

Clase 7

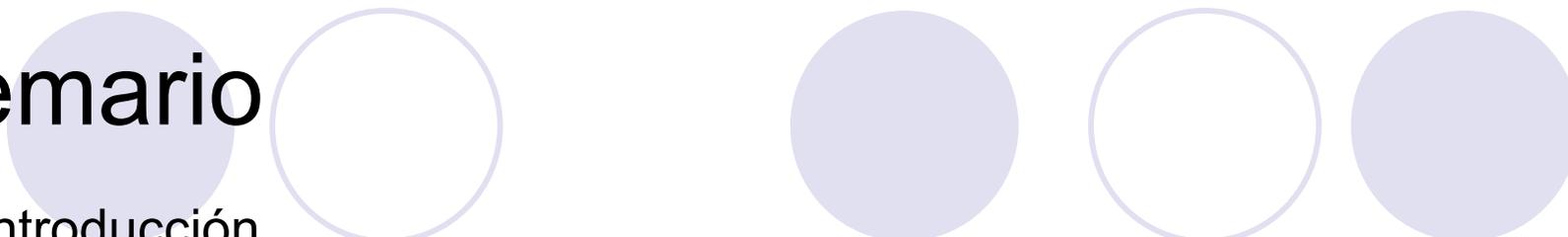
Direccionamiento IP clásico

Tema 3.- Interconexión de redes IP

*Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en
Sonido e Imagen, 3º curso*

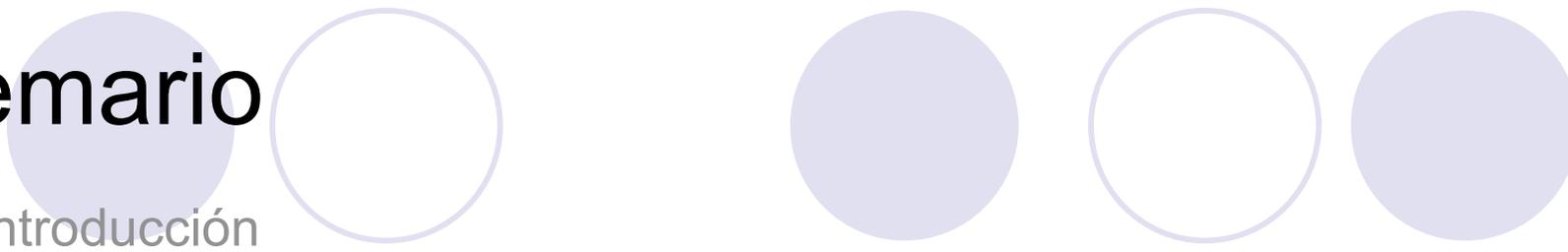
*Dr. Daniel Morató
Redes de Ordenadores
Sonido e Imagen, 3º curso*

Temario



- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Enrutamiento con IP
- 5.- Nivel de transporte en Internet
- 6.- Nivel de aplicación en Internet
- 7.- Ampliación de temas

Temario

A decorative graphic consisting of six circles arranged in two rows of three. The top row has a solid light blue circle on the left, an outlined light blue circle in the middle, and a solid light blue circle on the right. The bottom row has a solid light blue circle on the left, an outlined light blue circle in the middle, and a solid light blue circle on the right.

1.- Introducción

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

- Internetworking e IP
- Direccionamiento clásico
- CIDR
- Comunicación IP en LAN (ARP)
- Fragmentación y reensamblado. ICMP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

