



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
TEMUCO

Tópicos Avanzados II

Segundo Semestre 2023

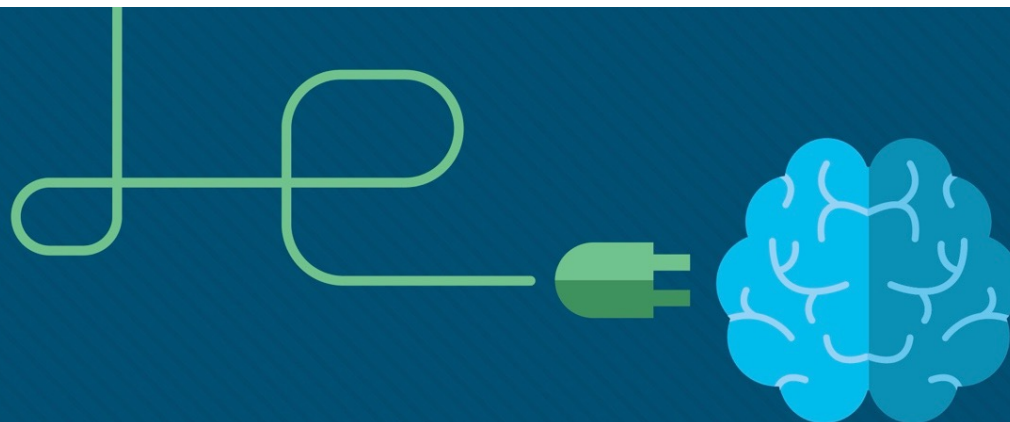
Mario Augusto Villanueva Alveal.

Ingeniero Informático

Diplomado en Técnicas de Conectividad y Redes.

Magister en Gestión de Tecnologías de la información





Direccionamiento IPv4

Introducción a Redes v7.0 (ITN)



Instructor: Mario Augusto Villanueva Alveal.

Objetivos del módulo

Título del módulo: Direccionamiento IPv4

Objetivo del módulo: Calcule un esquema de subneteo IPv4 para segmentar eficientemente su red.

| Título del tema | Objetivo del tema |
|---|--|
| Estructura de la dirección IPv4 | Describa la estructura de una dirección IPv4, incluidas la porción de red y de host, y la máscara de subred. |
| Unidifusión, difusión y multidifusión de IPv4 | Compare las características y los usos de las direcciones IPv4 de unidifusión, difusión y multidifusión. |
| Tipos de direcciones IPv4 | Explique las direcciones IPv4 públicas, privadas y reservadas. |
| Segmentación de la red | Explique la forma en que la división en subredes segmenta una red para permitir una mejor comunicación. |
| División de subredes de una red IPv4 | Calcule las subredes IPv4 para un prefijo /24. |

Objetivos del Módulo (Cont.)

Título del módulo: Direccionamiento IPv4

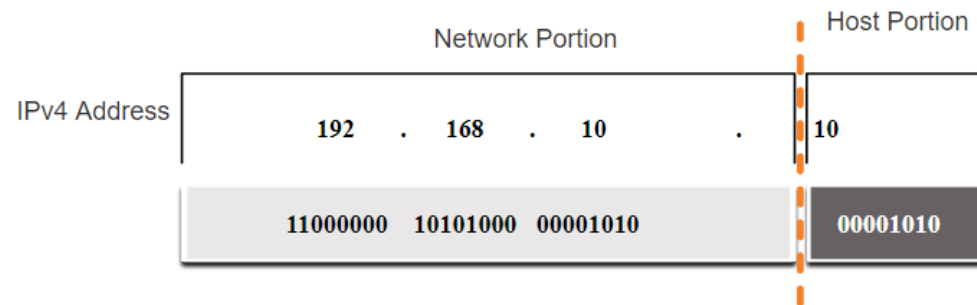
Objetivo del módulo: Calcule un esquema de subneteo IPv4 para segmentar eficientemente su red.

| Título del tema | Objetivo del tema |
|--|--|
| División de subredes con prefijos /16 y /8 | Calcule las subredes IPv4 para un prefijo /16 y /8. |
| División en subredes para cumplir con requisitos | Implemente un esquema de asignación de direcciones IPv4 de acuerdo con un conjunto de requerimientos para la división en subredes. |
| Máscara de subred de longitud variable (VLSM) | Explique la forma en que se crea un esquema de asignación de direcciones flexible con una máscara de subred de longitud variable (VLSM). |
| Diseño estructurado | Implemente un esquema de asignación de direcciones VLSM. |

Estructura de direcciones IPv4

Porciones de red y host

- Una dirección IPv4 es una dirección jerárquica de 32 bits que se compone de una porción de red y una porción de host.
- Al determinar la porción de red frente a la porción de host, debe mirar la secuencia de 32 bits.
- Se utiliza una máscara de subred para determinar las porciones de red y host.



