

Cheat Sheet Completo - Fundamentos de Redes

PARTE 1: TEORÍA DE REDES

Modelo OSI (7 Capas)

Capa	Nombre	Función	Protocolos/Ejemplos
7	Aplicación	Servicios de red para aplicaciones	HTTP, FTP, SMTP, DNS, SSH
6	Presentación	Traducción, codificación, cifrado	SSL/TLS
5	Sesión	Establece y gestiona conexiones	RPC, sockets, PPTP, L2TP
4	Transporte	Transferencia de datos punto a punto	TCP, UDP
3	Red	Direcccionamiento y enrutamiento	IP, ICMP, routers
2	Enlace de Datos	Transferencia sin errores entre nodos	MAC, ARP, PPP, switches
1	Física	Hardware, bits, señales eléctricas	Ethernet, DSL, cables

Encapsulación de Datos

Las TRAMAS encapsulan PAQUETES
(Capa 2) encapsula (Capa 3)

Razón: La información de enlace se añade después que la de red en el emisor.

Modelo TCP/IP (4 Capas)

Capa TCP/IP	Equivalente OSI	Función Principal
Aplicación	5-6-7	Servicios de usuario (HTTP, FTP, SSH)
Transporte	4	Comunicación punto a punto (TCP/UDP)
Internet	3	Enrutamiento de paquetes (IP)
Acceso a Red	1-2	Interacción con hardware

Protocolos Clave:

- **TCP:** Orientado a conexión, confiable, garantiza entrega
 - **UDP:** Sin conexión, rápido, sin garantías de entrega
 - **IP:** Fragmentación y direccionamiento de paquetes
-

Tipos de Tecnologías de Transmisión

Tipo	Descripción	Ejemplos
Difusión (Broadcast)	Datos a todos los dispositivos	Radio/TV, WLAN, GSM, UMTS
Punto a Punto	Canal dedicado entre dos dispositivos	ADSL, fibra óptica

Tipos de Servicios

Característica	Orientado a Conexión	No Orientado a Conexión
Establecimiento	Sí (handshake)	No
Confirmación	Puede tenerla	Puede tenerla
Ejemplo confirmado	Fax, teléfono, correo certificado	Correo certificado, domiciliación bancaria
Ejemplo sin confirmar	-	Correo postal ordinario

Configuración de Redes en Linux

Comandos Principales

bash

```
# Herramientas clásicas
ifconfig          # Ver/configurar interfaces
ifconfig eth0 192.168.1.100 # Asignar IP estática

# Herramientas modernas
ip addr show      # Ver interfaces y direcciones
ip addr add 192.168.1.100/24 dev eth0 # Asignar IP
ip route show     # Ver tabla de rutas

# NetworkManager
nmcli device status # Estado de dispositivos
nmcli connection show # Ver conexiones
```

Interfaces de Red Comunes

- **eth0, eth1:** Interfaces Ethernet
- **wlan0:** Interfaz inalámbrica
- **lo:** Loopback (127.0.0.1)

🔍 Herramientas de Diagnóstico

Comando	Función	Ejemplo
ping	Comprobar conectividad	ping 8.8.8.8
traceroute	Mostrar ruta de paquetes	traceroute google.com
tracepath	Similar a traceroute	tracepath google.com
netstat	Conexiones activas	netstat -tuln
ss	Conexiones (moderno)	ss -tuln

📁 Transferencia de Archivos

Protocolo	Seguridad	Comando	Uso
SCP	<input checked="" type="checkbox"/> Seguro (SSH)	<code>scp archivo user@host:ruta</code>	Copia entre hosts
RSYNC	<input checked="" type="checkbox"/> Seguro	<code>rsync -avz origen destino</code>	Sincronización eficiente
FTP	<input checked="" type="checkbox"/> Sin cifrar	<code>ftp servidor</code>	Transferencia básica
SFTP	<input checked="" type="checkbox"/> Seguro (SSH)	<code>sftp user@host</code>	FTP sobre SSH

Conexiones Remotas

Protocolo	Puerto	Seguridad	Uso
SSH	22	<input checked="" type="checkbox"/> Cifrado	<code>ssh user@host</code>
Telnet	23	<input checked="" type="checkbox"/> Sin cifrar	<code>telnet host</code> (obsoleto)
SFTP	22	<input checked="" type="checkbox"/> Cifrado	Transferencia segura

PARTE 2: FÓRMULAS Y CÁLCULOS

Ancho de Banda y Cabeceras

Fracción de Ancho de Banda Ocupada por Cabeceras

$$\text{Fracción} = (n \times h) / (n \times h + M)$$

Donde:

- n = número de capas del protocolo
- h = tamaño de la cabecera por capa (Bytes)
- M = tamaño del mensaje de datos (Bytes)

Ejemplo:

$n = 4$ capas, $h = 64$ B, $M = 1500$ B

$$\begin{aligned}\text{Fracción} &= (4 \times 64) / (4 \times 64 + 1500) \\ &= 256 / 1756 \\ &= 0.15 (15\%)\end{aligned}$$

