

Direcciones IP

VLSM

Ing. Leonardo Dominguez – Comunicación de Datos I

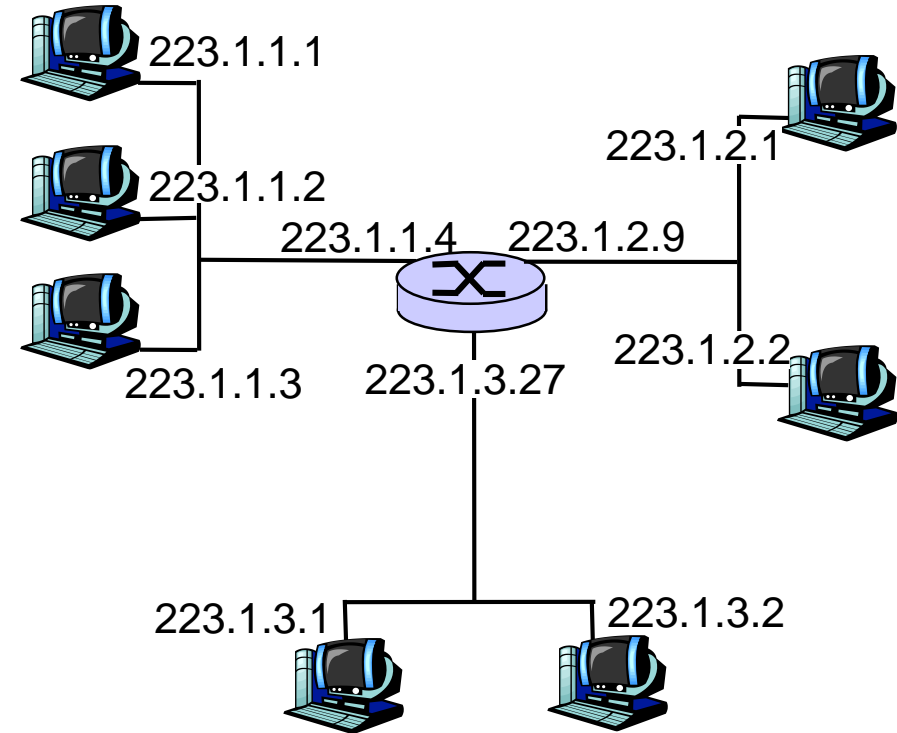
UNCPBA - 2017

Direccionamiento IPv4

- ▶ Son números de 32 bits (4 bytes), expresados en notación decimal.
 - ▶ Por ej. **123.3.45.77** equivale a **01111011.00000011.00101101.01001101**
- ▶ Identifican unívocamente un punto de acceso (interfaz) a la red
- ▶ DNS – Es un mapeo estático para dar mayor legibilidad a los usuarios, por ej: **www.exa.unicen.edu.ar** equivale a **131.221.0.191**
- ▶ Corresponde al **nivel de Red o Network** en el modelo OSI

Direccionamiento IPv4

- ▶ Ejemplo de esquema: 7 Host y 1 Router.
- ▶ Un Router **típicamente** tiene varias interfaces.
Un Host **podría** tenerlas.
- ▶ Una dirección IP está asociada a cada interfaz



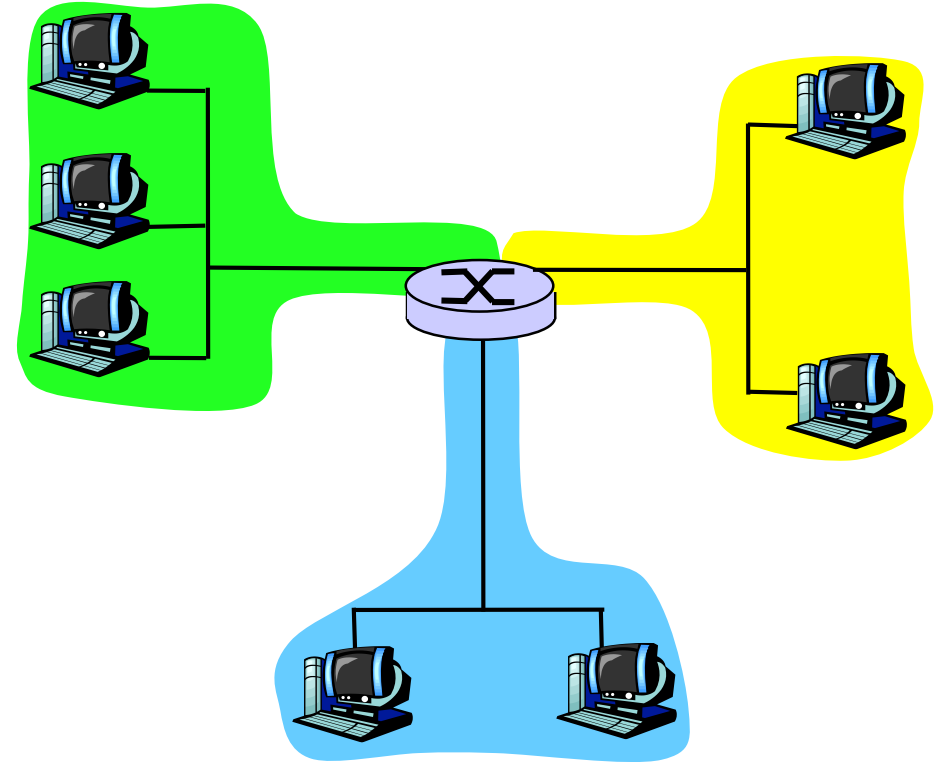
$$223.1.1.1 = \underbrace{11011111}_{223} \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1$$

