Conceptos básicos de redes TCP/IP

Francisco José Naranjo

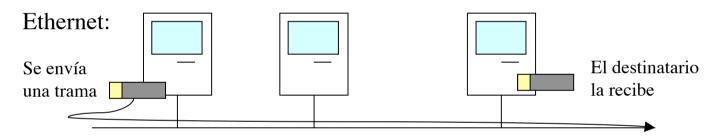
Area de Ingeniería Telemática Departamento de Automática y Computación Universidad Pública de Navarra franciscojose.naranjo@unavarra.es

Laboratorio de Interfaces de Redes http://www.tlm.unavarra.es/asignaturas/lir



LANs

- Inicialmente servidores y ordenadores personales en Redes de Area Local (Local Area Network)
- Se podía dar comunicación dentro de la LAN

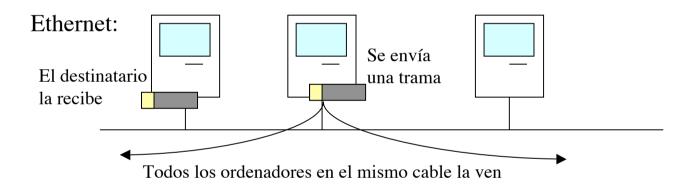


Todos los ordenadores en el mismo cable la ven

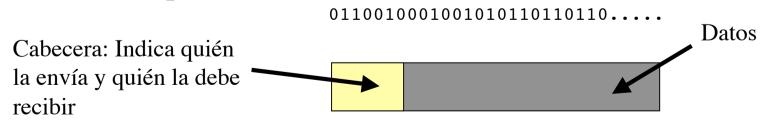


LANs

- Inicialmente servidores y ordenadores personales en Redes de Area Local (Local Area Network)
- Se podía dar comunicación dentro de la LAN



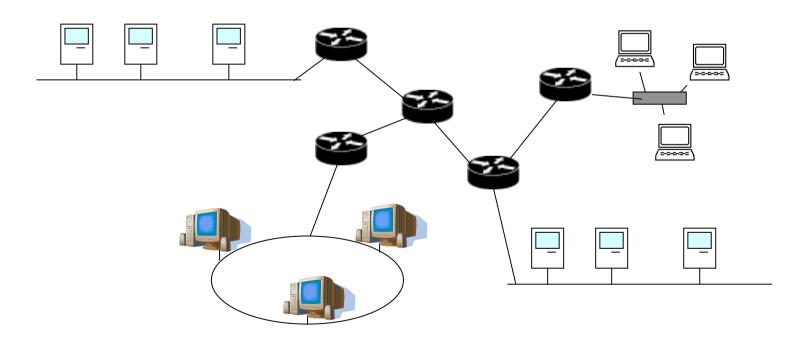
• Formato típico de la trama:





Internetworking

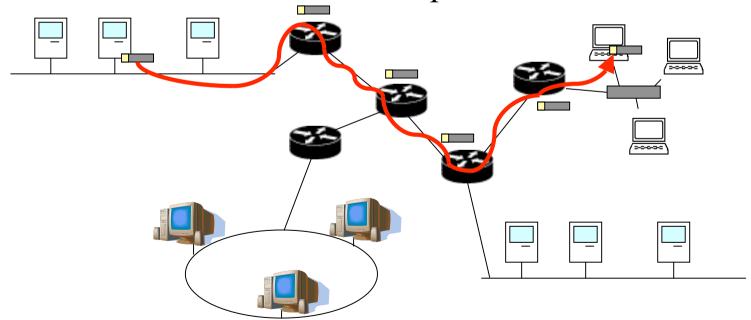
- Se desea que máquinas en diferentes redes y con diferentes sistemas operativos puedan intercomunicarse
- Los elementos que interconectan las diferentes redes se llamaron "gateways" y posteriormente "routers"