Estructura de direcciones IPv4

La máscara de subred

- Para identificar las porciones de red y host de una dirección IPv4, la máscara de subred se compara con la dirección IPv4 bit por bit, de izquierda a derecha.
- El proceso real utilizado para identificar las porciones de red y host se llama ANDing.

| | Network Portion | | | Host Portion | |
|--------------|-----------------|----------|----------|--------------|----|
| IPv4 Address | 192 | . | 168 | . | 10 |
| | 11000000 | 10101000 | 00001010 | 00001010 | |
| Subnet Mask | 255 | . | 255 | . | 0 |
| | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 00000000 | |

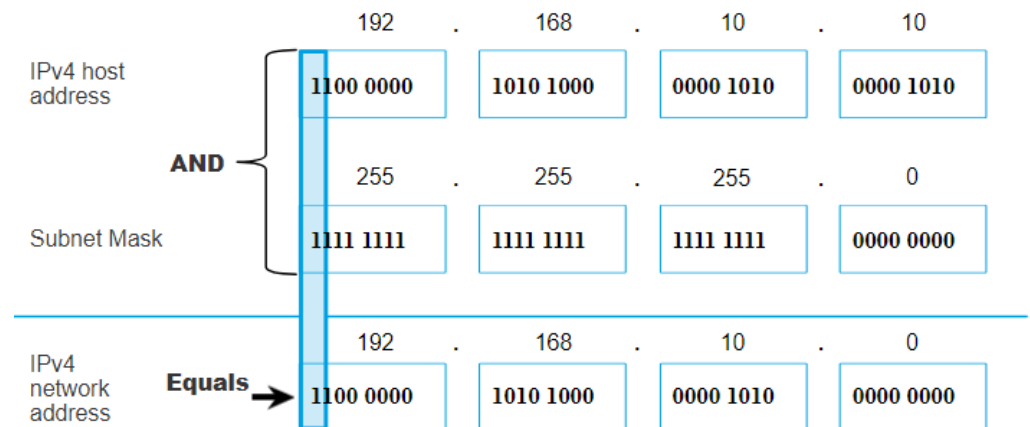
La longitud de prefijo

- Una longitud de prefijo es un método menos engorroso utilizado para identificar una dirección de máscara de subred.
- La longitud del prefijo es el número de bits establecido en 1 en la máscara de subred.
- Está escrito en "notación de barra", por lo tanto, cuente el número de bits en la máscara de subred y añádalo con una barra.

| Máscara de subred | Dirección de 32 bits | Prefijo Longitud |
|-------------------|-------------------------------------|------------------|
| 255.0.0.0 | 11111111.00000000.00000000.00000000 | /8 |
| 255.255.0.0 | 11111111.11111111.00000000.00000000 | /16 |
| 255.255.255.0 | 11111111.11111111.11111111.00000000 | /24 |
| 255.255.255.128 | 11111111.11111111.11111111.10000000 | /25 |
| 255.255.255.192 | 11111111.11111111.11111111.11000000 | /26 |
| 255.255.255.224 | 11111111.11111111.11111111.11100000 | /27 |
| 255.255.255.240 | 11111111.11111111.11111111.11110000 | /28 |
| 255.255.255.248 | 11111111.11111111.11111111.11111000 | /29 |
| 255.255.255.252 | 11111111.11111111.11111111.11111100 | /30 |

Determinación de la red: AND lógica

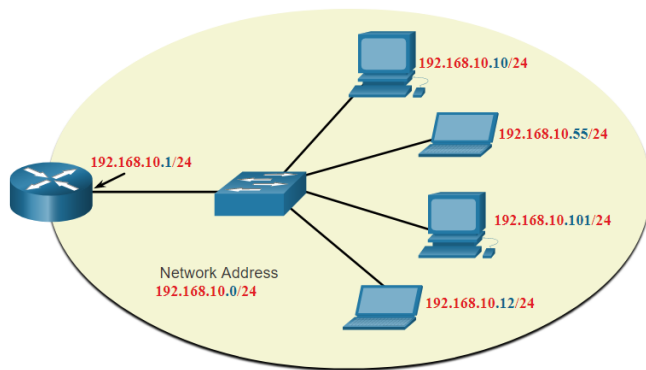
- Una operación lógica AND booleana se utiliza para determinar la dirección de red.
- Y lógico es la comparación de dos bits donde sólo un 1 AND 1 produce un 1 y cualquier otra combinación resulta en un 0.
- $1 \text{ AND } 1 = 1$, $0 \text{ AND } 1 = 0$, $1 \text{ AND } 0 = 0$, $0 \text{ AND } 0 = 0$
- 1 = Verdadero y 0 = Falso
- Para identificar la dirección de red, la dirección IPv4 del host es lógicamente AND, bit a bit, con la máscara de subred para identificar la dirección de red.



