



Unidad 3 – Clase 1

Redes de computadoras



Red de Computadoras

Un conjunto de computadoras conectadas para compartir datos, recursos y ofrecer servicios.

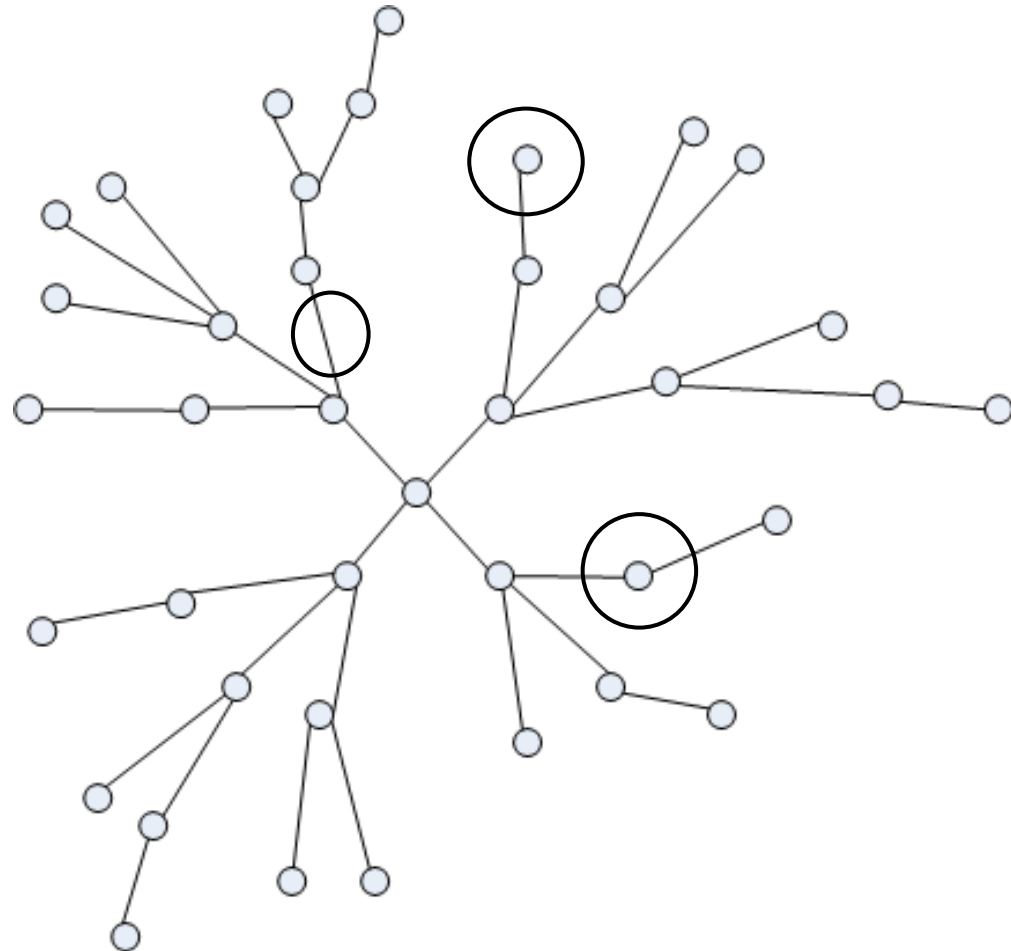
Permite el acceso remoto a diferentes recursos:

- Lógicos: páginas web, archivos, emails, etc.
- Físicos: impresoras, equipo de audio, lavarropas, y cualquier otro objeto de Internet de las Cosas (IoT - *Internet of Things*)



Una red de computadoras está constituida por:

- **Nodos terminales o hosts:** las computadoras que requieren comunicarse.
- **Nodos intermedios (o dispositivos de red):** encaminan los datos entre los hosts
- **Enlaces**