Internetworking

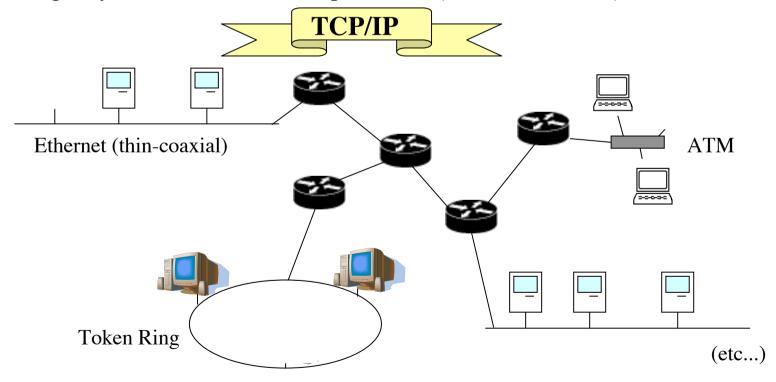
- Un "paquete" con información podrá ir de un ordenador a otro cualquiera de la Interconexión de Redes o
- → "Internet"
- → Lo hace a través de los routers que interconectan las redes
 - Los routers conocen los caminos para ir de una red a otra





Problemas

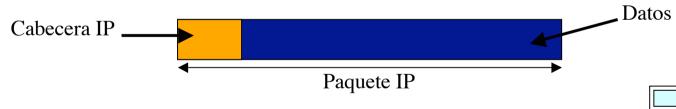
- Las redes pueden ser de diferentes tecnologías
- Diferentes sistemas operativos emplean diferentes protocolos para que sus programas se comuniquen (AppleTalk, NetBios, Banyan...)
- Se necesitan unos protocolos que permitan interconectar diferentes tecnologías y diferentes sitemas operativos (estándar abierto)





TCP/IP

- TCP/IP es una *familia de protocolos* que permiten la comunicación entre máquinas en diferentes redes en una Internet TCP/IP
- IP es el protocolo que permite que esta comunicación sea posible
 - □ IP = Internet Protocol
- La información se transmite dentro de "paquetes IP"
 - □ Internet es una red de *conmutación de paquetes*
- El "paquete IP" tiene una cabecera con información para que se pueda hacer llegar el paquete a su destino y una sección con datos



- Cada interfaz de cada máquina tiene una "dirección IP"
- En la cabecera IP aparece la dirección IP del interfaz de la máquina origen del paquete y la dirección del interfaz de la máquina destino



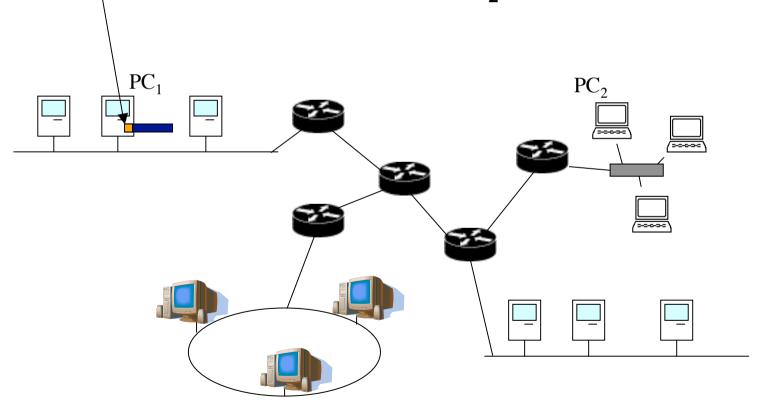
Direcciones IP

→ Las direcciones IP son números de 32 bits

- Los "routers IP" deciden el camino que deben seguir los paquetes en base a la dirección IP destino que aparece en cada uno de ellos
- El router IP es básicamente un ordenador con varios interfaces de red cada uno conectado a una red diferente, tal vez de la misma o de diferente tecnología

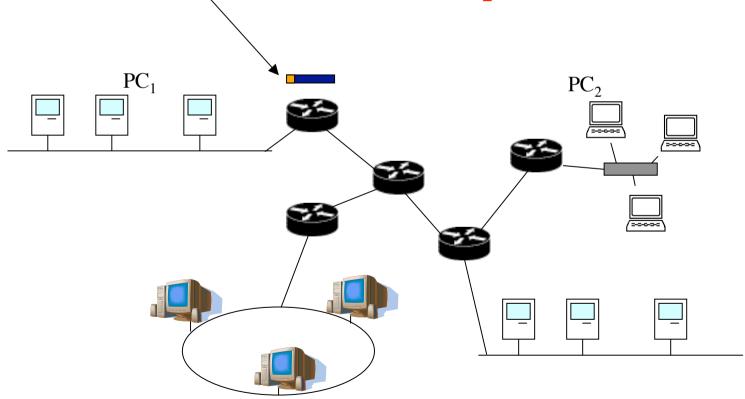


- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- → En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - dirección IP destino = dirección IP de PC₂



