



**ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS**  
*Área de Ingeniería Telemática*

# Direccionamiento IP clásico

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios  
3º Ingeniería de Telecomunicación



# Temario

1. Introducción
2. Protocolos y arquitectura
3. Redes de área local
4. Protocolos de Internet
5. Conmutación de circuitos
6. Conmutación de paquetes
7. Gestión de recursos en conmutadores
8. Protocolos de control de acceso al medio



# Temario

1. Introducción
2. Protocolos y arquitectura
3. Redes de área local
4. Protocolos de Internet
  - Nivel de red
    - Introducción histórica e Internetworking
    - **Direccionamiento**
    - IP en LAN. ICMP
  - Nivel de transporte
  - Servicios
5. Conmutación de circuitos
6. Conmutación de paquetes
7. Gestión de recursos en conmutadores
8. Protocolos de control de acceso al medio



# Objetivo

- Cómo asignar direcciones a redes y hosts
- Esquemas clásicos para esta asignación



# Contenido

- Direccionamiento Classful
  - ¿Cómo es?
  - ¿Por qué así?
  - ¿Cómo funcionan los routers y los hosts?
  - Problemas

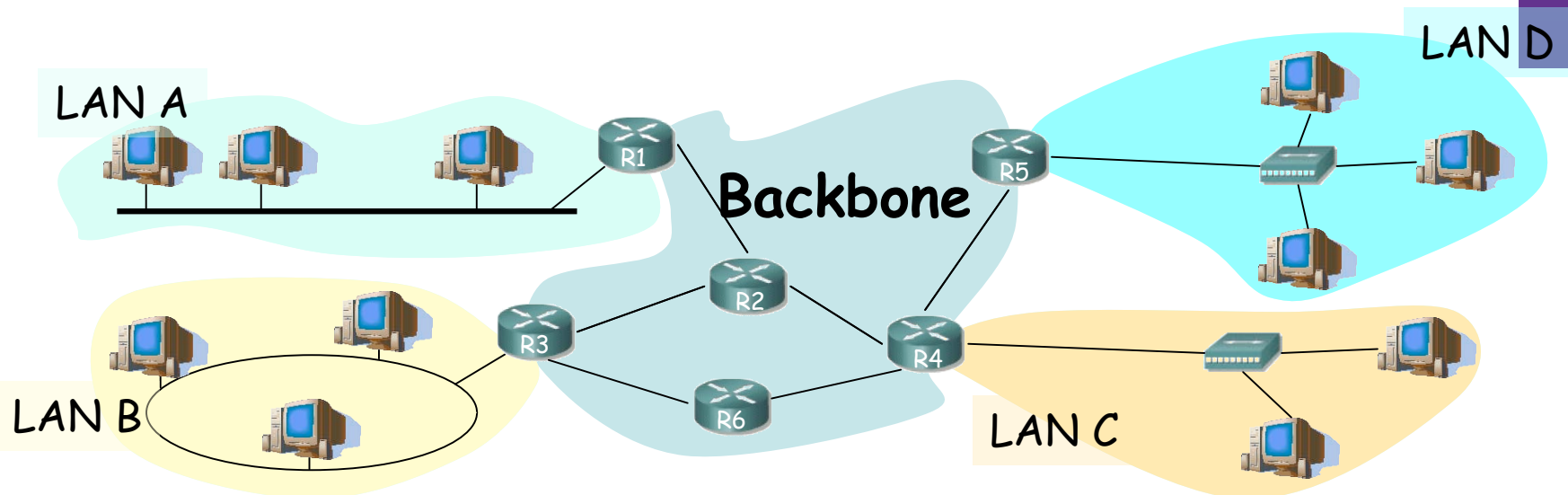


# Contenido

- **Direccionamiento Classful**
  - ¿Cómo es?
  - ¿Por qué así?
  - ¿Cómo funcionan los routers y los hosts?
  - Problemas