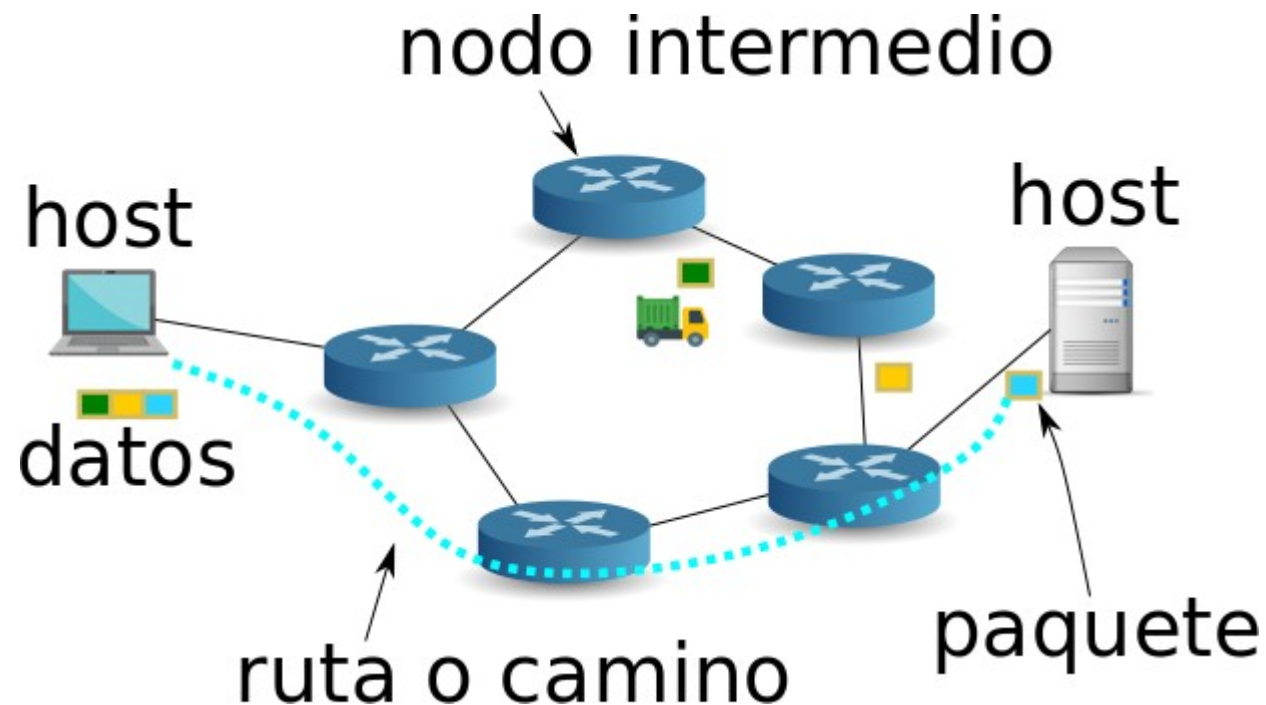


Internet



Es un conjunto descentralizado (administrado por diferentes entidades) de redes de comunicación heterogéneas interconectadas, que forman una red “lógica” de alcance mundial.

- Los datos a transmitir se dividen en paquetes y viajan por la red hasta el destino. El destino los ensambla y obtiene los datos completos.
- El camino que recorre un paquete hasta llegar al destino se conoce como “ruta”. Cada paquete puede seguir una ruta diferente debido a diferentes causas, por ejemplo por la caída de un enlace, una falla de un dispositivo de red, o por congestión en la red.



Clasificación de redes

Cada red es propiedad de una persona u organización. Una posible clasificación de redes es:

- Una red cuyos límites (o diámetro) son pequeños, se llama una red de área local o **LAN** (Local Area Network).
Típicamente, una LAN está contenida en una casa, oficina, piso o edificio.
- Una red que abarca el área de una ciudad (y por lo tanto, cuyos enlaces utilizan espacios públicos) suele llamarse red metropolitana o **MAN** (Metropolitan Area Network).
- Una red mayor, que cubre distancias entre ciudades, países o continentes, se llama una red de área extensa o **WAN** (Wide Area Network). Las redes de los proveedores de servicios de Internet (ISPs) suelen clasificarse como WANs.