7.- Ampliación de temas

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

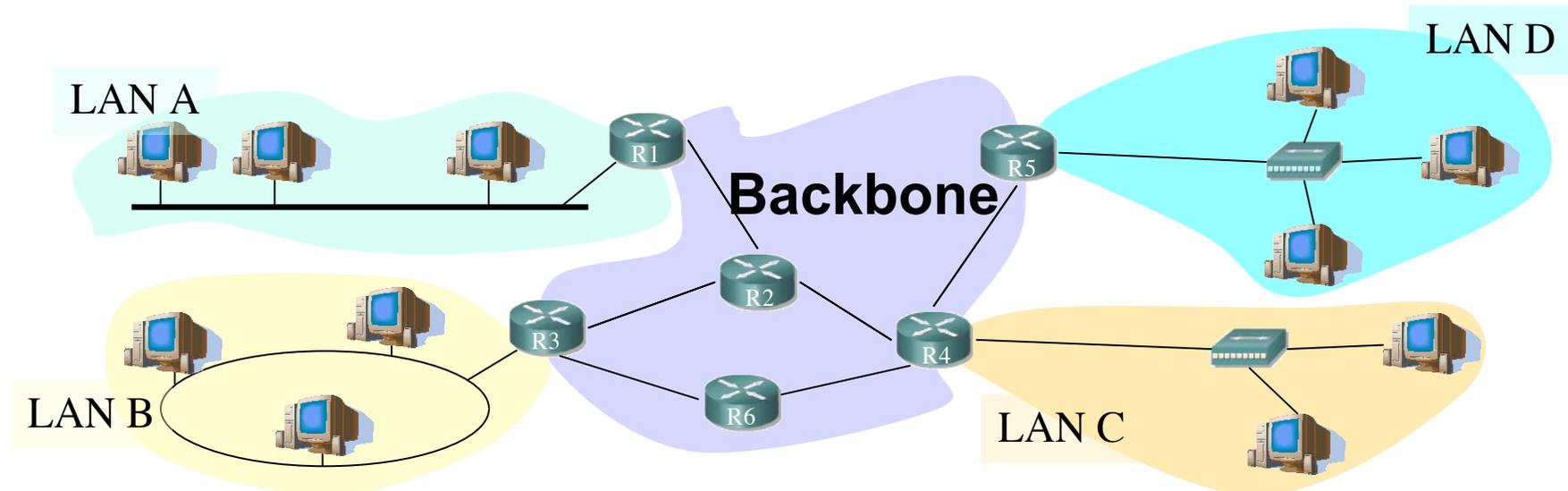
Contenido

- **Direccionamiento Classful**

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

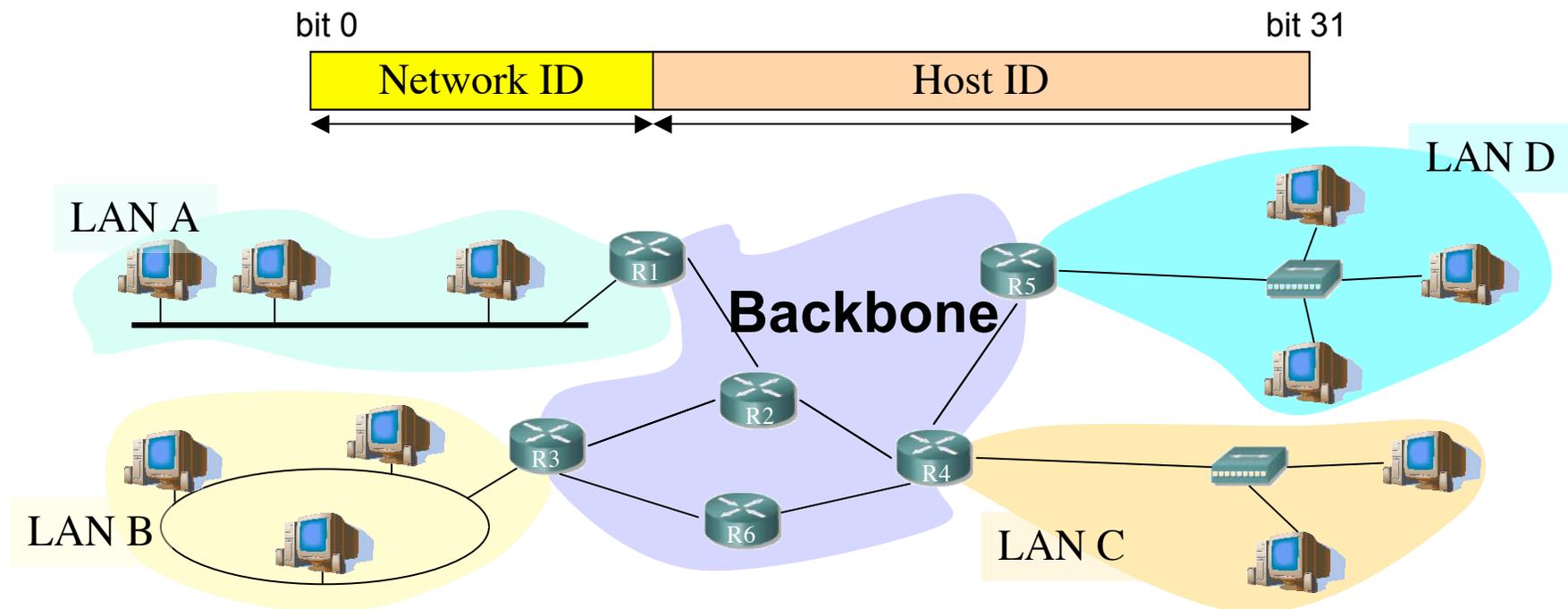
Direccionamiento Classful

- 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 encargarse 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) (...)