Sub-redes

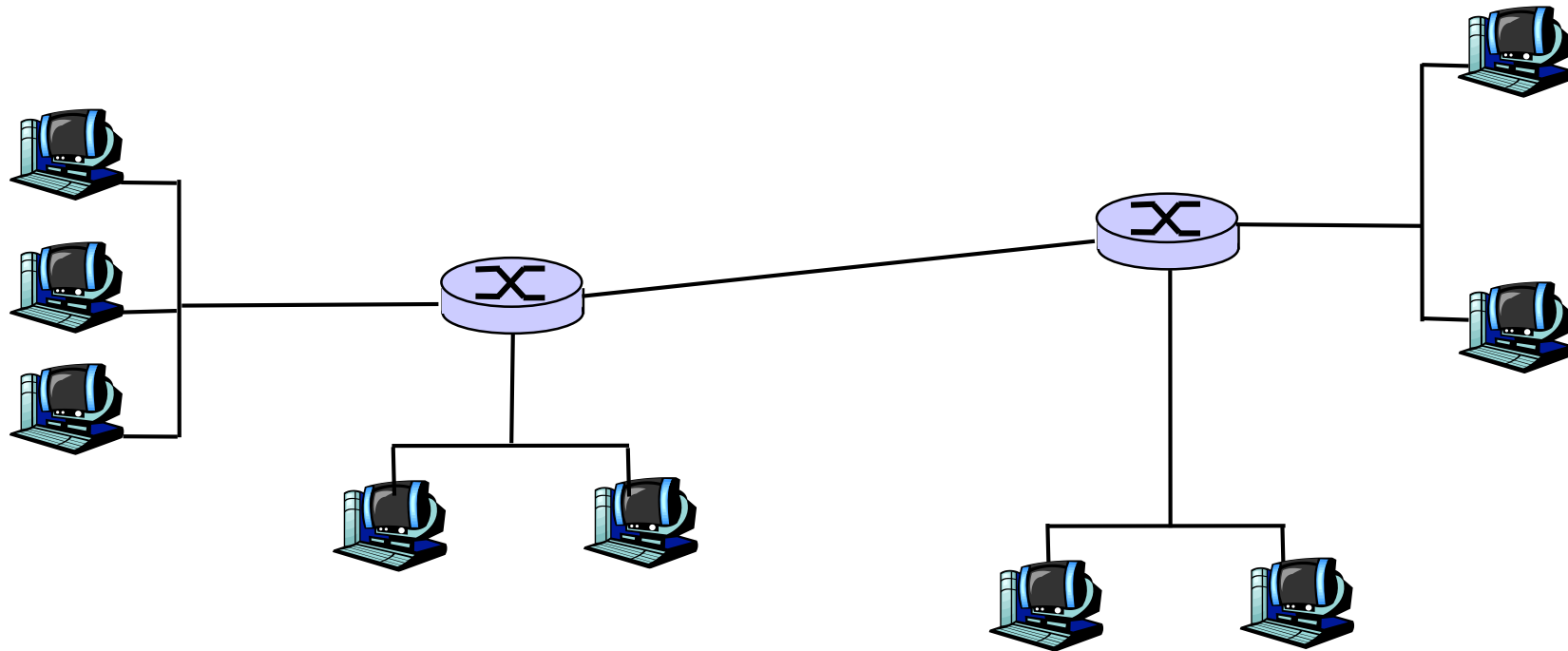
Los ROUTERS dividen o separan

TIP: Para determinar las sub-redes, desconectar las interfaces del Router para crear redes tipo islas independientes.

Cada red independiente, es una sub-red



Sub-redes



¿Cuántas subredes hay en este ejemplo?

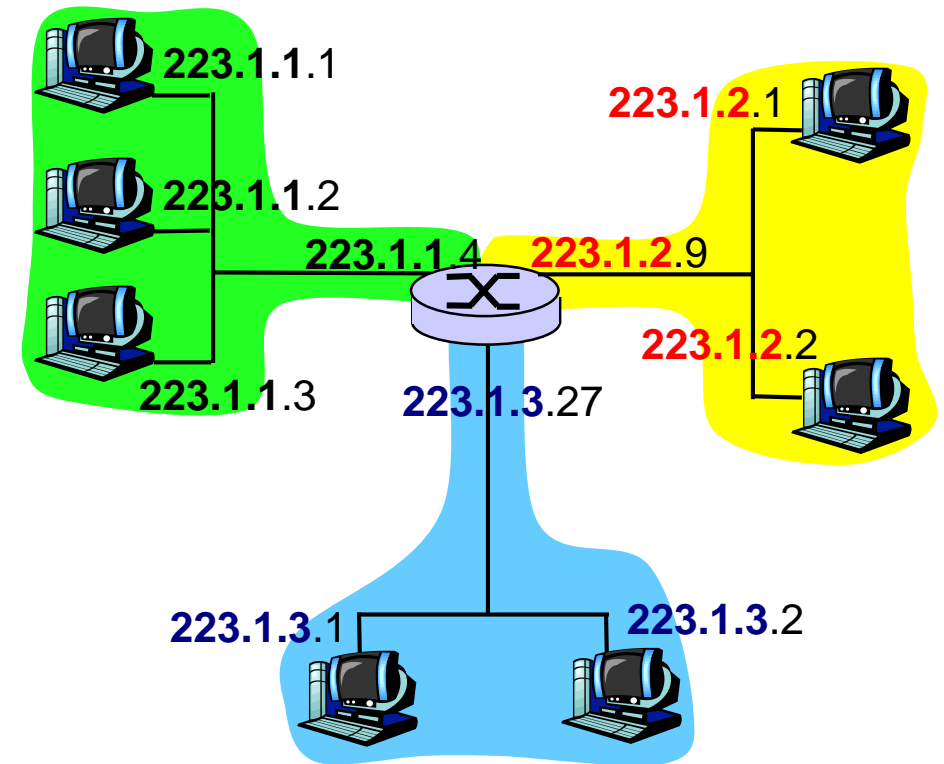
Sub-redes

Un grupo de máquinas que poseen la misma dirección de sub-red (parte más significativa)

Se podrían interconectar sin tener un router (por ejemplo con un switch o hub)

Direc. sub-red (bits más significativos)

Direc. del host (bits menos significativos)