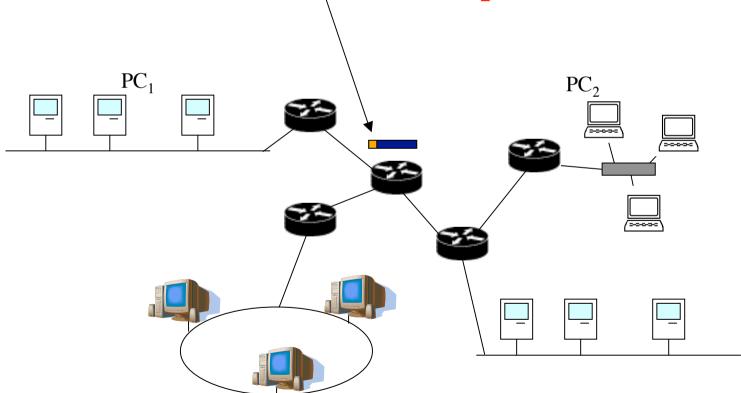


- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - □ dirección IP destino = dirección IP de PC₂



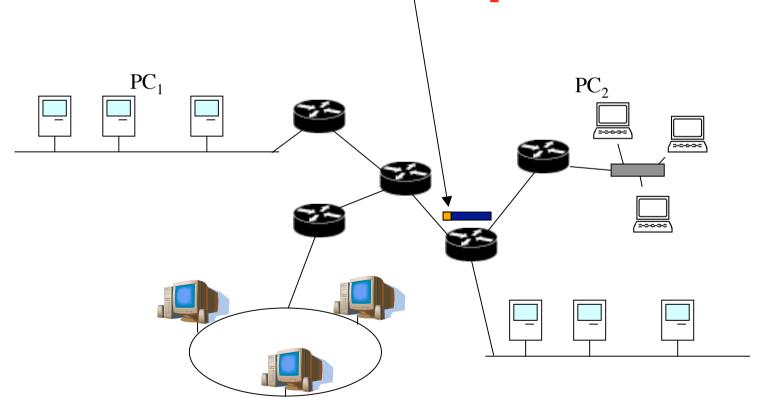


- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - ☐ dirección IP destino = dirección IP de PC₂



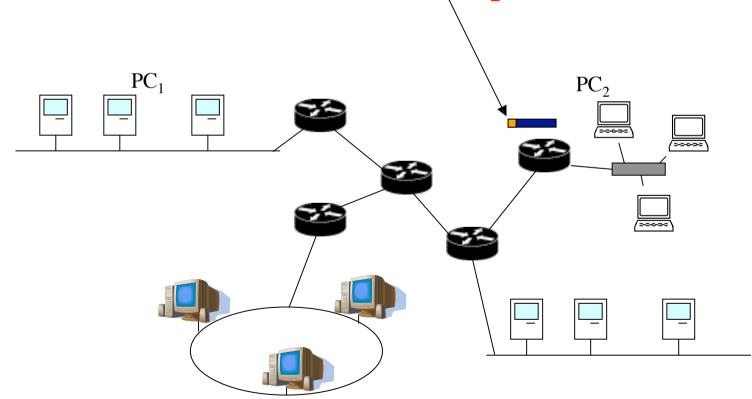


- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - ☐ dirección IP destino = dirección IP de PC₂