Velocidad Real de Envío

$$\text{Velocidad_real} = \text{Velocidad_total} \times (1 - (n \times h) / (n \times h + M))$$

Ejemplo:

$\text{Velocidad_total} = 512$ Kbps

$\text{Overhead} = 15\%$ (del ejemplo anterior)

$$\begin{aligned}\text{Velocidad_real} &= 512 \times (1 - 0.15) \\ &= 512 \times 0.85 \\ &= 435.2 \text{ Kbps}\end{aligned}$$

Retardos en Comunicaciones

1 Retardo de Transmisión (Tt)

$$Tt = \text{Tamaño_paquete_bits} / \text{Velocidad_transmisión_bps}$$

Conversiones:

- Bytes → bits: multiplicar × 8
- Mbps → bps: multiplicar × 10^6

Ejemplo:

$\text{Tamaño} = 1000$ Bytes = 8000 bits

$\text{Velocidad} = 100$ Mbps = 100×10^6 bps

$$Tt = 8000 / (100 \times 10^6) = 80 \mu\text{s}$$

2 Retardo de Propagación (Tp)

$$Tp = \text{Distancia_metros} / \text{Velocidad_propagación}$$

Velocidad típica: 2×10^8 m/s ($\approx 2/3$ velocidad luz)

Ejemplo:

$$\text{Distancia} = 10 \text{ Km} = 10,000 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$Tp = 10,000 / (2 \times 10^8) = 50 \mu\text{s}$$

3 Retardo Total de Envío

$$\text{Retardo_total} = Tt + Tp$$

Ejemplo:

$$\text{Retardo_total} = 80 \mu\text{s} + 50 \mu\text{s} = 130 \mu\text{s}$$

4 Tiempo de Confirmación (ACK)

Tiempo Mínimo hasta Recibir ACK

$$T_{\text{total}} = Tt + 2 \times Tp + T_{\text{ACK}}$$

Componentes:

- Tt = Retardo transmisión del paquete
- Tp = Retardo propagación (cuenta ida y vuelta)
- T_{ACK} = Retardo transmisión del ACK

Cálculo del ACK:

$$T_{\text{ACK}} = \text{Tamaño_cabecera_bits} / \text{Velocidad_bps}$$

Ejemplo Completo:

Paquete: 1000 B → T_t = 80 μs

Propagación: 10 Km → T_p = 50 μs

ACK: 50 B (solo cabecera)

$$T_{ACK} = (50 \times 8) / (100 \times 10^6) = 4 \mu\text{s}$$

$$T_{total} = 80 + 2 \times 50 + 4 = 184 \mu\text{s}$$

⌚ Representación de Datos

LittleEndian vs BigEndian

Valor hexadecimal: `0x44332211`

LittleEndian: 0x11, 0x22, 0x33, 0x44 (menor → mayor)

BigEndian: 0x44, 0x33, 0x22, 0x11 (mayor → menor)

Solución: Conversión a formato estándar de red

- C/C++: `ntohl()`, `ntohs()`, `htonl()`, `htons()`
- Java: Transparente al programador

📋 Tabla de Conversiones

Unidad	Equivalencia
1 Byte	8 bits
1 KB	1024 Bytes
1 MB	1,048,576 Bytes
1 Kbps	1,000 bps
1 Mbps	1,000,000 bps
1 Gbps	1,000,000,000 bps
1 Km	1,000 metros

Fórmulas Resumen Rápido

Concepto	Fórmula
Overhead cabeceras	$(n \times h) / (n \times h + M)$
Velocidad efectiva	$V_{\text{total}} \times (1 - \text{overhead})$
Retardo transmisión	Tamaño_bits / V_bps
Retardo propagación	Distancia / (2×10^8)
Tiempo ACK	$T_t + 2 \times T_p + T_{\text{ACK}}$

Notas Importantes

Retardos

1. **Retardo de procesamiento:** Generalmente despreciable
2. **Temporizadores:** Deben ser $\gg T_{\text{ACK}}$ para evitar retransmisiones innecesarias
3. **Velocidad propagación:** 2×10^8 m/s (estándar en cables)

Estrategias de Confirmación

- **Confirmación por paquete:** Solo retransmite paquetes perdidos
- **Confirmación del fichero completo:** Retransmite todo si falla algo

IP en Linux

- **IP Estática:** Configuración manual
- **IP Dinámica:** Asignada por DHCP automáticamente

Seguridad

-  **Usar:** SSH, SCP, SFTP, RSYNC
-  **Evitar:** Telnet, FTP sin cifrar

Componentes de una Red

1. **Dispositivos:** Servidores, clientes, routers, switches
2. **Medios:** Cables (cobre, fibra), inalámbricos (Wi-Fi)
3. **Protocolos:** TCP/IP, UDP, HTTP, SSH, DNS, DHCP
4. **Servicios:** DNS, DHCP, FTP, HTTP