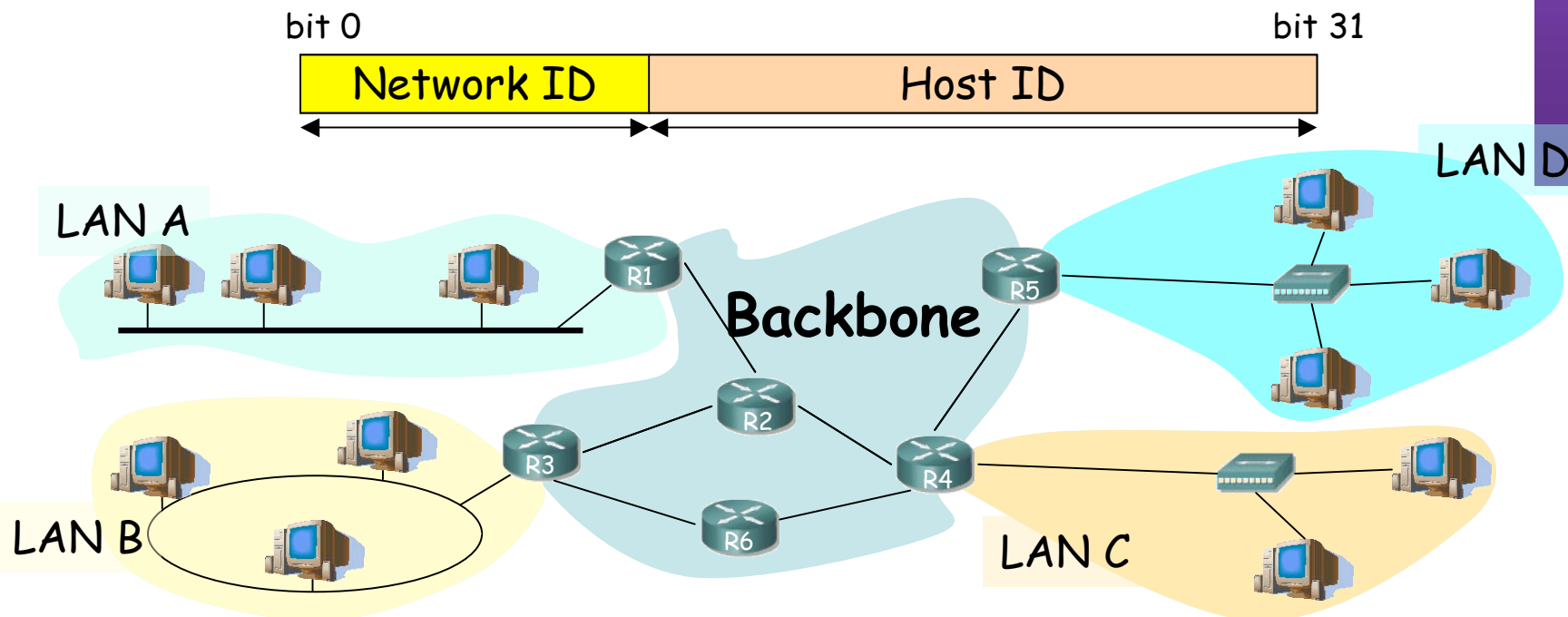
# Direccionamiento Classful

- La “abuela” de Internet: ARPANET
- Cada red tiene un router de acceso que la conecta con el backbone de la red y así con las otras redes
- A cada red se le asigna un rango de direcciones IP
- ¿Red? Si origen y destino están en la misma, la tecnología se debe encargar de hacer llegar el paquete



# Direccionamiento Classful

- Se pensó que podría haber redes de diferente tamaño (número de hosts)
- Se crearon 3 “tipos” de redes: clase A, clase B y clase C
- Las direcciones IP tendrán 2 partes:
  - Identificador de la red (network ID) (...)
  - Identificador del host (host ID) (...)