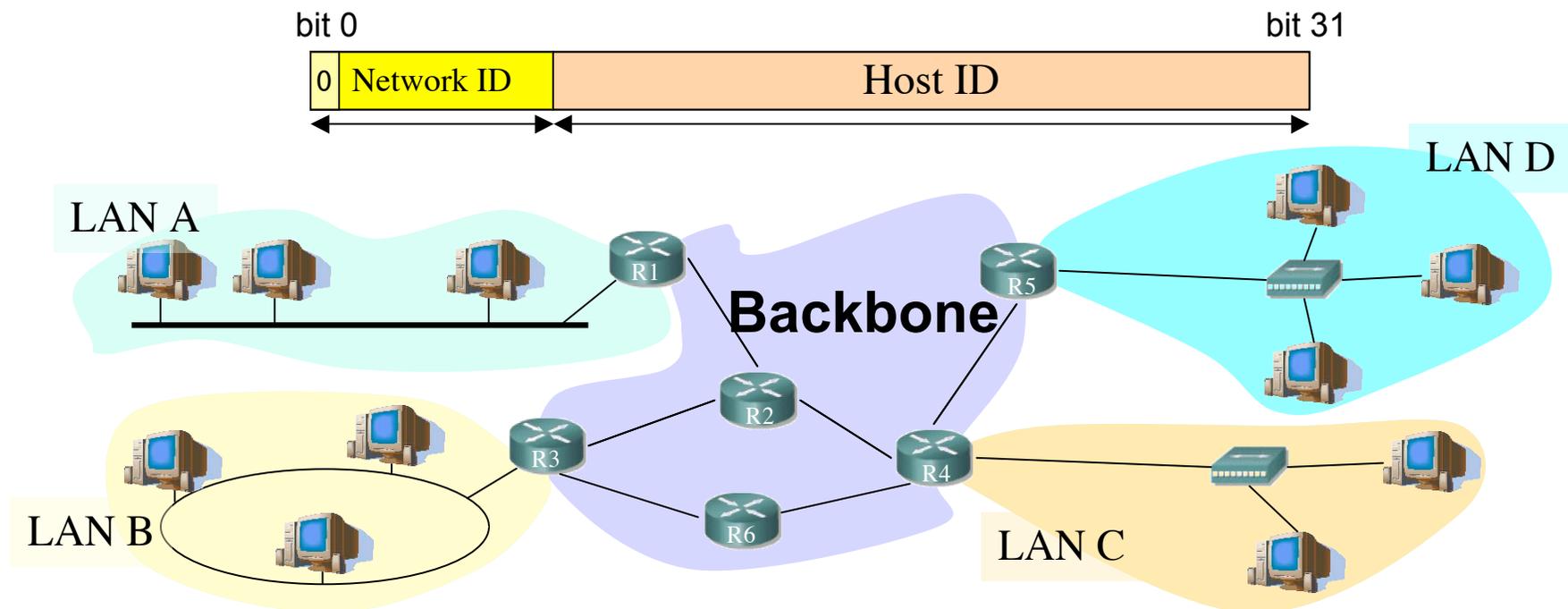


Clase A

- 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

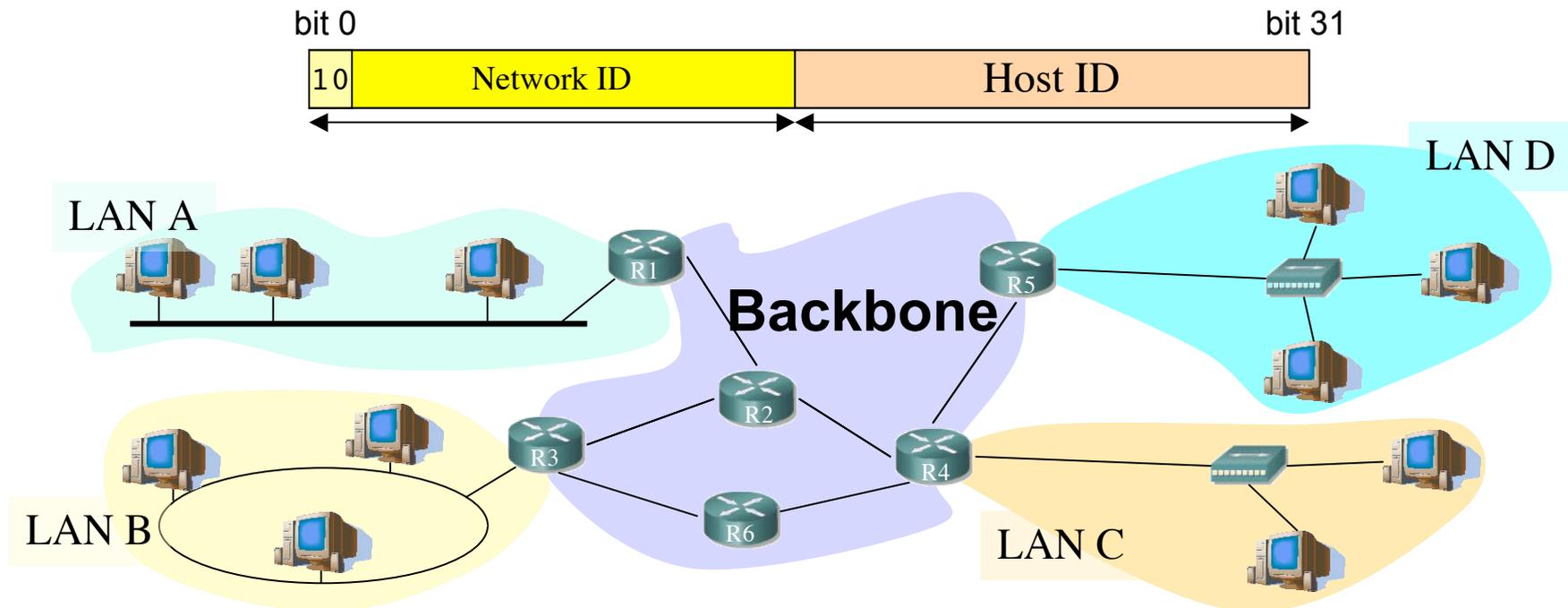