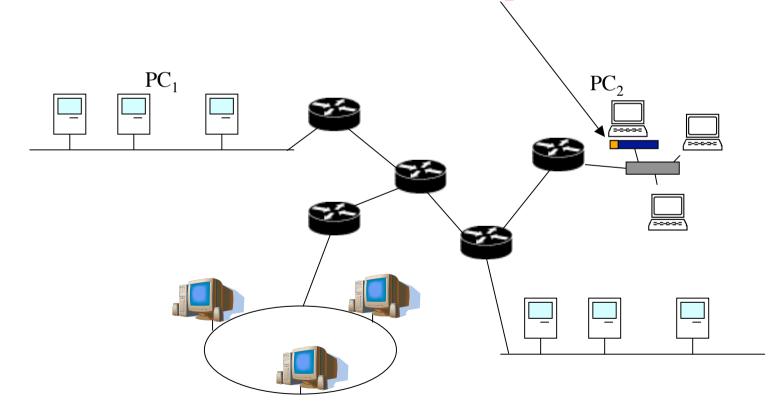


- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - □ dirección IP destino = dirección IP de PC₂





- La máquina PC₁ envía un paquete a la máquina PC₂
- En la cabecera:
 - □ dirección IP origen = dirección IP de PC₁
 - □ dirección IP destino = dirección IP de PC₂

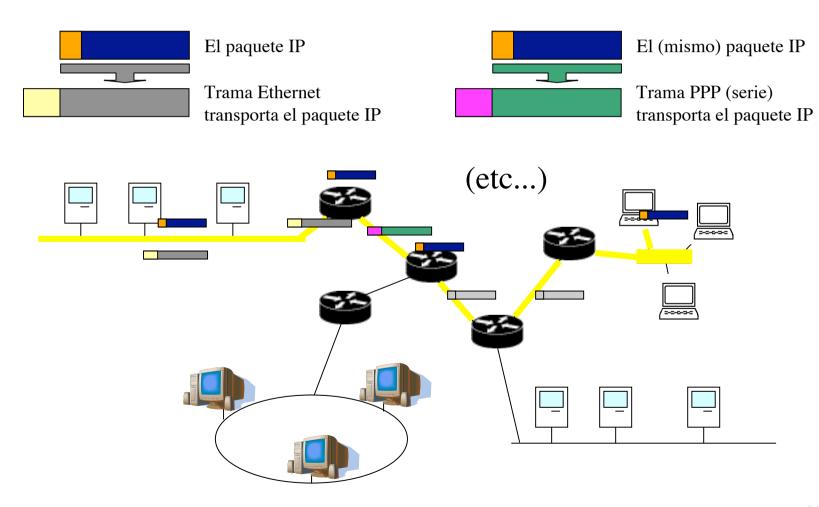




Cómo se transporta IP

RFC 791

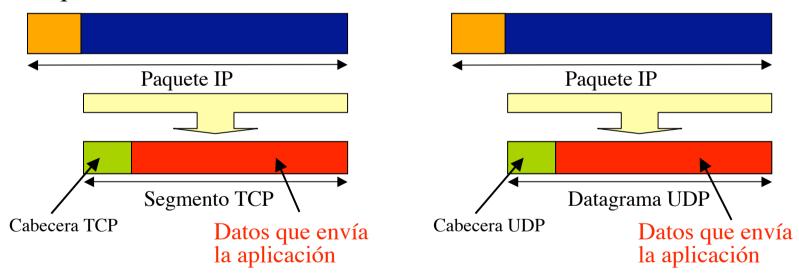
■ El paquete IP atraviesa diferentes redes hasta llegar al destino





TCP y UDP

- Otros dos protocolos muy importantes de la familia TCP/IP son
 - □ TCP = Transmission Control Protocol
 - □ UDP = User Datagram Protocol
- → Añaden funcionalidades a IP
- "Emplean" IP:



Sencilla comunicación entre aplicaciones sobre TCP o UDP empleando APIs (Application Programming Interfaces)



Características de TCP

RFC 793

- Los datos que envíe una aplicación a otra en otra máquina llegarán seguro (recuperación ante pérdidas)
- Si la aplicación envía varios bloques de información éstos llegarán en el mismo orden en que se enviaron (mantiene el orden de secuencia)
- Antes de poder enviar datos hay que "establecer una conexión". Especificar entre qué par de aplicaciones en qué máquinas será la comunicación (orientado a conexión)
- Ambos extremos de la conexión pueden enviar información al otro extremo (full-duplex)
- → Intenta no congestionar la red