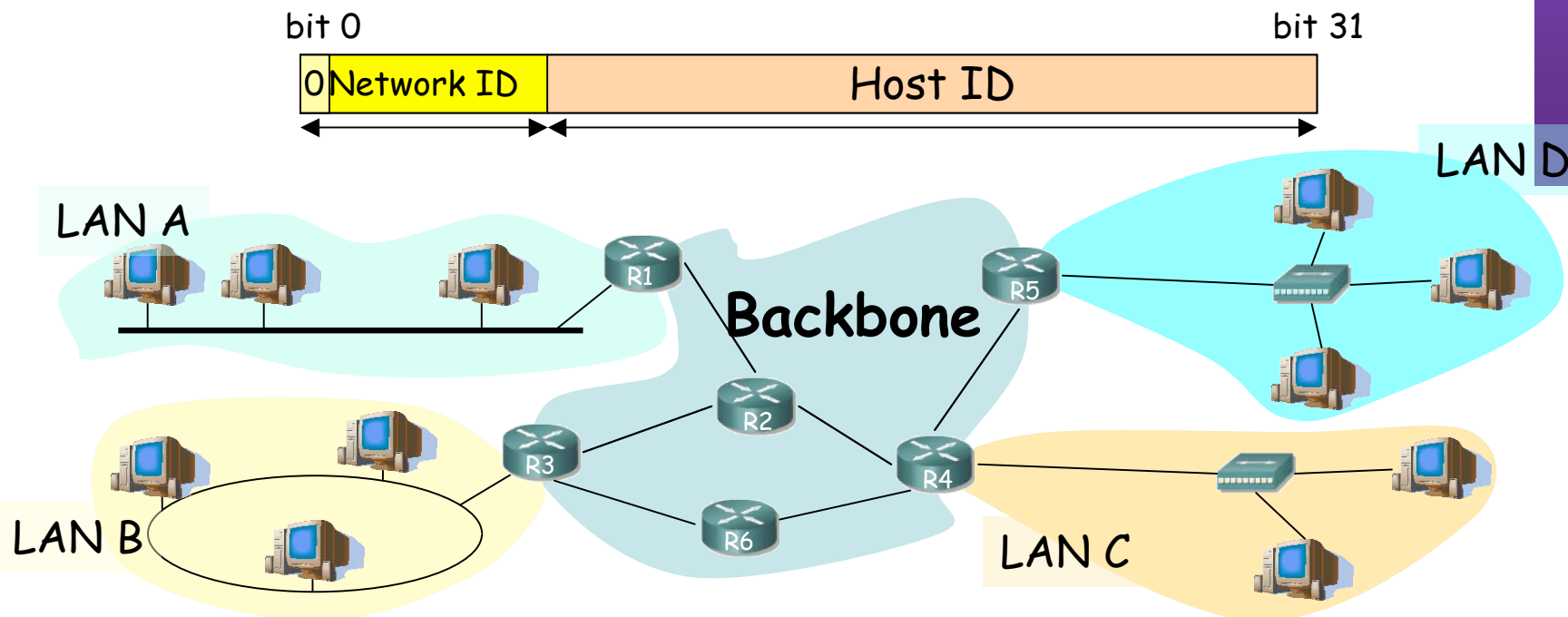




# Clase A

- Network ID:
  - 8 bits, primero a 0 (...)
  - Primer byte: 0 - 127 (...)
  - 50% de las direcciones
- Host ID:
  - 24 bits (...)
  - Más de 16M direcciones!!