Clase B

- 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

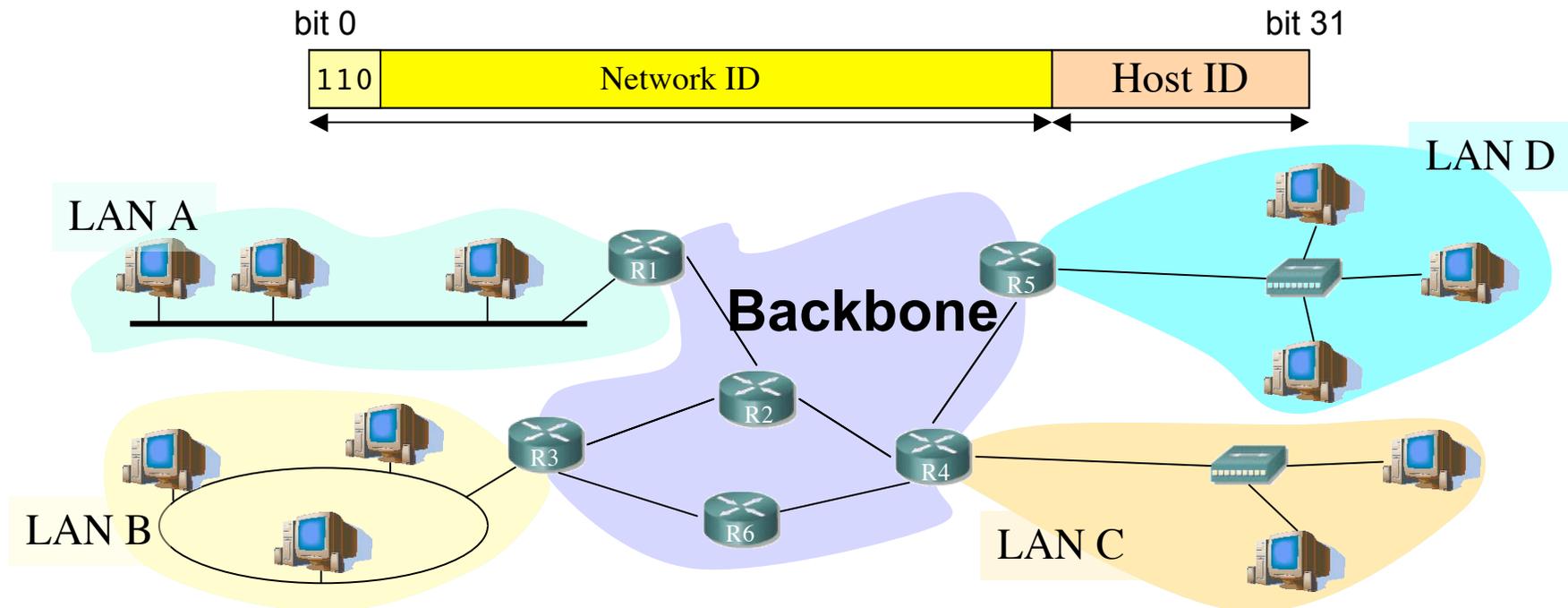


Clase C

- 