y servicios para que las apps se comuniquen a través de la red. Algunos protocolos:
 - **HTTP:** páginas web
 - **SMTP:** correo
 - **FTP:** transferencia de archivos.

Modelo OSI

1. **Nivel físico:**
Define las características físicas de la conexión. Se ocupa de la transmisión y recepción de **bits** a través de medios físicos.
2. **Nivel de enlace:**
Garantiza una comunicación **libre de errores** dentro de una misma red física. Divide los datos en **tramas**, gestiona direcciones físicas y controla el acceso al medio compartido.
3. **Nivel de red:**
Se encarga del **enrutamiento y direccionamiento lógico** para que los paquetes puedan viajar entre redes diferentes. Define las rutas más eficientes.
4. **Nivel de transporte:**
Proporciona comunicación **extremo a extremo** entre los dispositivos de origen y destino. Controla el flujo de datos, retransmite si hay errores y asegura el **orden correcto** de los paquetes.
5. **Nivel de sesión:**
Establece, mantiene y termina conexiones entre aplicaciones, gestionando el diálogo entre ellas.
6. **Nivel de presentación:**
Traduce los datos entre **formatos comprensibles** para las aplicaciones. También puede realizar **cifrado** y compresión de datos.
7. **Nivel de aplicación:**
Es la capa más cercana al usuario. Proporciona **servicios de red** a las aplicaciones y gestiona los protocolos que permiten la interacción de los programas con la red.

3. Terminología, conceptos y servicios

3.1. Terminología

- **Comunicación real (vertical):** Representa la interacción entre capas adyacentes dentro de un sistema.
- **Comunicación virtual (horizontal):** Simula la comunicación directa entre capas equivalentes de sistemas diferentes.
- **Entidad del nivel N:** Componente funcional que opera en un nivel específico del modelo OSI (de 1 a 7, físico a aplicación).
- **Entidades pares:** Elementos equivalentes en capas del mismo nivel que interactúan entre sistemas.
- **Protocolo:** Conjunto de reglas que definen la comunicación entre entidades pares.
- **Interfaz:** Define cómo interactúan las capas adyacentes dentro de un sistema.
- **Servicio:** Funcionalidad ofrecida por una capa a la capa superior mediante su interfaz.
- **Capa proveedora/usuario del servicio:** Una capa proveedora ofrece servicios a la capa superior, que actúa como usuario.
- **Pila de protocolos:** Conjunto de protocolos que implementan la comunicación en todas las capas del modelo.
- **Arquitectura de red:** Se compone de un modelo de referencia y su pila de protocolos.
- **Garantía de intercambio transparente de información entre hosts:** Requiere compartir una arquitectura de red extremo a extremo.

3.2. Retardos en la comunicación

Existen diversos tipos de retardos que afectan la comunicación de datos entre hosts. Estos retardos son los siguientes:

- **Acceso al medio:** Tiempo necesario para obtener acceso al canal físico de transmisión.
- **Procesamiento nodal:** Incluye la verificación de errores y decisiones de enrutamiento en el nodo de red.
- **En cola:** Tiempo que los paquetes esperan en cola antes de ser transmitidos, influido por la congestión de la red.
- **Transmisión:** Tiempo necesario para enviar todos los bits del paquete por el enlace. Calculado como:

$$T_t = \frac{L \text{ (bits)}}{V_t \text{ (bps)}}$$

- **Propagación:** Tiempo que tarda la señal en viajar por el medio físico. Se calcula como:

$$T_p = \frac{D \text{ (m)}}{V_p \text{ (m/s)}}$$

En conjunto, estos retardos contribuyen al tiempo total de comunicación entre los nodos de la red, destacando la importancia de minimizar la congestión y optimizar el procesamiento y transmisión en los sistemas.

3.3. Servicios

Los servicios en redes pueden clasificarse según diferentes criterios:

- **Tipos de servicios según conexión:**
 - **Orientado a conexión (SOC):** Incluye el establecimiento de una conexión antes de transmitir datos, la transmisión en sí y el cierre de la conexión al finalizar.
 - **No orientado a conexión (SNOC):** Los datos se transmiten directamente sin necesidad de establecer una conexión previa.
- **Tipos de servicios según confirmación:**
 - **Confirmado (fiable):** Asegura la recepción correcta mediante confirmaciones (ACK).
 - **No confirmado (no fiable):** No garantiza la entrega ni la recepción de los datos.

4. Internet: Topología y Direccionamiento

4.1. Topología jerárquica

Internet se organiza en una topología jerárquica de tres niveles:

- **Intranets:** Redes locales (Ethernet, Wi-Fi) que combinan zonas públicas y privadas.
- **Redes de acceso:** Conexión proporcionada por ISPs (e.g., xDSL, RDSI, FTTH).
- **Redes troncales:** Infraestructura de grandes operadores con tecnologías como ATM, SDH o MPLS. Incluye:
 - Acuerdos de *peering* y tránsito.
 - Clasificación por niveles: Tier 1, Tier 2, Tier 3.
 - Puntos de intercambio (*PoP*, *IXP*).

4.2. Red IRIS y conexiones académicas

- **Red IRIS:** Red académica y de investigación en España (www.rediris.es).
- **Conexiones externas:** Se conecta a GÉANT, FCCN y otros puntos internacionales. Enlaza con proveedores comerciales como ESPANIX y CATNIX.
- **Red Autónoma:** RICA

4.3. Procesamiento de paquetes en Internet

El procesamiento de paquetes sigue un flujo definido:

- **Transmisión punto a punto:** Desde el transmisor hasta el receptor, pasando por nodos y líneas de transmisión.
- **Encapsulación:** Cada capa añade su cabecera (e.g., HTTP, TCP, IP, IEEE 802).
- **Roles:** La fuente transmite, los nodos enrutan, y el destino descompone los paquetes.

4.4. Niveles de direccionamiento

La comunicación en Internet utiliza tres niveles de direccionamiento:

- **URL:** Identifica el recurso en la capa de aplicación
- **Puertos:** Identifican el proceso origen y destino en la capa de transporte.
- **Dirección IP:** Identifica los hosts en la capa de red (e.g., Origen: 192.168.1.10, Destino: 69.162.68.236).