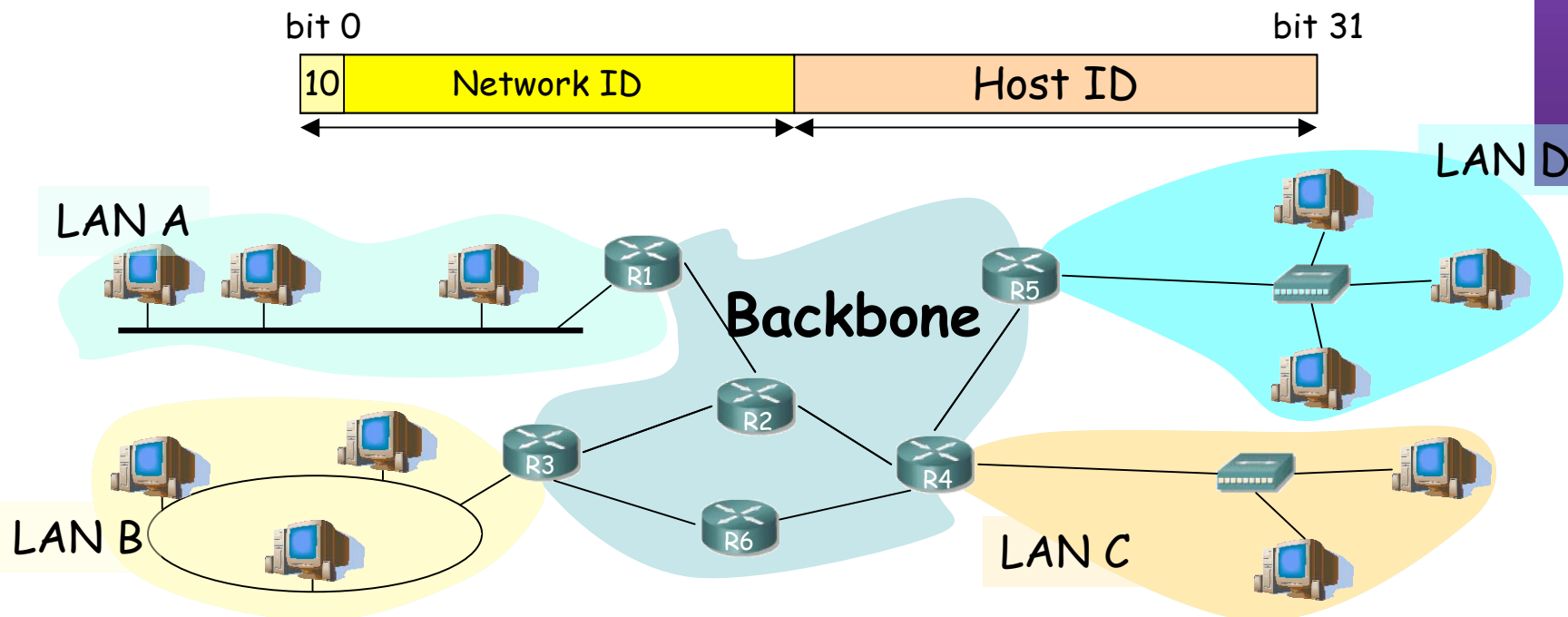
Redes “MUY” grandes



# Clase B

- Network ID:
  - 16 bits, primeros a 10 (...)
  - Primer byte: 128 - 191 (...)
  - 16K redes
  - 25% de las direcciones
- Host ID:
  - 16 bits (...)
  - 64K direcciones