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



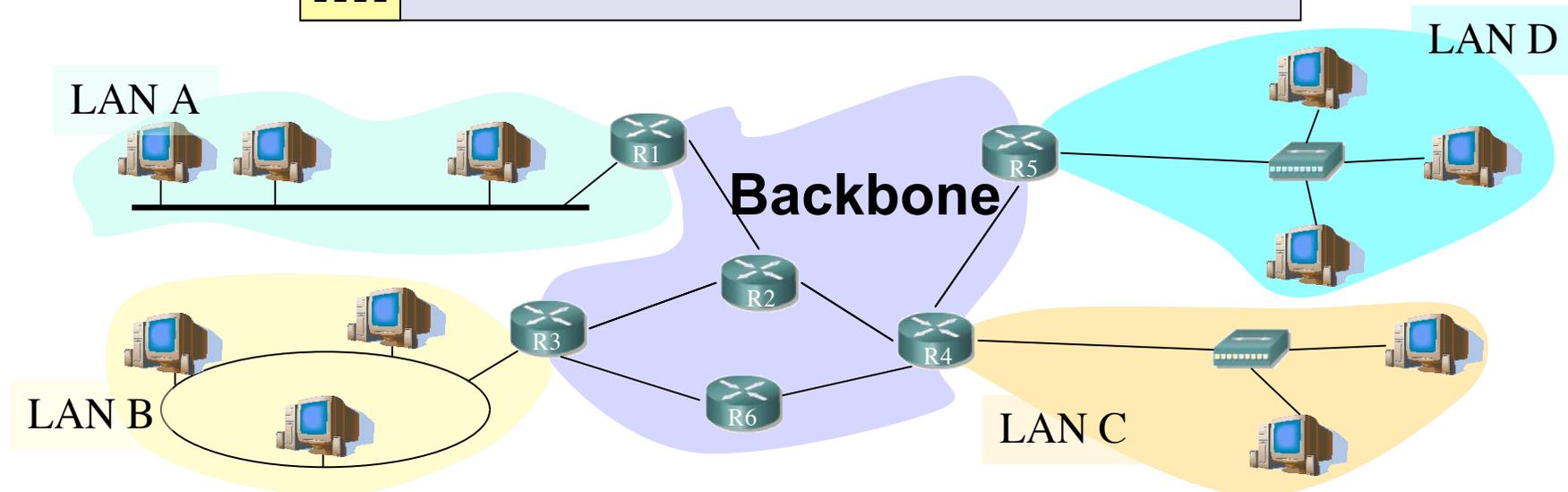
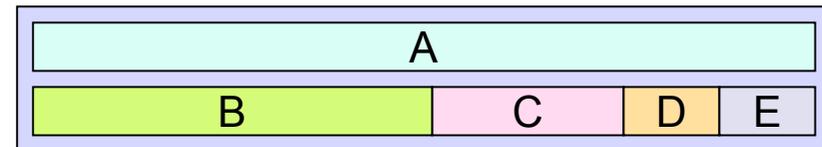
¿Y el resto de direcciones?