Internet

Nodos terminales o hosts



PC



Server



Mobile



Smartphone

Nodos intermedios



Router



Link-Layer
switch



Modem



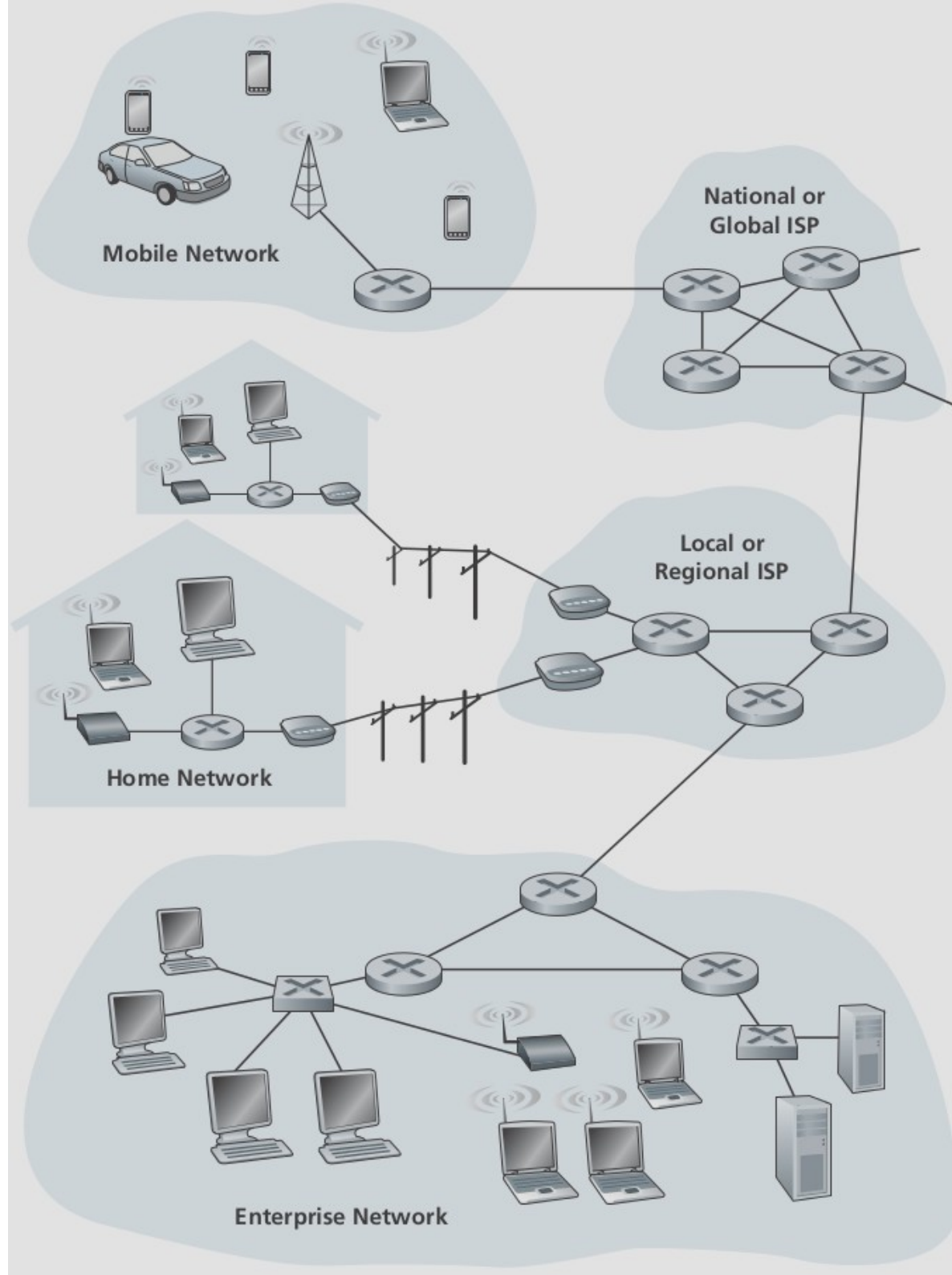
Wireless
access
point



Cell phone
tower

ISP (Internet Service Provider)

Fibertel, Speedy, etc.



Nodos Intermedios



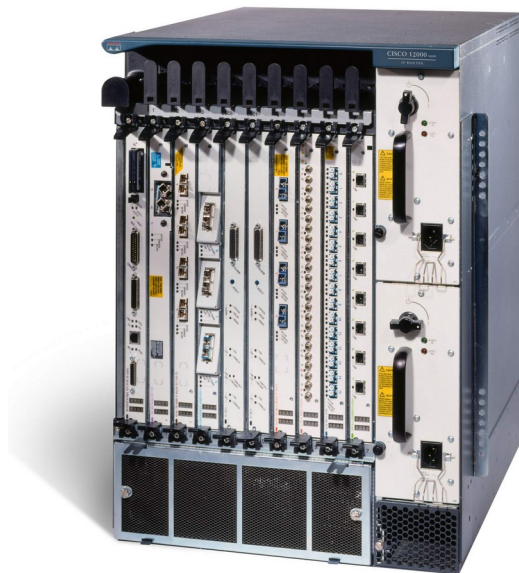
- Modem: conversor de señales analógicas a digitales y viceversa.



Nodos Intermedios



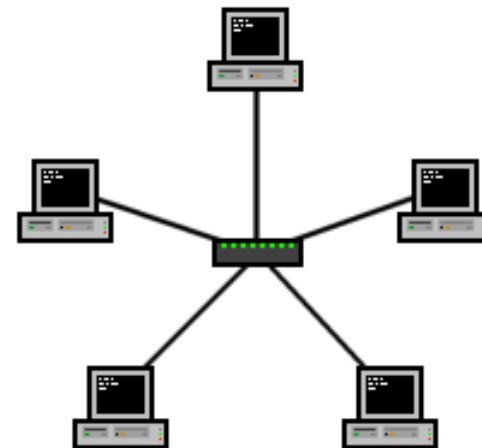
- Router (rúter, encaminador, enrutador): permite conectar redes diferentes. Se encarga de enviar los paquetes por la ruta más adecuada en cada momento. Los paquetes que recibe los reenvía a otro router o bien al host destino (si está directamente conectado).



Nodos Intermedios



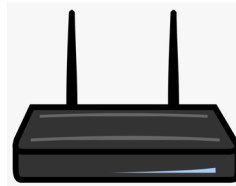
- Switch: crea una LAN interconectando equipos de manera cableada.



Nodos Intermedios



- Punto de acceso (AP - Access Point): crea una LAN interconectando equipos de manera inalámbrica. Ej. red Wi-Fi



Lo que conocemos como “router wifi” es un AP mezcla con router. Al ser router se permite la conexión con otra red (WAN-Internet). A veces son mezcla con modem para permitir la conexión a una red WAN analógica (ej. telefónica). A veces también son mezcla con switch para permitir conexiones LAN cableadas.

¿Qué son? ¿Qué funcionalidad tienen?