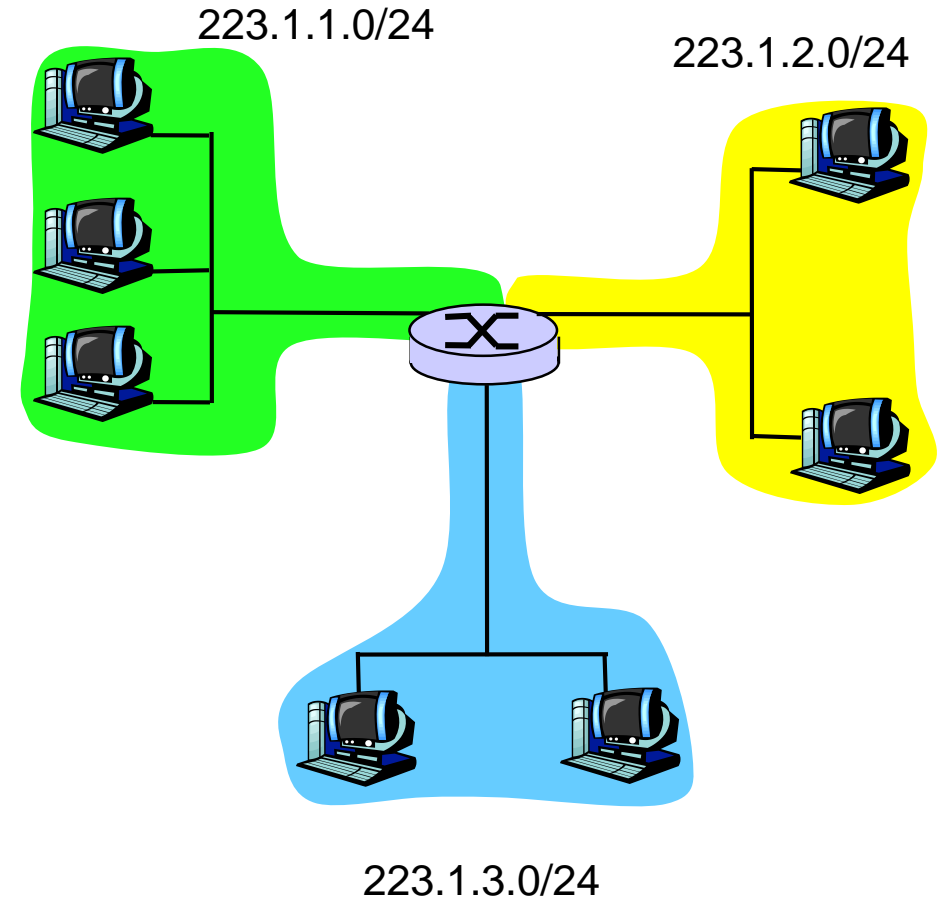


Red consiste de 3 sub-redes

Sub-redes

Mascara de Red: indicar qué parte de la dirección IP es el número de la red y qué parte es la correspondiente al host.

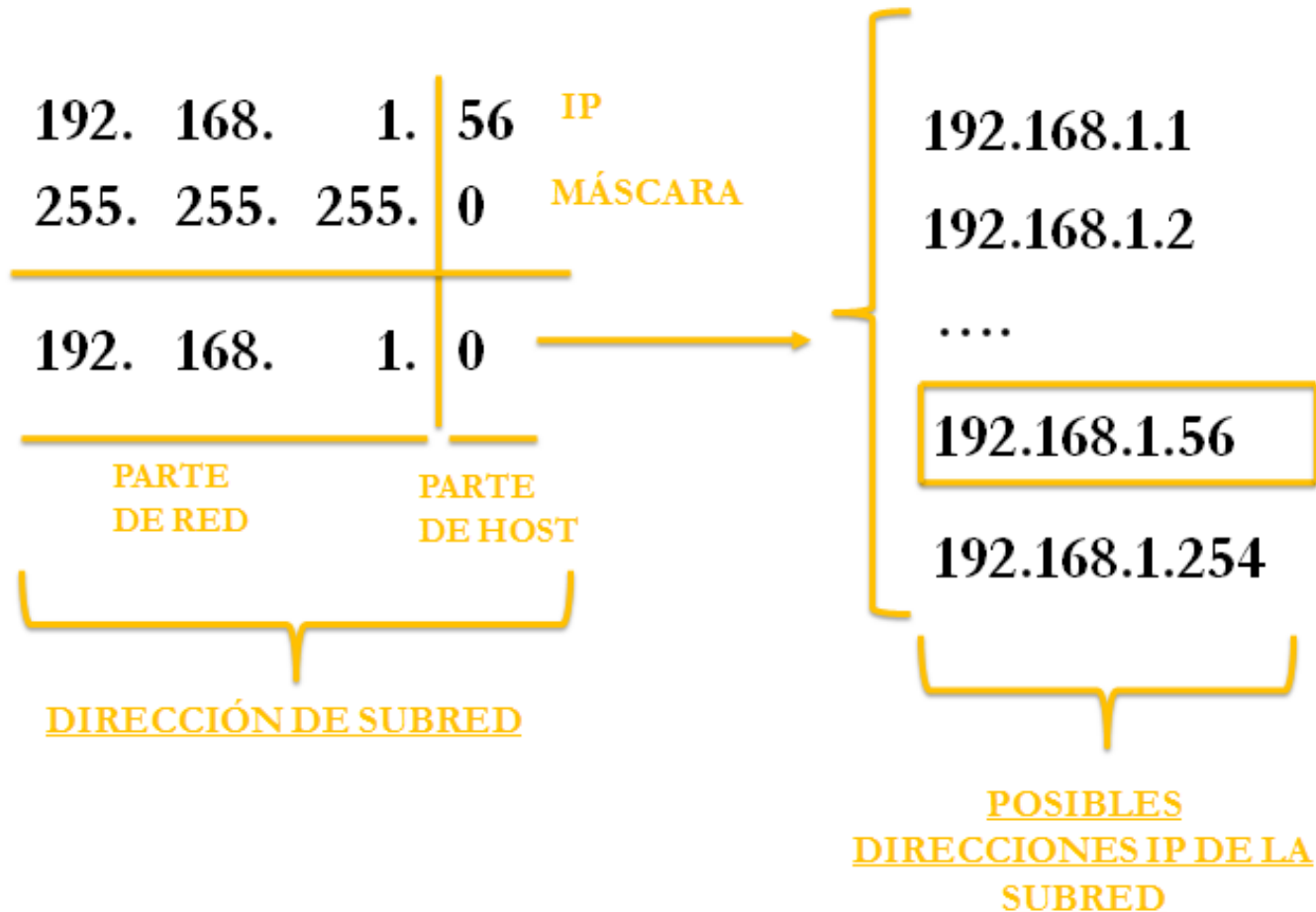
Máscara de sub-red, por ej: **/24**
24 primeros bits en 1
Equivale a 255.255.255.0 o a
11111111.11111111.11111111.00000000



Cada interfaz se identifica con una dirección IP y una Mascara, ambas de 4 bytes para IPv4.

Sub-redes

Ejemplo: Por ejemplo, si la interfaz 1 del router tiene la dirección IP **192.168.1.56** y máscara de red **/24**



Con una máscara /24 como esta, podremos ubicar 256 direcciones IP (2^8).

Quedan reservadas la primera y la última (dirección de red y dirección broadcast), por lo cual podremos ubicar **254 interfaces** con direcciones de IP **distintas** dentro de la misma subred.

Direccionamiento IPv4 por CLASES

**CLASSFULL
YA NO SE UTILIZA**

| Clase | Formato | Rango | Redes/Hosts |
|-------|--|-----------------------------|----------------|
| | 0 8 16 24 32 | | |
| A | 0 RED HOST HOST HOST | 0.0.0.0 a 127.255.255.255 | 126/16.777.214 |
| B | 10 RED RED HOST HOST | 128.0.0.0 a 191.255.255.255 | 16.382/65.534 |
| C | 110 RED RED RED HOST | 192.0.0.0 a 223.255.255.255 | 2.097.150/254 |
| D | 1110 ID GRUPO MULTICAST | 224.0.0.0 a 239.255.255.255 | |
| E | 11110 EXPERIMENTAL | 240.0.0.0 a 247.255.255.255 | |

¿Cuál es el problema?