- Clase D:

- Primeros bits a 1110
- Primer byte: 224 - 239
- Grupos multicast

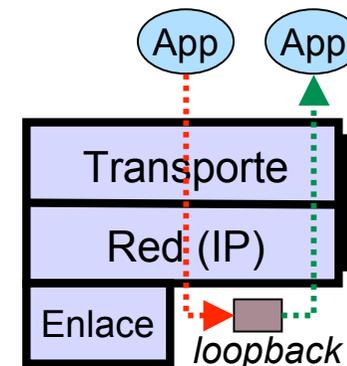
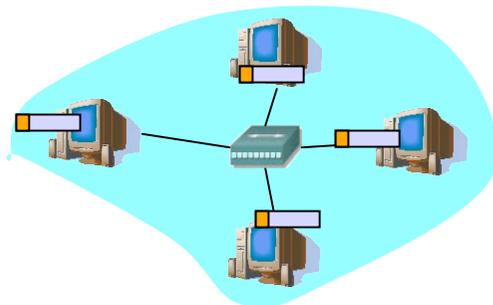
- Clase E:

- Reservadas para futuro uso
- Reparto en clases:



Direcciones especiales

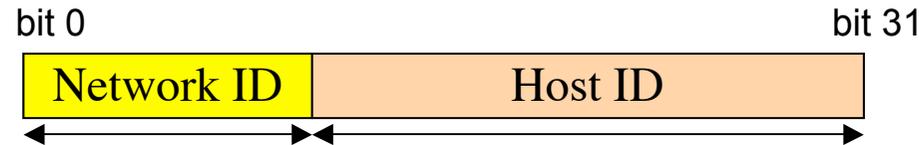
- Dirección de red
 - Host ID = 0s
Ej: 130.206.0.0
- Dirección de broadcast de red (...)
 - Host ID = 1s
Ej: 130.206.255.255
- Broadcast limitado
 - 255.255.255.255
- Redes reservadas:
 - 0
 - 127 (loopback) (...)
 - 10 (privada)
 - 169.254 (no IP)
 - 172.16 a 172.31 (privada)
 - 192.0.2 (TEST-NET)
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