Características de UDP

RFC 768

- Los datos enviados a otra aplicación en otra máquina pueden perderse
- →■ Si se envían varios bloques de información pueden llegar desordenados
- No hay conexión. Para cada bloque de información que se desea enviar hay que especificar el destino
- → No intenta controlar la congestión en la red



Próximo día

El paradigma cliente-servidor

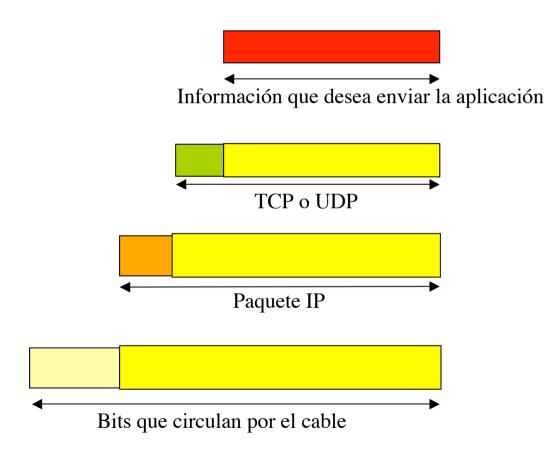
Servicios clásicos de Internet

WWW: El servicio y el servidor de Web



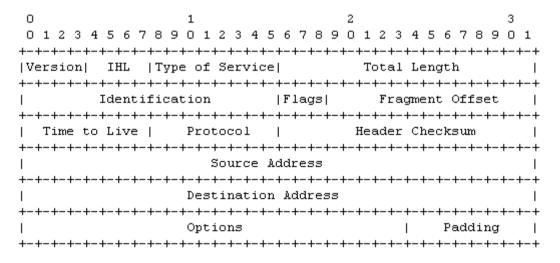


Encapsulación





IP Header



Example Internet Datagram Header

Figure 4.



TCP Header

TCP Header Format

| 0 | | 1 | | | 2 | | | | | | (| 3 | |
|--|-------------------------------------|---------|-------|-----|----------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|--|
| 0 1 2 3 | 45678 | 90123 | 4 5 | 6 7 | 8 9 0 | 1 2 | 3 | 4 5 | 6 7 | 8 | 9 (| 0 1 | |
| +- | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Destination Port | | | | | | | | | | | | |
| +- | | | | | | | | | | | | | |
| Sequence Number | | | | | | | | | | | | | |
| +- | | | | | | | | | | | | | |
| Acknowledgment Number | | | | | | | | | | | | | |
| +-+-+-+ | -+-+-+-+ | -+-+-+- | +-+-+ | +-+ | +-+- | +-+- | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | -+-+ | |
| Data | | U A P F | US F | | | | | | | | | - 1 | |
| Offset | fset Reserved R C S S Y I Window | | | | | | | | | | | - 1 | |
| 1 1 | | G K H T | N N | | | | | | | | | - 1 | |
| +-+-+-+ | -+-+-+-+ | -+-+-+- | +-+-+ | +-+ | +-+- | +-+- | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | -+-+ | |
| Checksum | | | | | Urgent Pointer | | | | | | | | |
| +-+-+-+ | -+-+-+-+ | -+-+-+- | +-+-+ | +-+ | +-+- | +-+- | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | -+-+ | |
| Options | | | | | Padd | | | | | | | - 1 | |
| +-+-+-+ | -+-+-+-+ | -+-+-+- | +-+-+ | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | -+-+ | |
| data | | | | | | | | | | | | | |
| +-+-+-+ | -+-+-+-+ | -+-+-+- | +-+-+ | +-+ | +-+- | +-+- | +-+ | +- | +-+- | +-+ | +- | -+-+ | |

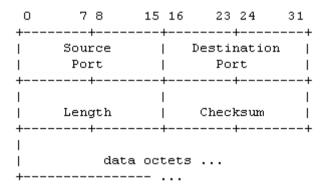
TCP Header Format

Note that one tick mark represents one bit position.

Figure 3.



UDP Header



User Datagram Header Format