Sub-redes

Ejemplo 2: Dirección 192.128.1.15 Mascara 255.255.255.248 o /29

192.128.1.15 = 11000000.10000000.00000001.00001111

192.128.1.15: 11000000.10000000.00000001.00001111

Mascara: 11111111.11111111.11111111.11111000

Operación lógica AND
entre dirección y máscara

Dirección de red = 11000000.10000000.00000001.00001000

- Rango de direcciones ASIGNABLES desde 192.128.1.9 hasta 192.128.1.14
- Dirección Base o De Red: 192.128.1.8
- Dirección Broadcast: 192.128.1.15

VLSM *Variable Length Subnet Mask*

- ▶ Máscara de Red de tamaño variable
- ▶ Se utiliza cuando se desea dividir una red en subredes de distintos tamaños
- ▶ La máscara puede variar de una red a otra, es decir, la parte red y host no es la misma para todas las subredes
- ▶ Se debe tener especial cuidado para no solapar las direcciones de las subredes

Ejemplo: Se tiene una red clase C (8 bits para host) cuya dirección base es **192.168.10.0**. Se quiere dividir dicha red en **4 subredes**. Subred Alfa con **50 host**, subred Beta con **20 host**, subred Gamma con **10 host**, y subred Delta **con 10 host**.

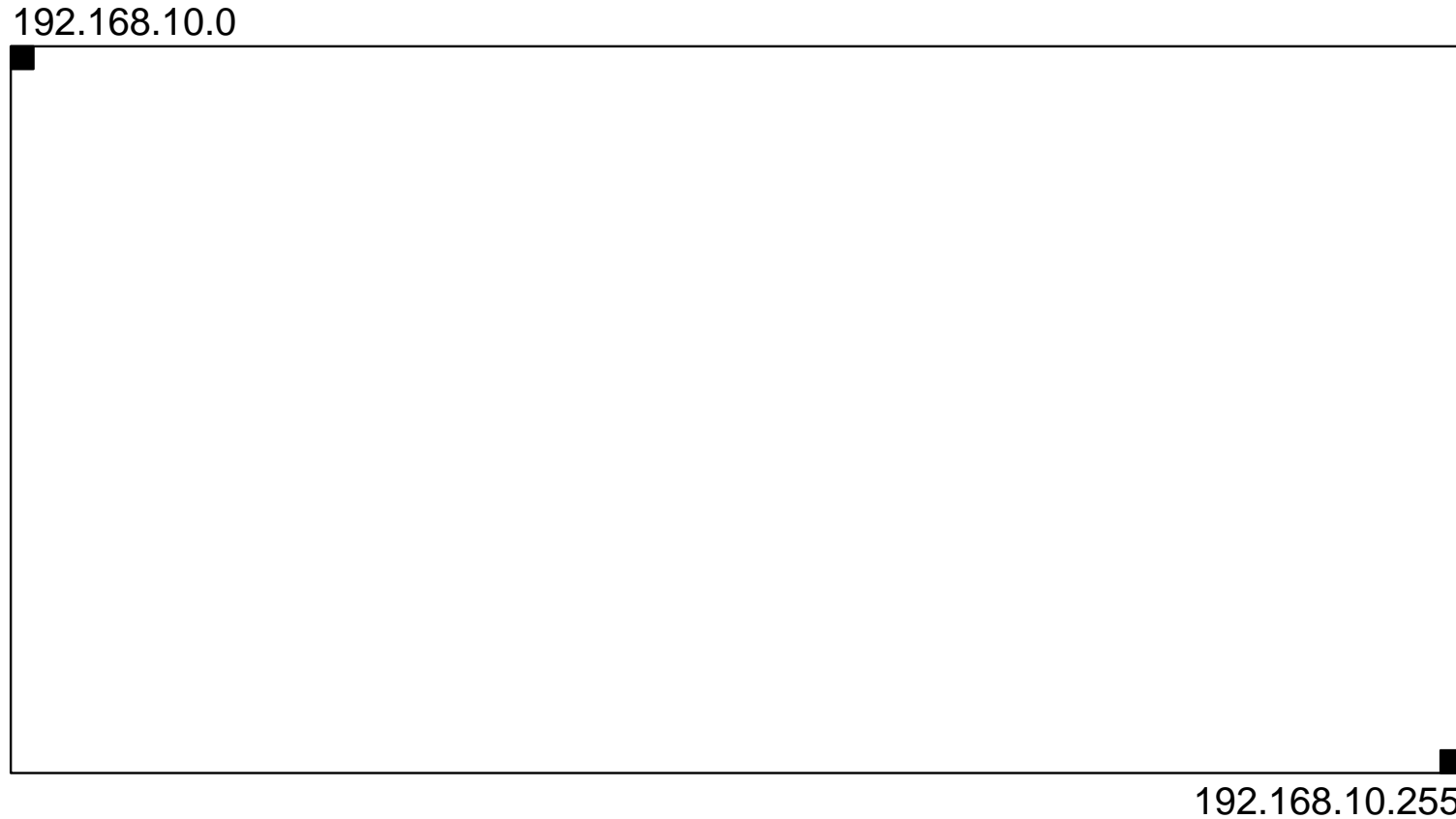
VLSM *Variable Length Subnet Mask*

- ▶ Se ordenan los requerimientos de mayor a menor.
- ▶ Se calcula cuántas direcciones IP serán necesarias y se calcula la máscara en base a ello.
 - ▶ No olvidar dirección Base y Broadcast

Ejemplo: Se tiene una red clase C (8 bits para host) cuya dirección base es **192.168.10.0**. Se quiere dividir dicha red en **4 subredes**. Subred Alfa con **50 host**, subred Beta con **20 host**, subred Gamma con **10 host**, y subred Delta **con 10 host**.

- ▶ Alfa: 50 host => 50 IP para hosts + 1 dir. base + 1 dir. broadcast = 52 direcciones IP
 - ▶ Necesito 52 direcciones IP => uso un bloque $2^6 = 64$, es decir **6 bits para HOST y 26 para RED**

Bloque de Direccionamiento



Alfa con **50** host

Beta con **20** host

Gamma con **10** host

Delta con **10** host

Represento solo el último octeto que es el que varía

Bloque de Direccionamiento

Hago una división por cada bit que se utilice del último octeto en la máscara de la subred que analizo:

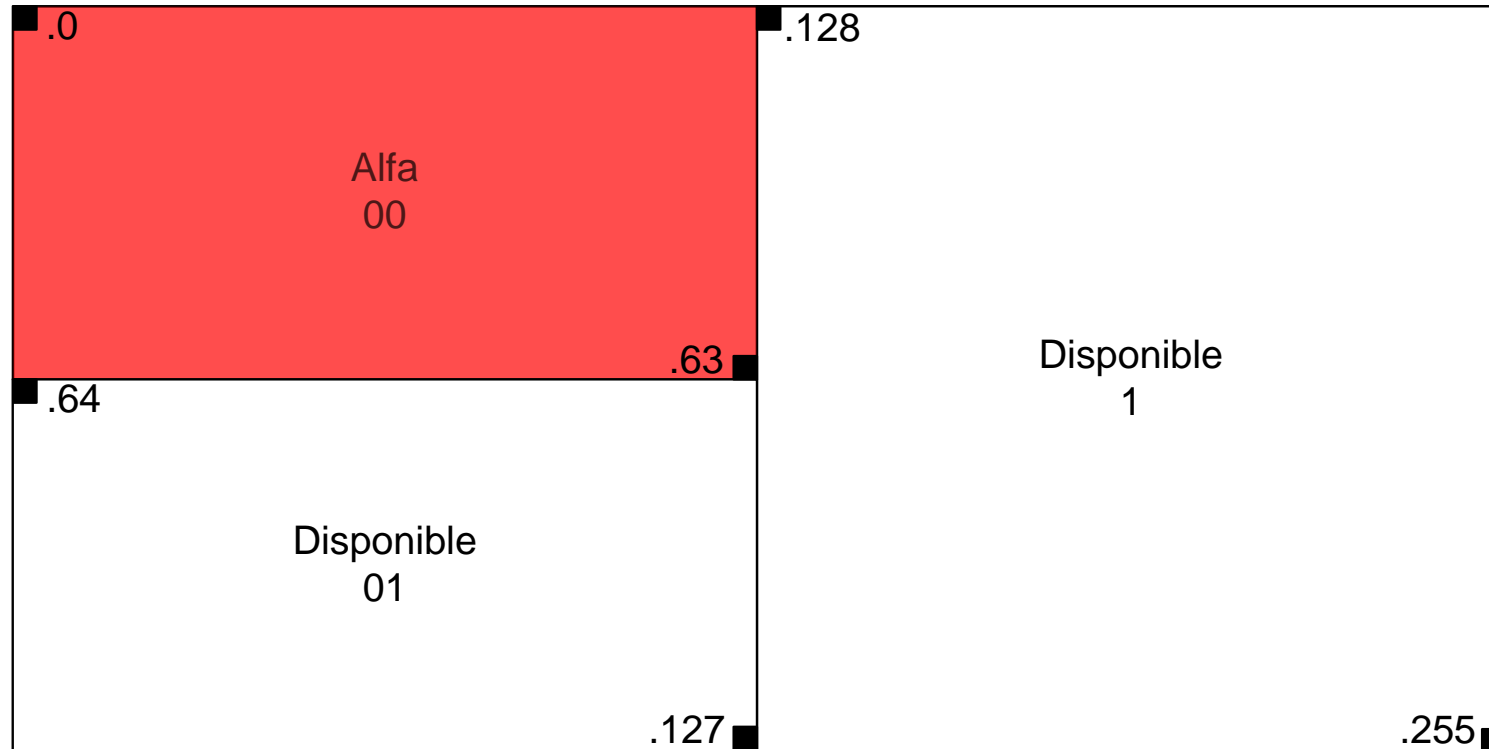
Alfa necesita una máscara: /26 para poder contener todos los host

Entonces: /26 = 255.255.255.192 = 11111111.11111111.11111111.11000000



2 divisiones para ALFA

Agregando subred Alfa



Alfa con **50** host

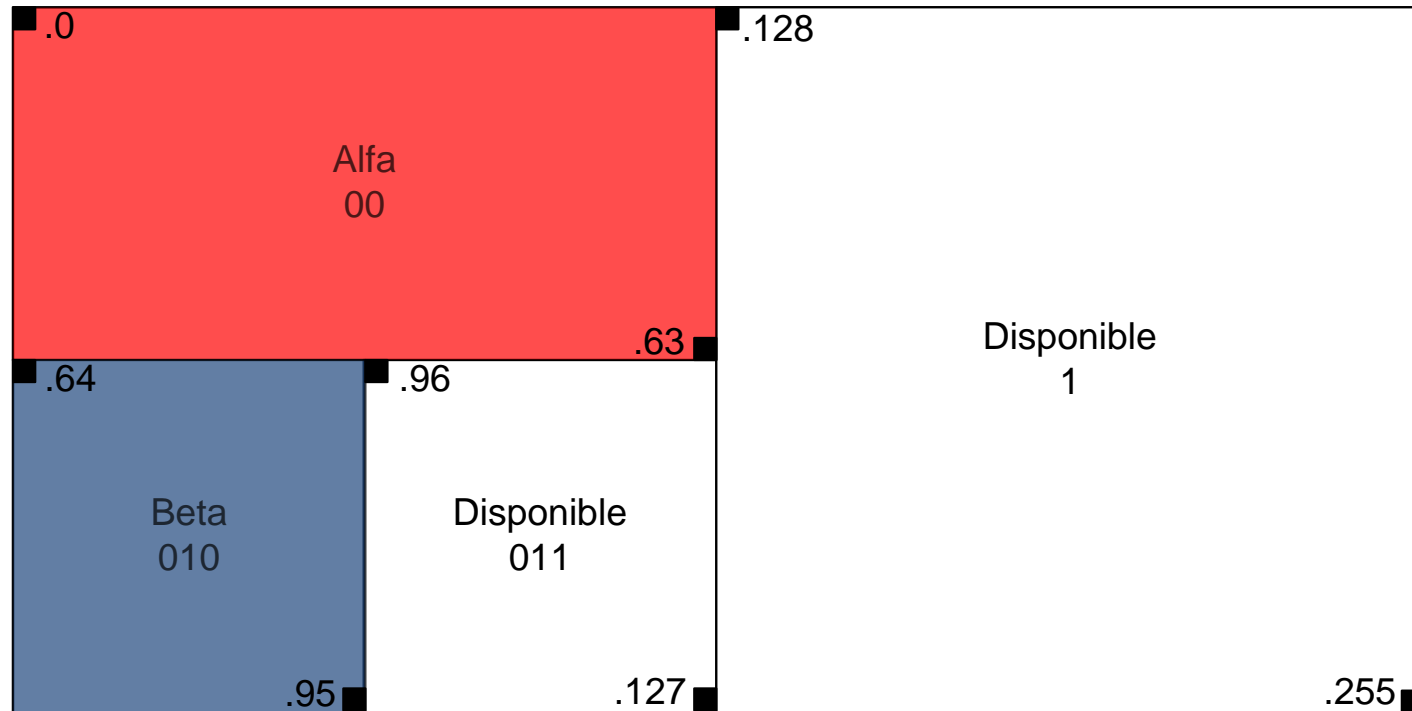
Beta con **20** host

Gamma con **10** host

Delta con **10** host

| Subred | Dirección Base | Bits SR – Host | Máscara |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Alfa | 192.168.10.0/26 | 00 – XXXXXX | 255.255.255.192 |
| Disponible | 192.168.10.64/26 | 01 – XXXXXX | 255.255.255.192 |
| Disponible | 192.168.10.128/25 | 1 – XXXXXXXX | 255.255.255.128 |