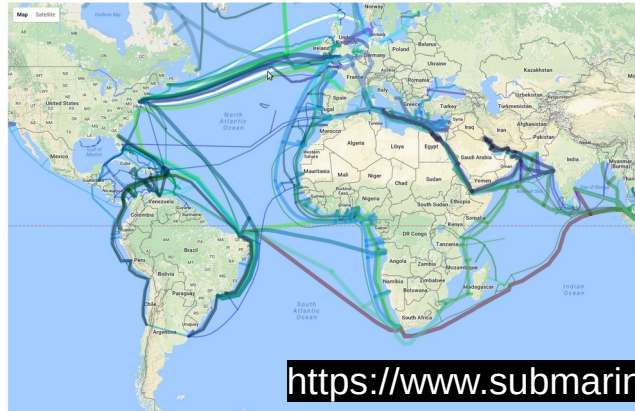
Wi-Fi es una marca comercial de **Wi-Fi Alliance**, una organización que certifica los equipos que cumplen con el estándar IEEE 802.11 de las redes inalámbricas de área local.

Sin el certificado, un dispositivo no podría mostrar el logotipo:

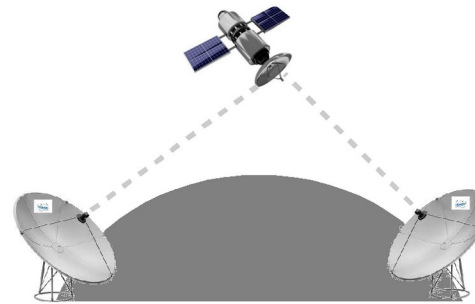


Enlaces

- Cobre
 - Ethernet
- Fibra óptica
 - Man
 - Wan
- Inalámbricos
 - Satelitales



<https://www.submarinecablemap.com/>



- Microondas (ondas electromagnéticas): WiFi

Protocolos de Red

Un protocolo especifica con todo detalle cómo se realiza una comunicación. Define:

- el **formato** y el **orden** de los **mensajes** intercambiados entre las entidades que se comunican.
- las **acciones** que debe tomar cada entidad frente a un evento como la recepción/transmisión de un mensaje u otro suceso (por ejemplo, no recibir una respuesta en un periodo de tiempo determinado).