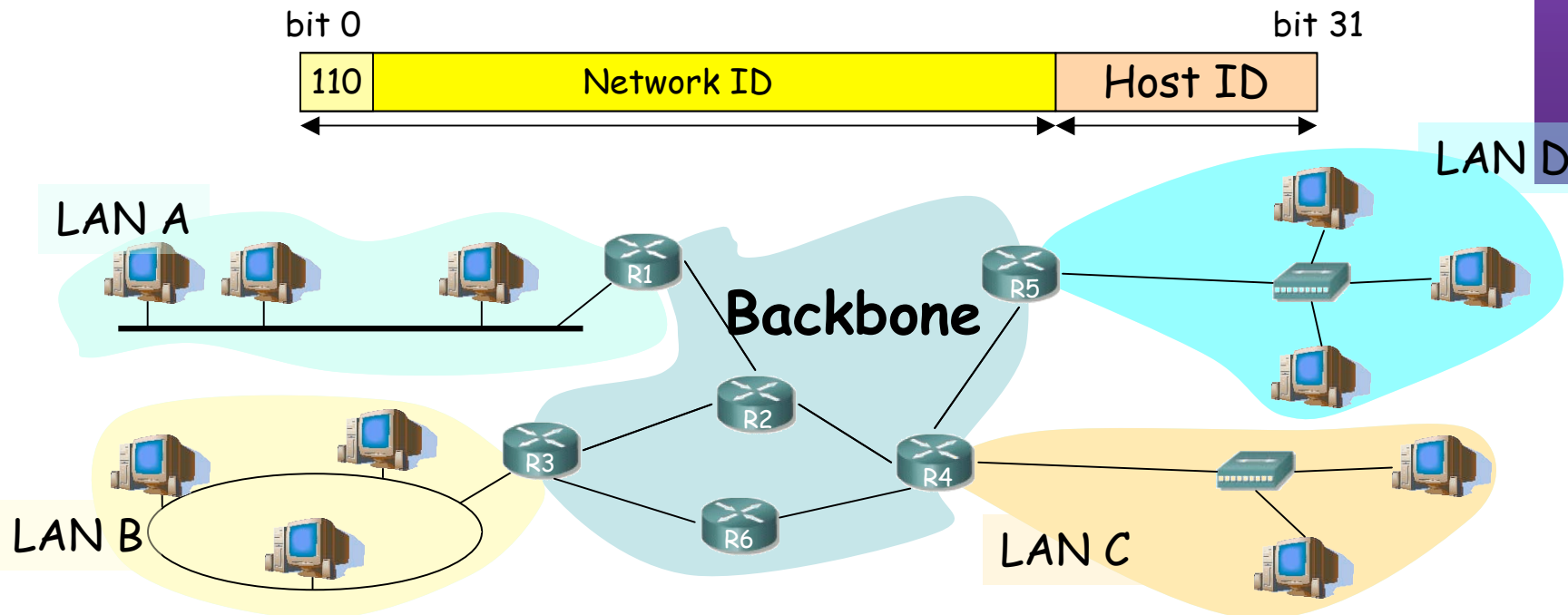
Redes grandes



# Clase C

- Network ID:
  - 24 bits, primeros a 110 (...)
  - Primer byte: 192 - 223 (...)
  - 2M redes
  - 12.5% de las direcciones
- Host ID:
  - 8 bits (...)
  - 256 direcciones

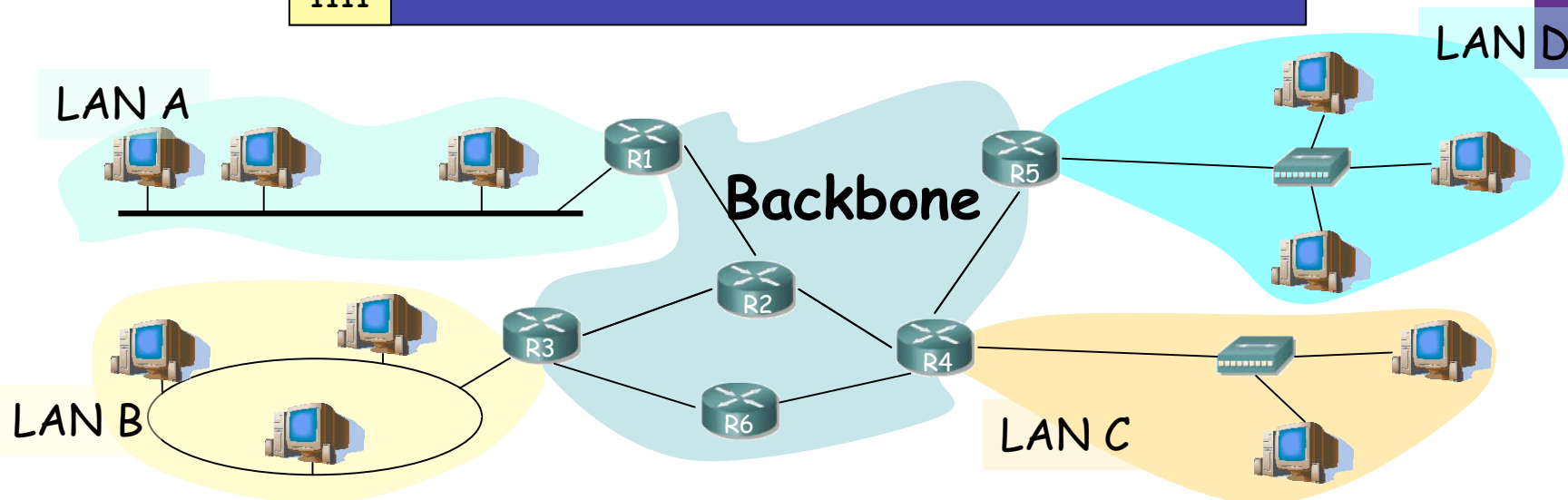
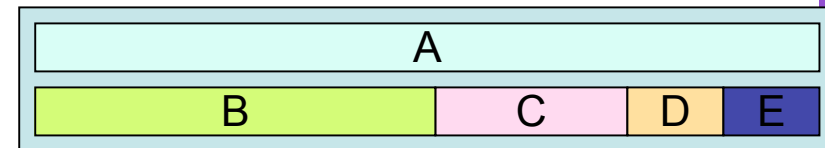
Redes pequeñas