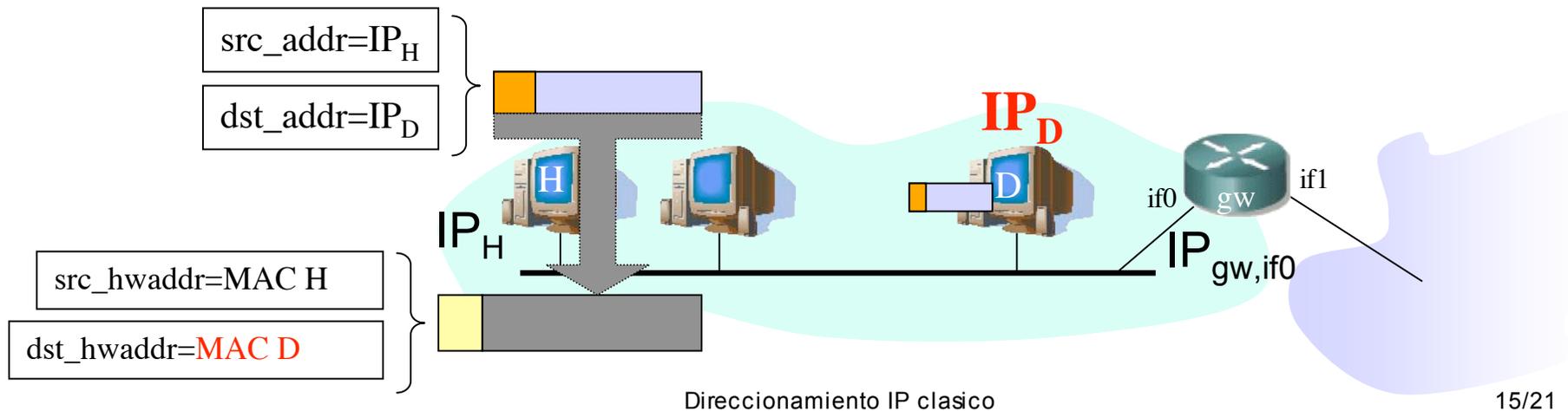
- **Direccionamiento Classful**

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

Direccionamiento Classful

Envío de paquetes desde los hosts

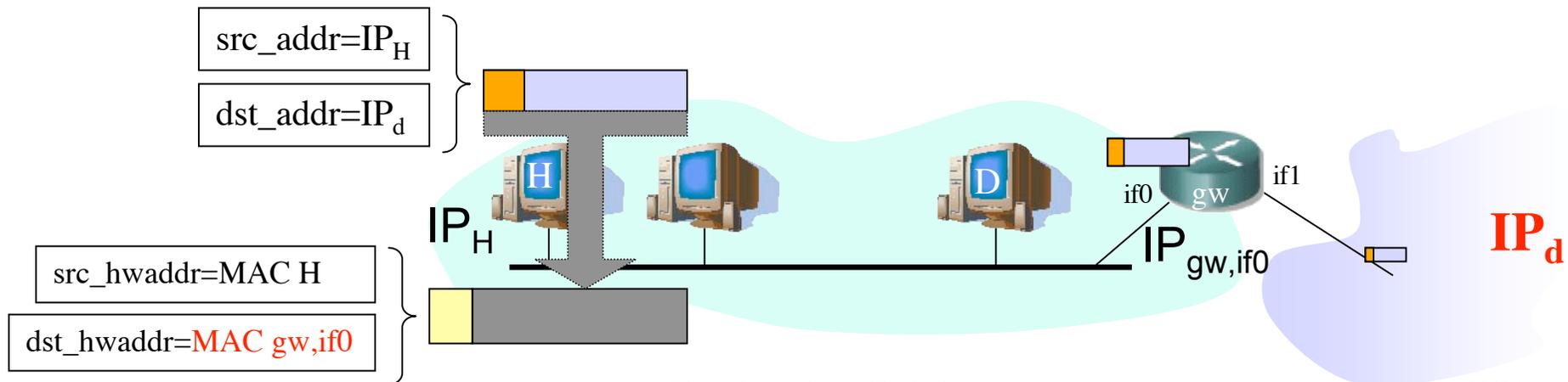
- Tienen configurado:
 - Su dirección IP (IP_H)
 - Dirección IP del router de salida de su LAN en el interfaz conectado a la misma (IP_{gw})
 - Pueden averiguar el NetID de su LAN a partir de su IP
- Dada la IP_D del destino al que desean enviar un paquete :
 - Calculan el NetID
 - ¿Es el mismo que el 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 IP clasico