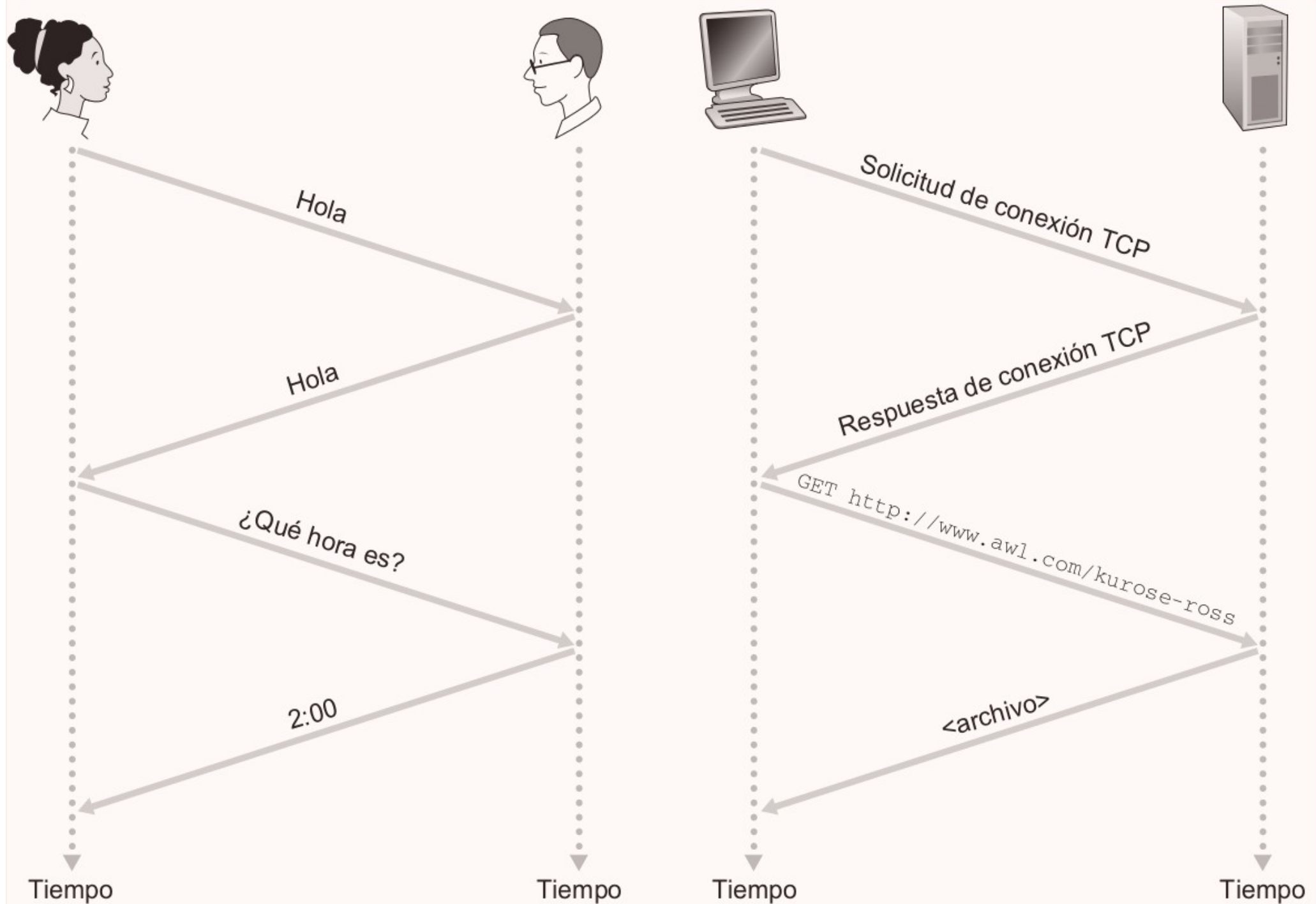
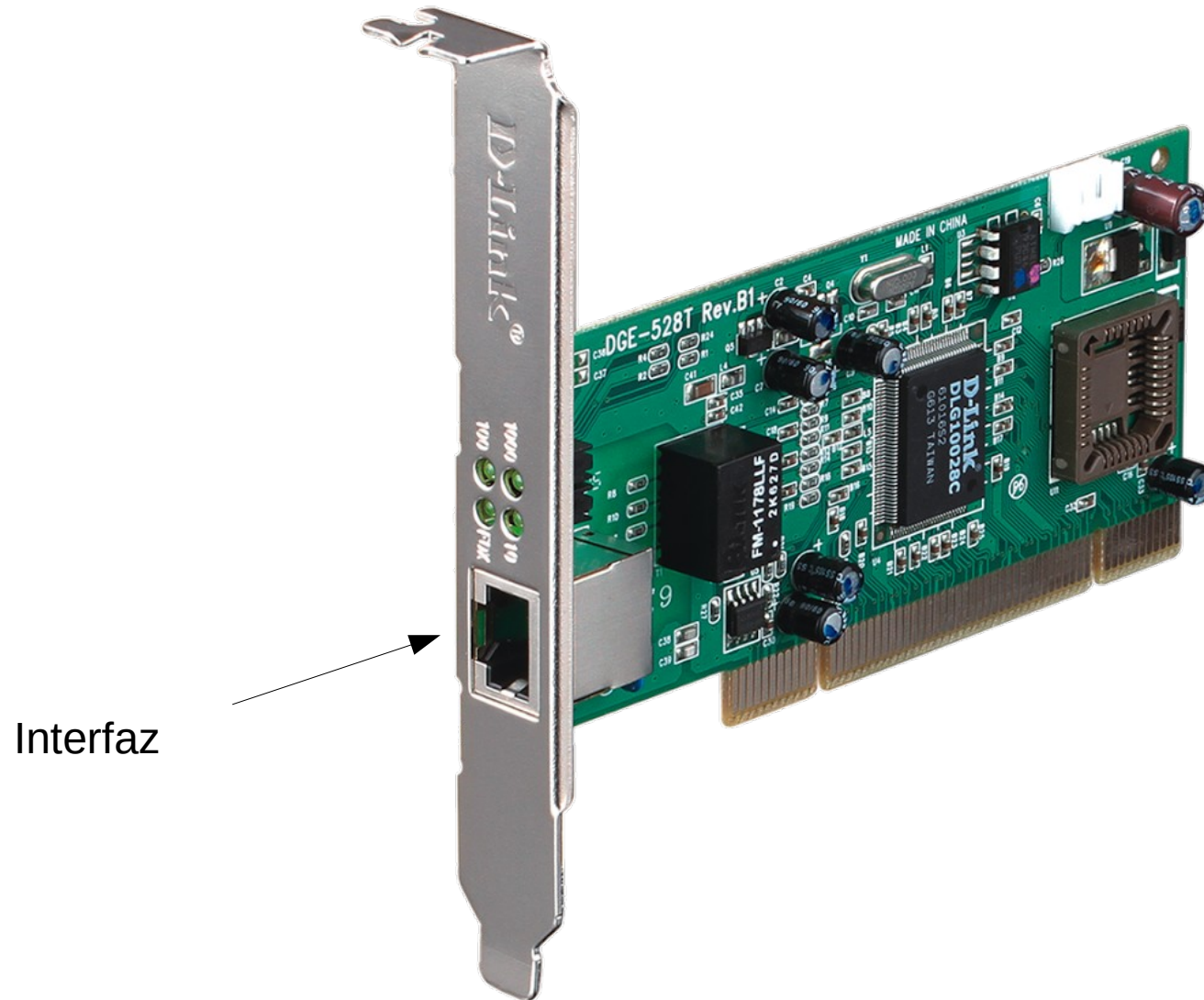


Figura 1.2 • Un protocolo humano y un protocolo de red.