Agregando subred Beta



| Subred | Dirección Base | Bits SR – Host | Máscara |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Alfa | 192.168.10.0/26 | 00 – XXXXXX | 255.255.255.192 |
| Beta | 192.168.10.64/27 | 010 – XXXXX | 255.255.225.224 |
| Disponible | 192.168.10.96/27 | 011 – XXXXX | 255.255.255.224 |
| Disponible | 192.168.10.128/25 | 1 – XXXXXXX | 255.255.255.128 |

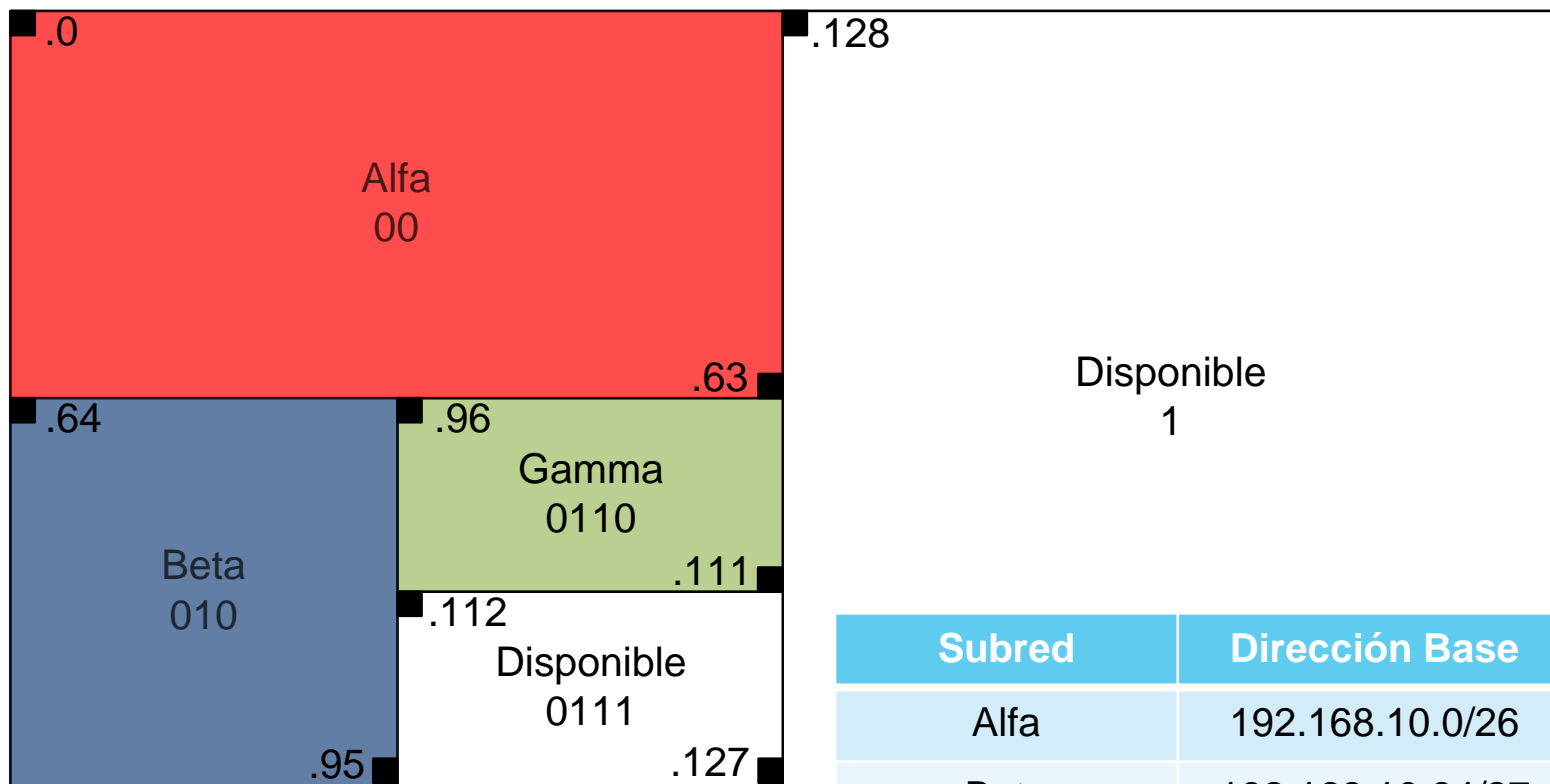
Alfa con **50** host

Beta con **20** host

Gamma con **10** host

Delta con **10** host

Agregando subred Gamma



| Subred | Dirección Base | Bits SR – Host | Máscara |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Alfa | 192.168.10.0/26 | 00 – XXXXXX | 255.255.255.192 |
| Beta | 192.168.10.64/27 | 010 – XXXXX | 255.255.255.224 |
| Gamma | 192.168.10.96/28 | 0110 – XXXX | 255.255.225.240 |
| Disponible | 192.168.10.112/28 | 0111 – XXXX | 255.255.255.240 |
| Disponible | 192.168.10.128/25 | 1 – XXXXXXXX | 255.255.255.128 |