# ¿Y el resto de direcciones?

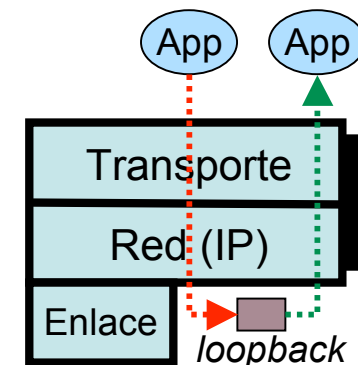
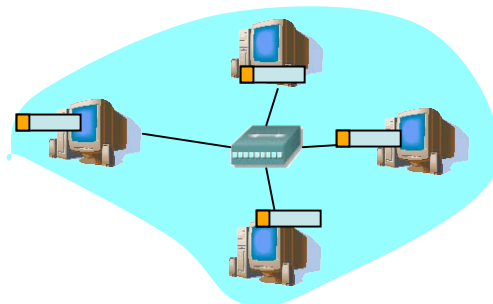
- Clase D:
  - Primeros bits a 1110
  - Primer byte: 224 - 239
  - Grupos multicast
- Clase E:
  - Reservadas para futuro uso
- Reparto en clases:





# Direcciones especiales

- Dirección de red
  - Host ID = 0s  
Ej: 130.206.0.0
- Dirección de broadcast de red (...)
  - Host ID = 1s  
Ej: 130.206.255.255
- Broadcast limitado
  - 255.255.255.255
- Redes reservadas:
  - 0
  - 127 (loopback) (...)
  - 10 (privada)
  - 169.254 (no IP)
  - 172.16 a 172.31 (privada)
  - 192.0.2 (TEST-NET)
  - 192.168.0 a 192.168.255 (privada)
  - 192.18.0 a 192.19.255 (pruebas prestaciones)

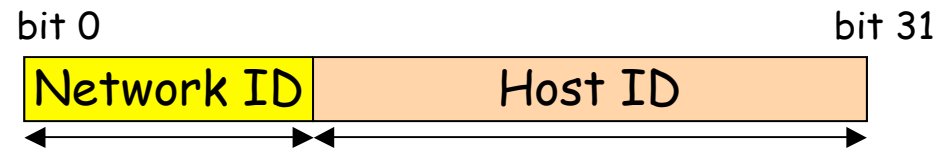




# Direccionamiento Classful

## ¿Por qué así?

- Routers emplean el Network ID para la decisión de reenvío



- Deben averiguar rápidamente cuál es el Network ID de la red a la que pertenece el destino ( $IP_d$ )
  - primer bit = 0:
    - $IP_d \in$  red de clase A
    - NetID = primeros 8 bits
  - (primer bit = 1)&(segundo bit = 0):
    - $IP_d \in$  red de clase B
    - NetID = primeros 16 bits
  - (primer bit = 1)&(segundo bit = 1)&(tercer bit=0):
    - $IP_d \in$  red de clase C
    - NetID = primeros 24 bits
- En la propia dirección IP está codificado el número de bits del NetID
- Son comprobaciones rápidas de realizar
- Cuanto menos tiempo emplee el router con cada paquete más paquetes podrá procesar por segundo