Ejemplos de protocolos

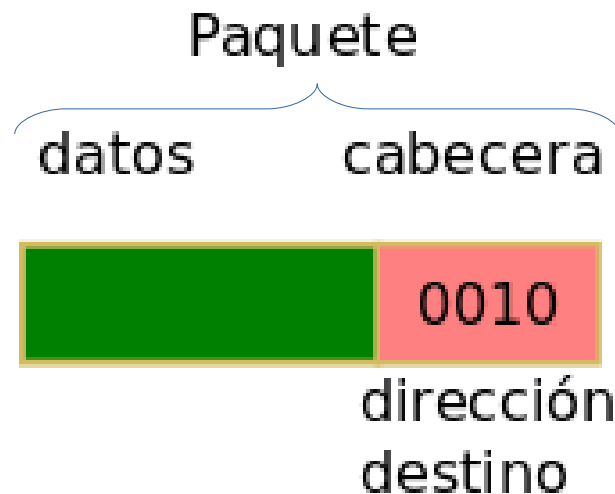
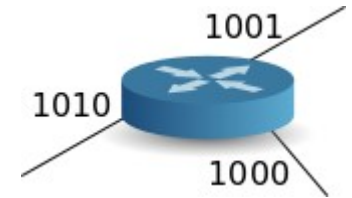
- Protocolos implementados por hardware en las tarjetas de interfaz de red de dos computadoras conectadas físicamente controlan el flujo de bits a través del “cable” conectado entre las dos tarjetas de interfaz de red.
- Protocolos de control de congestión de los host controlan la velocidad a la que se transmiten los paquetes entre el emisor y el receptor para no saturar a la red.
- Protocolos de los routers que determinan la ruta que seguirá un paquete desde el origen al destino.
- Protocolo de transferencia de páginas web

Interfaces de red



Direcciones de red

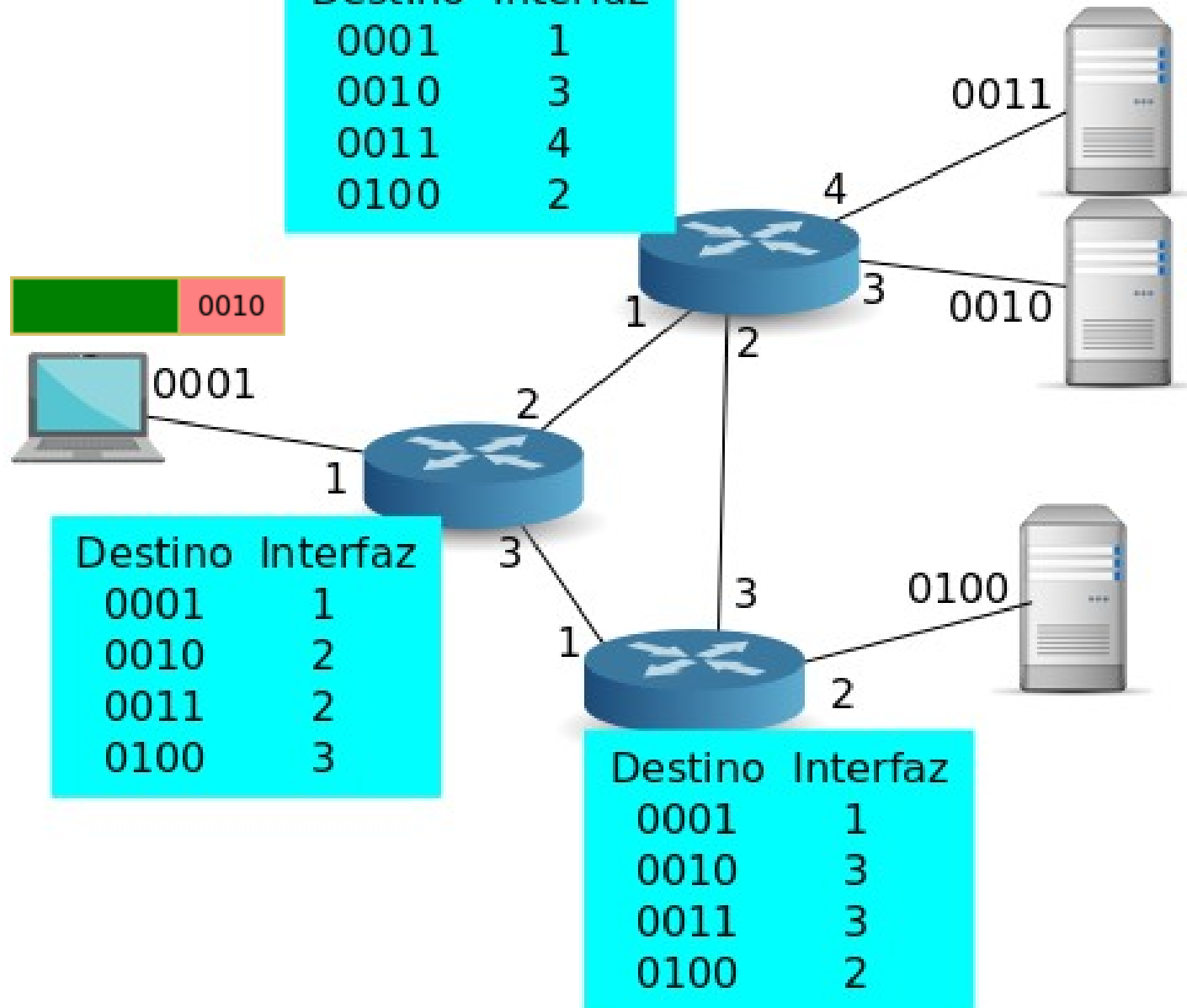
- Cada interfaz tiene una dirección de red que es un nombre que la distingue de las demás.
- Un nodo terminal o un router con n interfaces recibe n direcciones.
- Cada paquete tiene una cabecera que contiene la dirección destino del paquete.