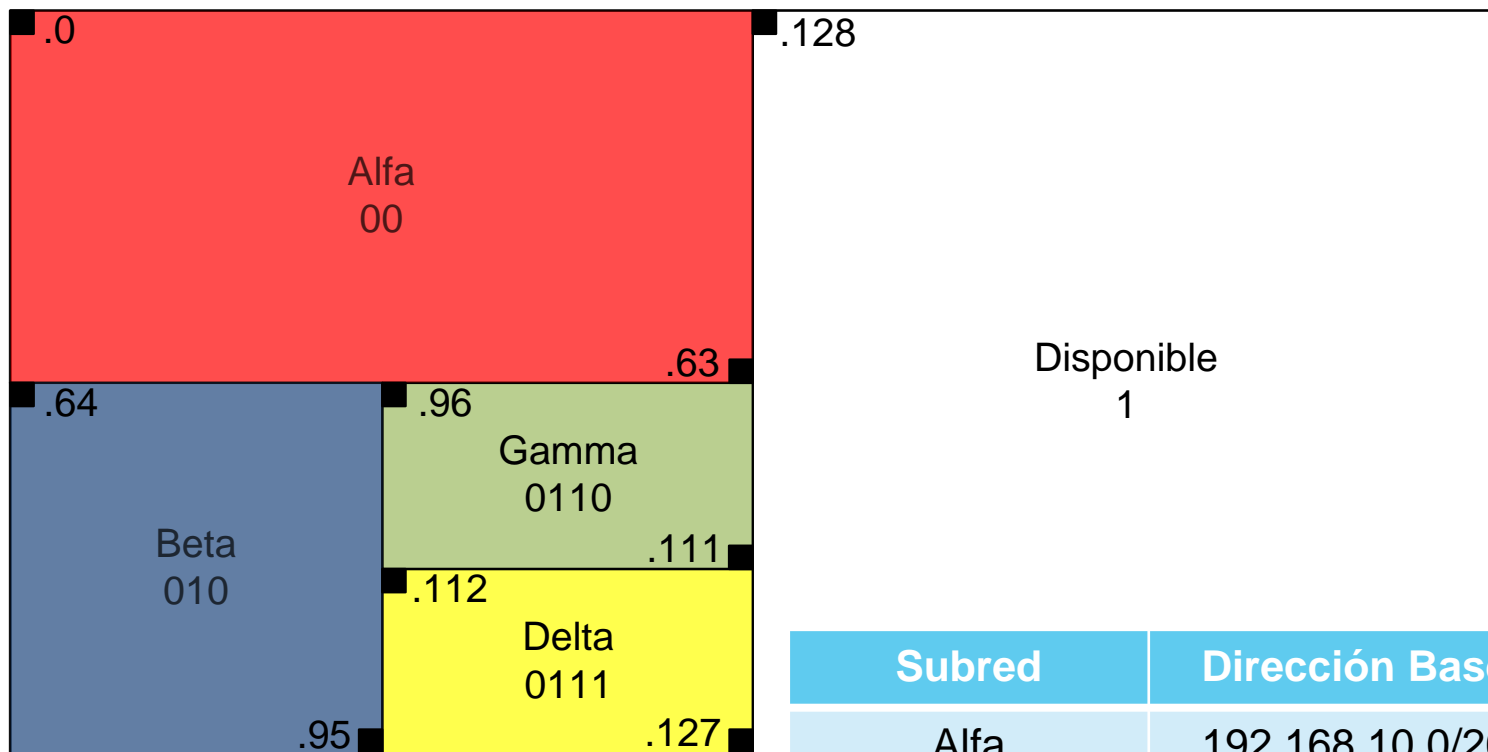
Alfa con **50** host

Beta con **20** host

Gamma con **10** host

Delta con **10** host

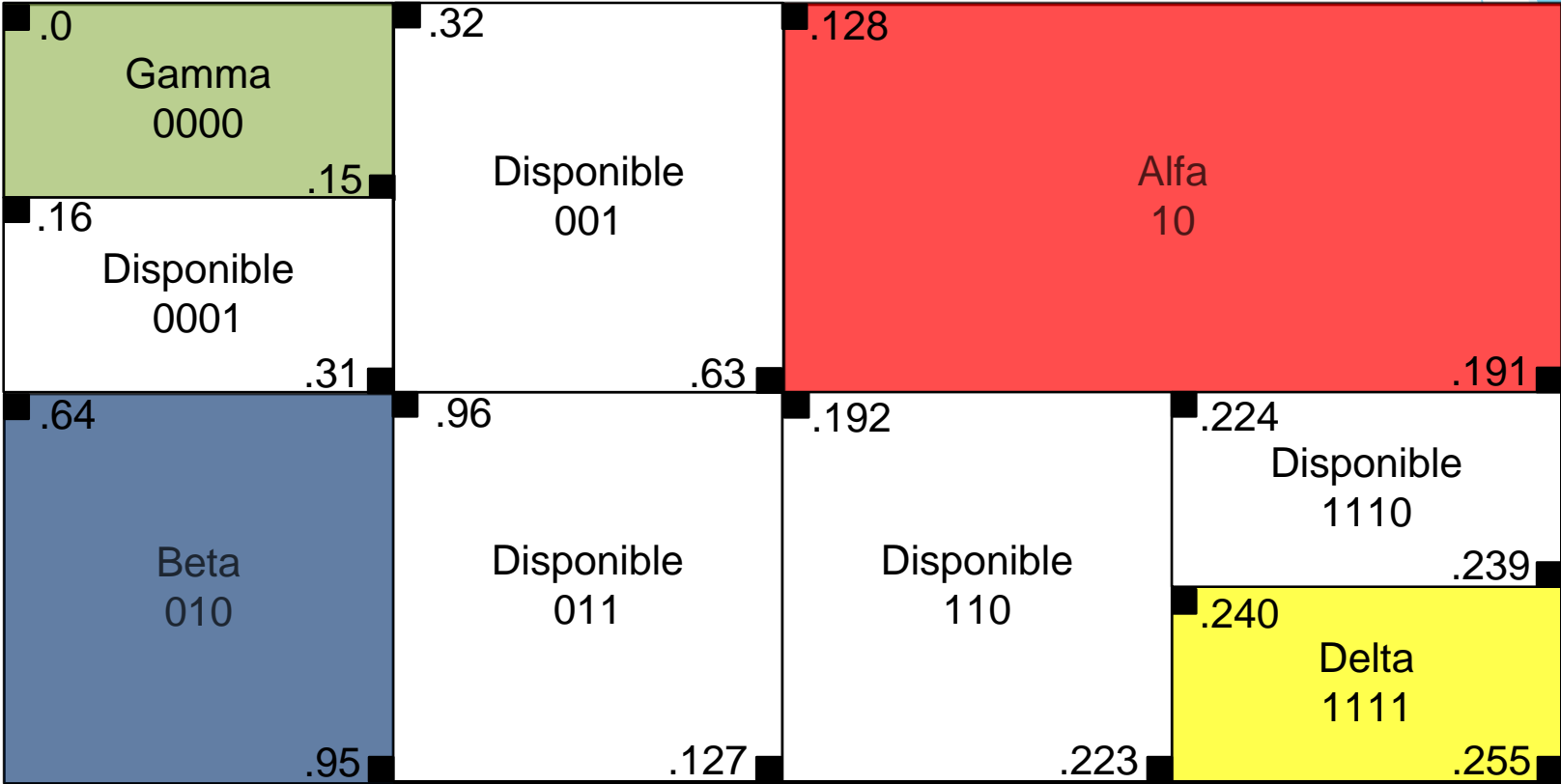
Agregando subred Delta



| Subred | Dirección Base | Bits SR – Host | Máscara |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Alfa | 192.168.10.0/26 | 00 – XXXXXX | 255.255.255.192 |
| Beta | 192.168.10.64/27 | 010 – XXXXX | 255.255.255.224 |
| Gamma | 192.168.10.96/28 | 0110 – XXXX | 255.255.225.240 |
| Delta | 192.168.10.112/28 | 0111 – XXXX | 255.255.255.240 |
| Disponible | 192.168.10.128/25 | 1 – XXXXXXXX | 255.255.255.128 |

¿Es la única manera de asignarlas?