Direccionamiento Classful

Reenvío de paquetes en los routers

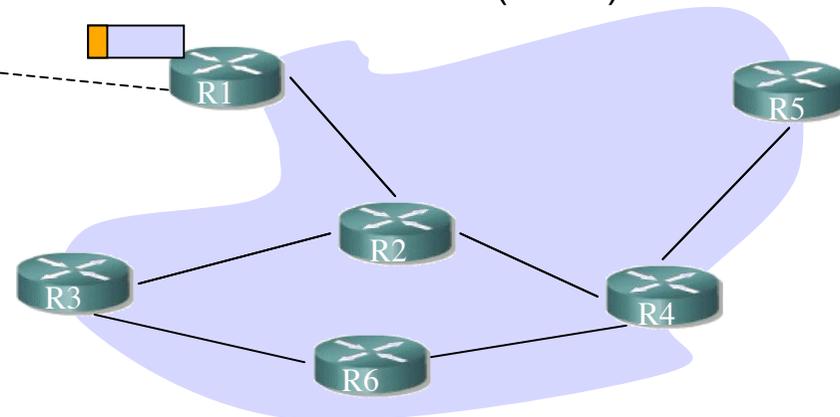
- Sin estado. Decisiones paquete a paquete.
- Tienen configurado:
 - IP de cada uno de sus interfaces
 - Tabla de rutas
- Dada IP_D que no es ninguna de sus direcciones IP:
 - Busca en la tabla fila t.q. "Destino" = IP_D

Destino	Next-hop	Interfaz

- Sí: Es una **ruta a ese host**, lo envía según indica la fila
- No: Calcula el NetID.

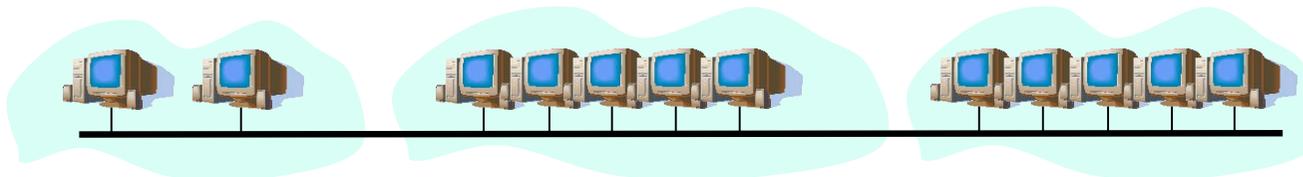
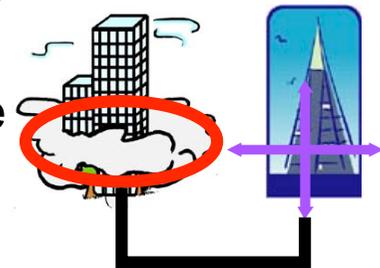
Busca una ruta a esa red

- 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 (*lo tira*)



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

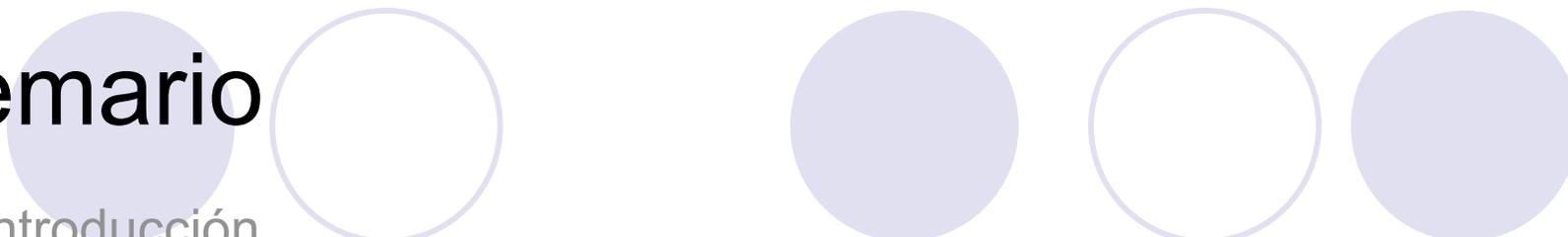


Direccionamiento IP clasico

Resumen

- 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

Temario

A decorative graphic consisting of six circles arranged in two rows. The top row has a solid light blue circle on the left and an outlined light blue circle on the right. The bottom row has a solid light blue circle on the left, an outlined light blue circle in the middle, and a solid light blue circle on the right.

1.- Introducción

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

- Internetworking e IP
- Direccionamiento clásico
- CIDR
- Comunicación IP en LAN (ARP)
- Fragmentación y reensamblado. ICMP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

7.- Ampliación de temas

Próxima clase

CIDR

- Lecturas:
 - [Forouzan03] 5.3
 - 6 páginas

Comunicación IP en LAN (ARP)

- Lecturas:
 - [Kurose05] 5.4-5.4.2
 - 7 páginas