Reenvío de paquetes

Tabla de reenvío

Destino	Interfaz
0001	1
0010	3
0011	4
0100	2



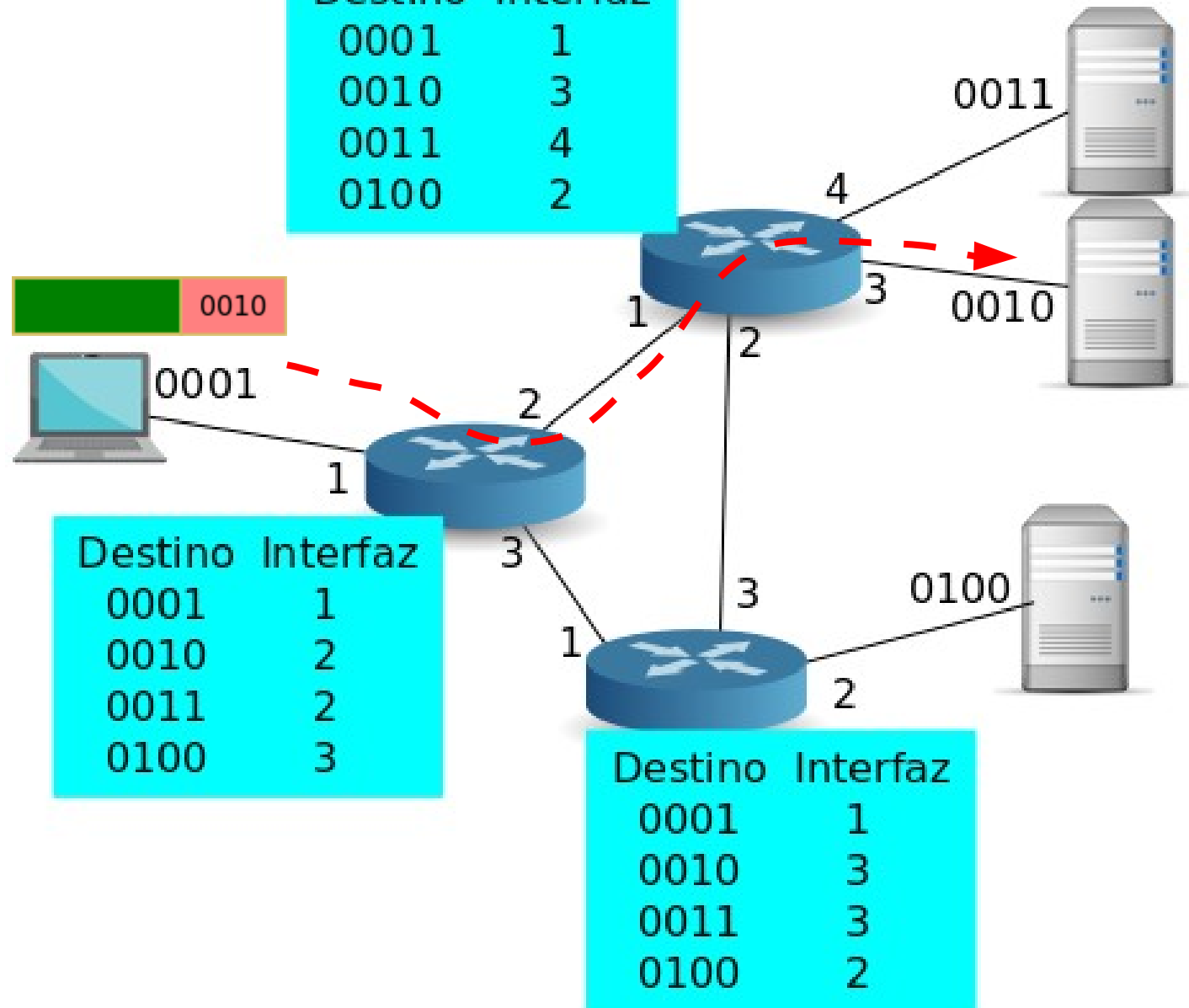
Destino	Interfaz
0001	1
0010	2
0011	2
0100	3