# Contenido

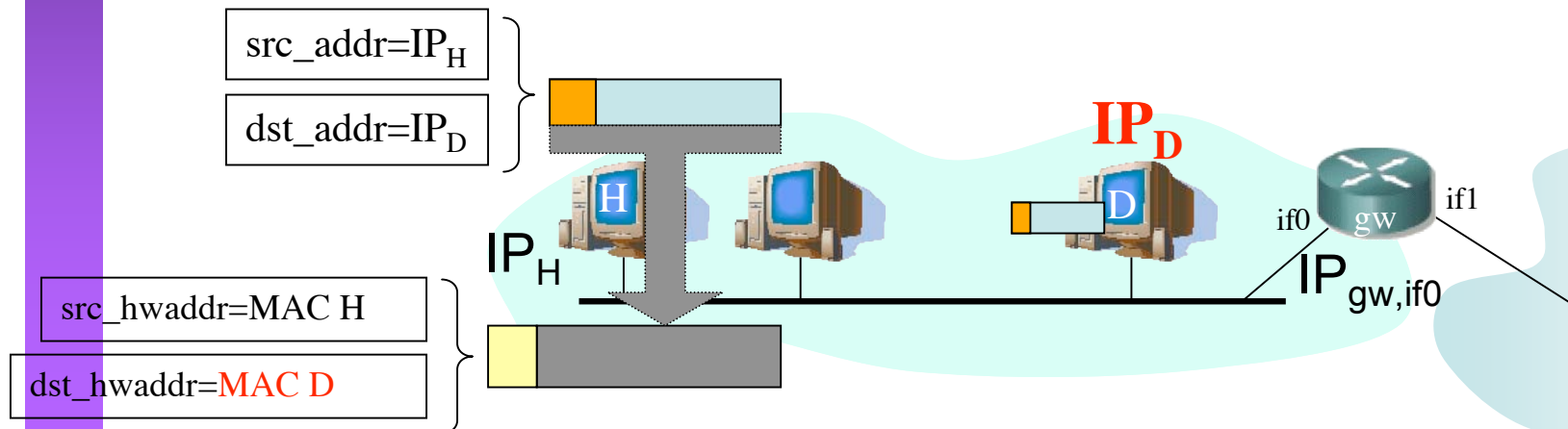
- **Direccionamiento Classful**
  - ¿Cómo es?
  - ¿Por qué así?
  - **¿Cómo funcionan los routers y los hosts?**
  - **Problemas**



# Direccionamiento Classful

## Envío de paquetes desde los hosts

- Tienen configurado:
  - Su dirección IP ( $IP_H$ )
  - Dirección IP del router de salida de su LAN en el interfaz conectado a la misma ( $IP_{gw}$ )
  - Pueden averiguar el NetID de su LAN a partir de su IP
- Dada la  $IP_D$  del destino al que desean enviar un paquete :
  - Calculan el NetID
  - ¿Es el mismo que el de mi red?
    - Sí: está en mi red, se lo envío directamente (a su MAC) (... ..)
    - No: está en otra red, se lo envío al router (a la MAC del router) (...)



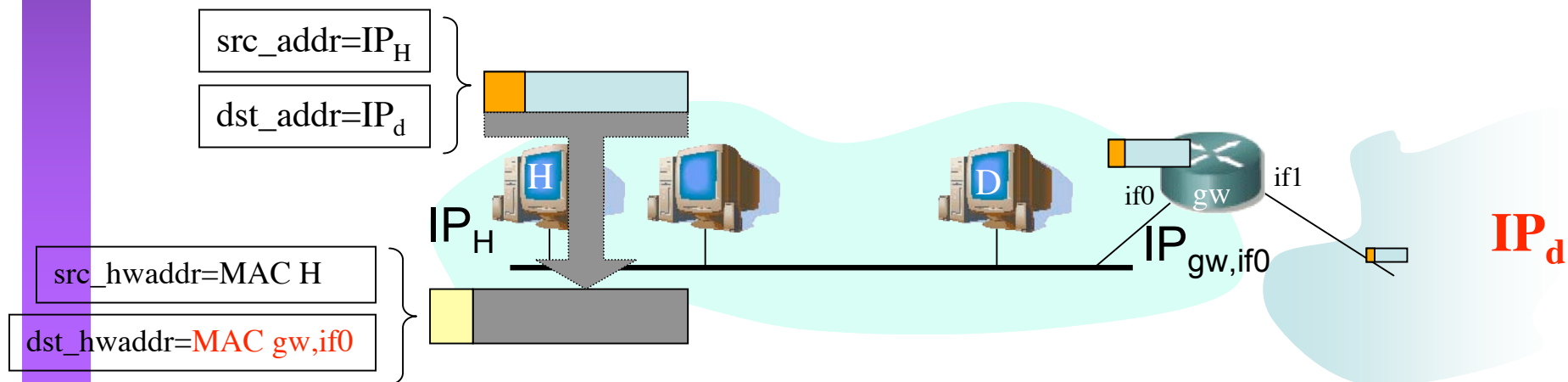




# Direccionamiento Classful

## Envío de paquetes desde los hosts

- Tienen configurado:
  - Su dirección IP ( $IP_H$ )
  - Dirección IP del router de salida de su LAN en el interfaz conectado a la misma ( $IP_{gw}$ )
  - Pueden averiguar el NetID de su LAN a partir de su IP
- Dada la  $IP_D$  del destino al que desean enviar un paquete :
  - Calculan el NetID
  - ¿Es el mismo que el de mi red?
    - Sí: está en mi red, se lo envío directamente (a su MAC) (... ..)
    - No: está en otra red, se lo envío al router (a la MAC del router) (... ..)