Distribución Poco Eficiente



Se soluciona ordenando el conjunto de requerimientos de mayor a menor

Comandos en Linux

ifconfig

- ▶ Permite configurar una interfaz de red
- ▶ **ifconfig [interfaz] [dirección] [opciones]**
 - ▶ Sin argumentos detalla el estado de todas las interfaces del equipo
 - ▶ Con el nombre de una interfaz muestra el estado de esa interfaz solamente
 - ▶ **interfaz:** es el nombre de la interfaz con la que se va a operar.
Ej: eth0
 - ▶ **dirección:** es la dirección IP que se asigna a dicha interfaz.
Ej: 192.168.0.2

Comandos en Linux

- ▶ **ifconfig [interfaz] [dirección] [opciones]**
 - ▶ **opciones:**
 - ▶ **up** Marca la interfaz como disponible para que sea usada por la capa IP
Ej: ifconfig eth0 up
 - ▶ **down** Marca la interfaz como inaccesible a la capa IP
Ej: ifconfig eth0 down
 - ▶ **netmask dirección** Esto asigna una máscara de subred a una interfaz.
Ej: ifconfig eth0 netmask 255.255.255.0
 - ▶ **broadcast dirección** Si se da un argumento de dirección, establece la dirección de emisión broadcast de la interfaz
Ej: ifconfig eth0 broadcast 192.168.1.255

CIDR *Classless Inter-Domain Routing*

- ▶ Permite disminuir la sobrecarga de los routers
- ▶ En vez de asignar bloques por octetos, utiliza la técnica VLSM
 - ▶ Uso más eficiente de las direcciones IPV4
- ▶ Permite **Bloques CIDR**
 - ▶ **Agrupar subredes que comparten la misma secuencia inicial en binario de sus IPs**

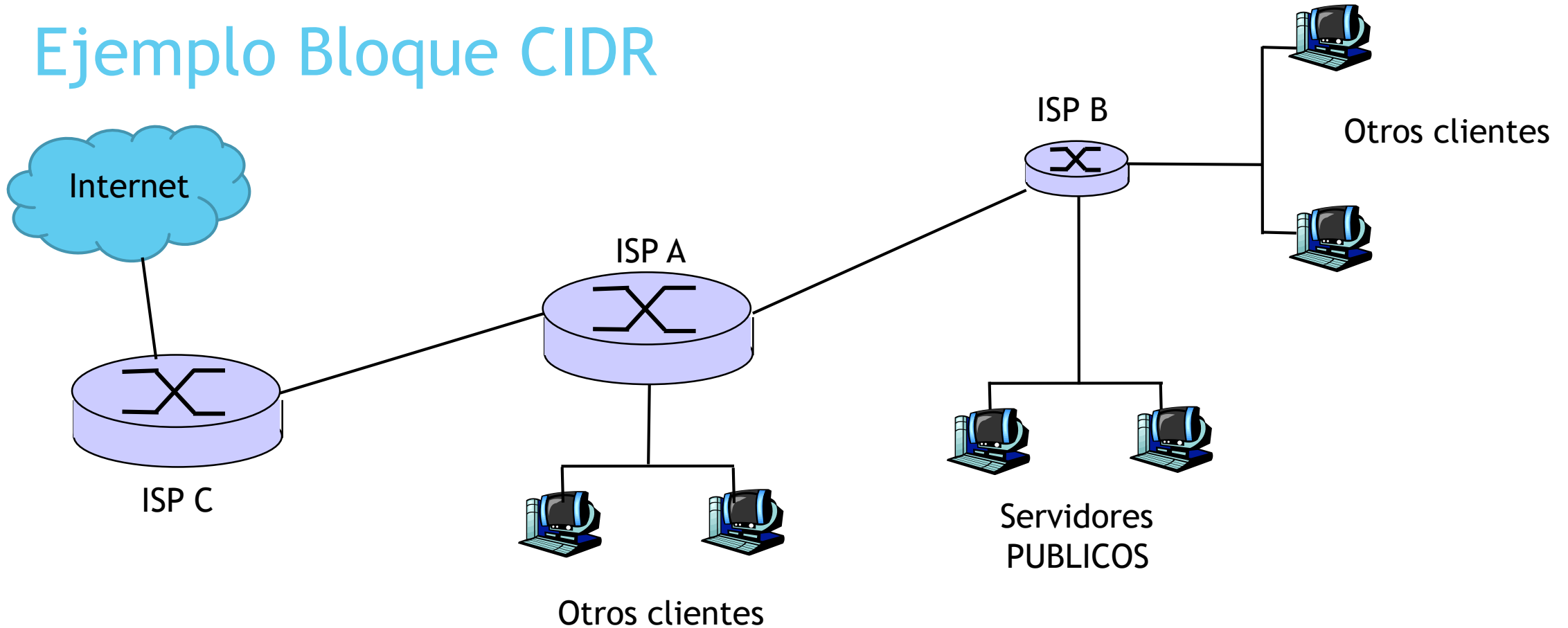
Ejemplo Bloque CIDR

- ▶ Un gran ISP “A” recibe un bloque de direcciones **208.128.0.0/11**
 - ▶ Con $2^{21} = 2.097.152$ direcciones IP
 - ▶ Rango: 208.128.0.1 - 208.159.255.254
 - ▶ Red base: **11010000.10000000.00000000.00000000**
- ▶ El ISP “A” le alquila una conexión a un pequeño ISP “B” de otra localidad, y le asigna el bloque **208.130.28.0/22**
 - ▶ Con $2^{10} = 1024$ direcciones IP
 - ▶ Rango: 208.130.28.1 - 208.130.31.254
 - ▶ Red base: **11010000.10000010.00011100.00000000**
- ▶ El ISP “B” utilizó el bloque **208.130.29.0/24** para servidores públicos. El resto lo utilizó en forma privada.
 - ▶ Con $2^8 = 256$ direcciones IP
 - ▶ Rango: 208.130.29.1 - 208.130.29.254
 - ▶ Red base: **11010000.10000010.00011101.00000000**

Ejemplo Bloque CIDR

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| ISP A: | 11010000.10000000.00000000.00000000 |
| ISP B: | 11010000.10000010.00011100.00000000 |
| SERVIDORES: | 11010000.10000010.00011101.00000000 |

Ejemplo Bloque CIDR



- ▶ El ISP “C” utiliza el prefijo 208.128.0.0/11 para enviar paquetes tanto a los “Servidores PUBLICOS” como a las más de 2 millones de direcciones del ISP “A”.
- ▶ En el ISP “A” se utiliza el prefijo 208.130.28.0/22 para hacer llegar los paquetes al ISP “B”.
- ▶ El prefijo “208.130.29.0/24” se utiliza solo en el ISP “B” para redirigir a los Servidores Públicos

¿Preguntas?