Destino	Interfaz
0001	1
0010	3
0011	3
0100	2

Reenvío de paquetes

Tabla de reenvío

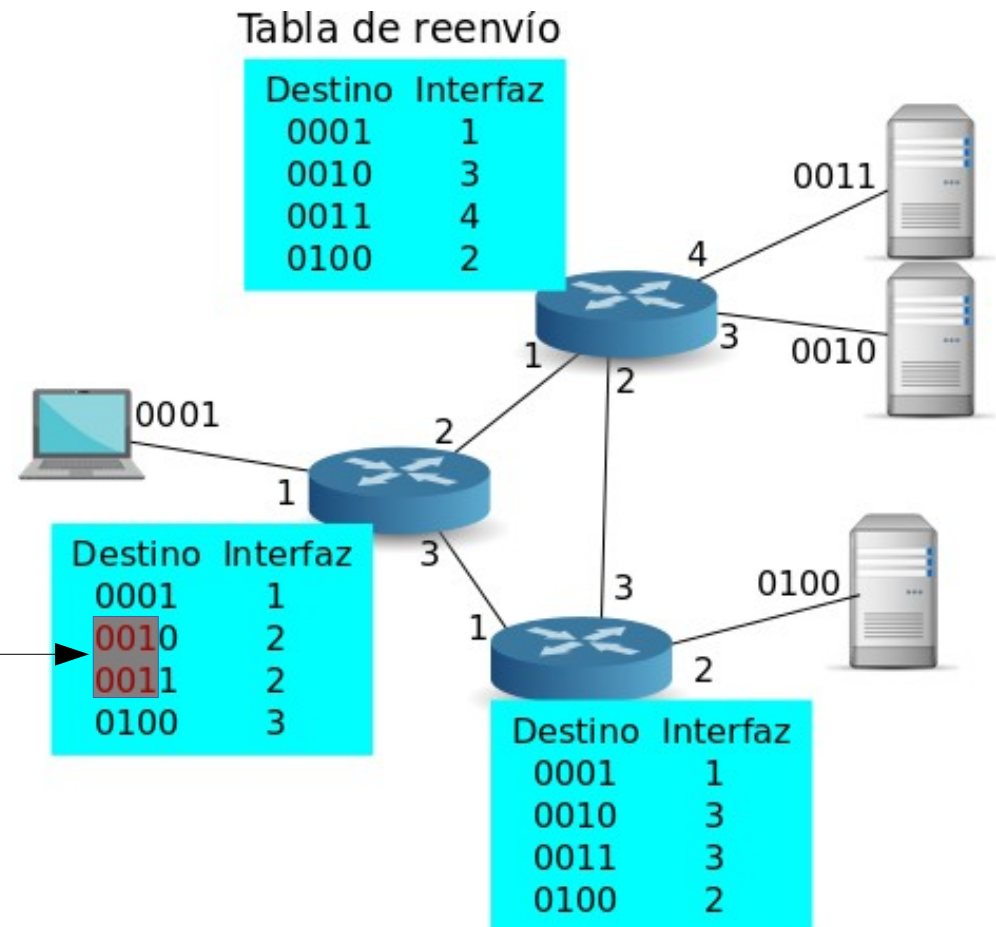
Destino	Interfaz
0001	1
0010	3
0011	4
0100	2



Máscara de red

¿Cómo podemos simplificar las tablas de reenvío?
Agrupando direcciones cuando tienen el mismo prefijo.

Los paquetes cuyas direcciones empiezan con 001 hay que enviarlos por la interfaz 2.



Máscara de red

La **máscara** se define para cada entrada de la tabla y especifica cuáles bits son parte del prefijo. Hay dos formas de especificar la máscara:

a) Indicando el número de bits del prefijo.

Ejemplo: /3

b) Indicando con 1 los bits que son parte del prefijo.

Ejemplo: la máscara 1110 es equivalente a /3

Destino	Interfaz
0001	1
0010	2
0011	2
0100	3

Nueva tabla de reenvío simplificada (con el uso de máscaras):

Destino	Interfaz
0001	1
0010	2
0011	2
0100	3

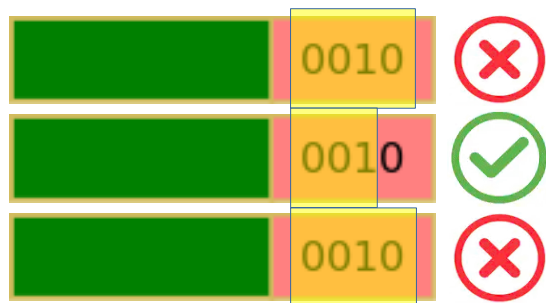


Destino	Máscara	Interfaz
0001	1111	1
0010	1110	2
0100	1111	3

Reenvío de paquetes con máscara de red

Para cada entrada de la tabla o regla:

- Si el prefijo de la dirección destino del paquete coincide con el prefijo de la entrada “destino” de la tabla, esa interfaz es una de las posibles salidas.



Destino	Máscara	Interfaz
0001	1111	1
0010	1110	2
0100	1111	3

Si hay más de una interfaz de salida posible, se elige la interfaz cuya máscara tenga más unos (es decir, es la regla más específica).



Bibliografía



Capítulo 1 del libro **“Redes de Computadoras un enfoque descendente”**. James Kurose, Keith Ross

“Computer Networks”. Andrew S. Tanenbaum