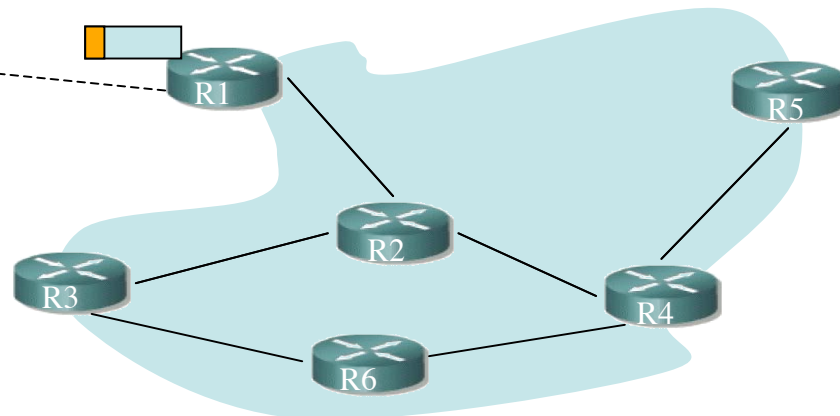


# Direccionamiento Classful

## Reenvío de paquetes en los routers

- Sin estado. Decisiones paquete a paquete.
  - Tienen configurado:
    - IP de cada uno de sus interfaces
    - Tabla de rutas
  - Dada  $IP_D$  que no es ninguna de sus direcciones IP:
    - Busca en la tabla fila t.q. “Destino” =  $IP_D$
- Sí: Es una **ruta a ese host**, lo envía según indica la fila
  - No: Calcula el NetID.  
Busca una ruta a esa red
    - Sí: Es una **ruta a esa red**, lo envía según indica la fila
    - No: Busca en la tabla una **ruta por defecto**. ¿Encuentra una?
      - Sí: Lo envía según indica la fila
      - No: No sabe cómo hacer llegar el paquete al destino. Lo descarta

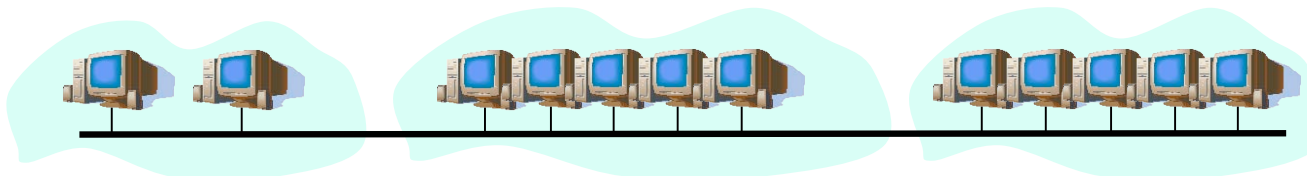
Destino	Next-hop	Interfaz





# Problemas del esquema Classful

- Las redes pueden llegar a ser muy grandes
- Clase A:
  - Direcciones para millones de hosts
  - Difícil que una tecnología de LAN soporte esa cifra de máquinas conectadas
- Situaciones en que hace falta “partir” la red:
  - LANs en edificios distantes (enlaces punto-a-punto) (...)
  - LANs de diferentes tecnologías (...)
  - Exceder límites tecnológicos (número de hosts, distancias, etc)
  - Congestión por comunicación entre ciertos pares de hosts (...)
  - Excesivo tráfico de broadcast a nivel de enlace





# ¿ Qué entra en el examen ?

- El direccionamiento classful ofrece 3 tipos de redes de diferente tamaño
- Hay direcciones reservadas en cada red
- La tabla de rutas contiene entradas con la dirección de la red destino y el siguiente salto
- Redes demasiado grandes