Estructura de una dirección IPv4

Direcciones de red, host y difusión

- Dentro de cada red hay tres tipos de direcciones IP:
- Dirección de red
- Direcciones de host
- Dirección de broadcast



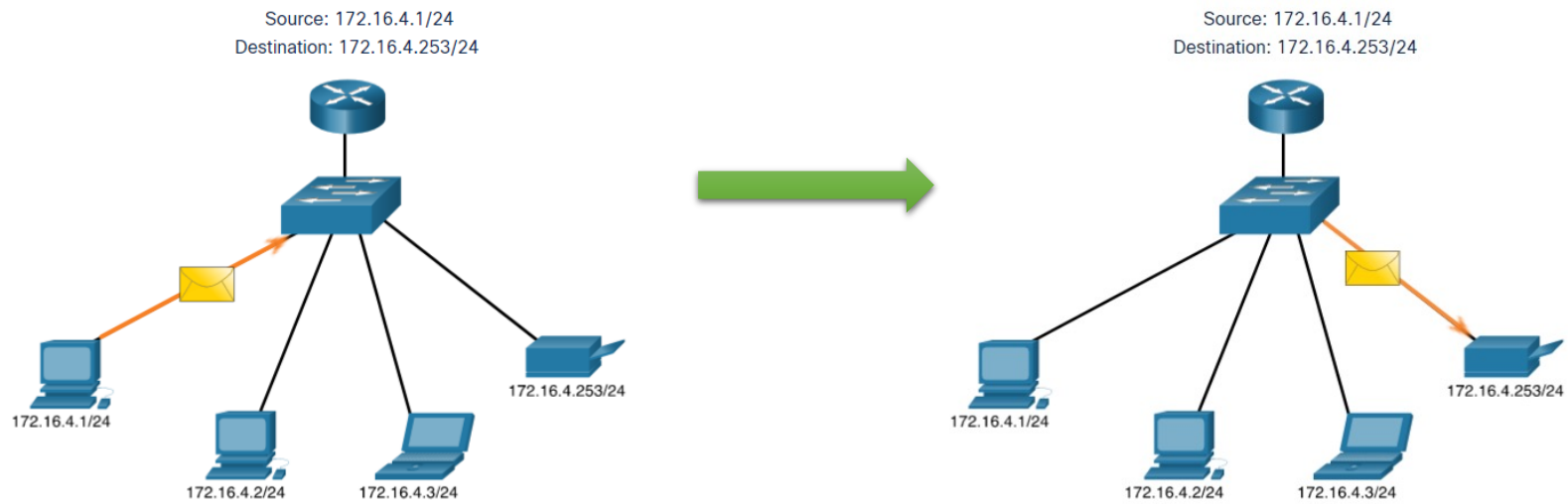
| | Porción de red | Porción de host | Bits de host |
|---|--|-----------------|----------------|
| Máscara de subred 255.255.255.0 o /24 | 255 255 255 11111111 111111 1111 1111 | 0 00000000 | |
| Dirección de red 192.168.10.0 o/24 | 192 168 10 11000000 10100000 00001010 | 0 00000000 | All 0s |
| Primera dirección 192.168.10.1 o /24 | 192 168 10 11000000 10100000 00001010 | 1 00000001 | All 0s and a 1 |
| Last address 192.168.10.254 o /24 | 192 168 10 11000000 10100000 00001010 | 254 11111110 | All 1s and a 0 |
| Dirección de broadcast 192.168.10.255 o /24 | 192 168 10 11000000 10100000 00001010 | 255 11111111 | All 1s |

IPv4 Unicast, Broadcast, y Multicast

IPv4 Unicast, Broadcast, y Multicast

Unicast

- La transmisión Unicast está enviando un paquete a una dirección IP de destino.
- Por ejemplo, el PC en 172.16.4.1 envía un paquete unicast a la impresora en 172.16.4.253.



IPv4 Unicast, Broadcast, y Multicast

Broadcast

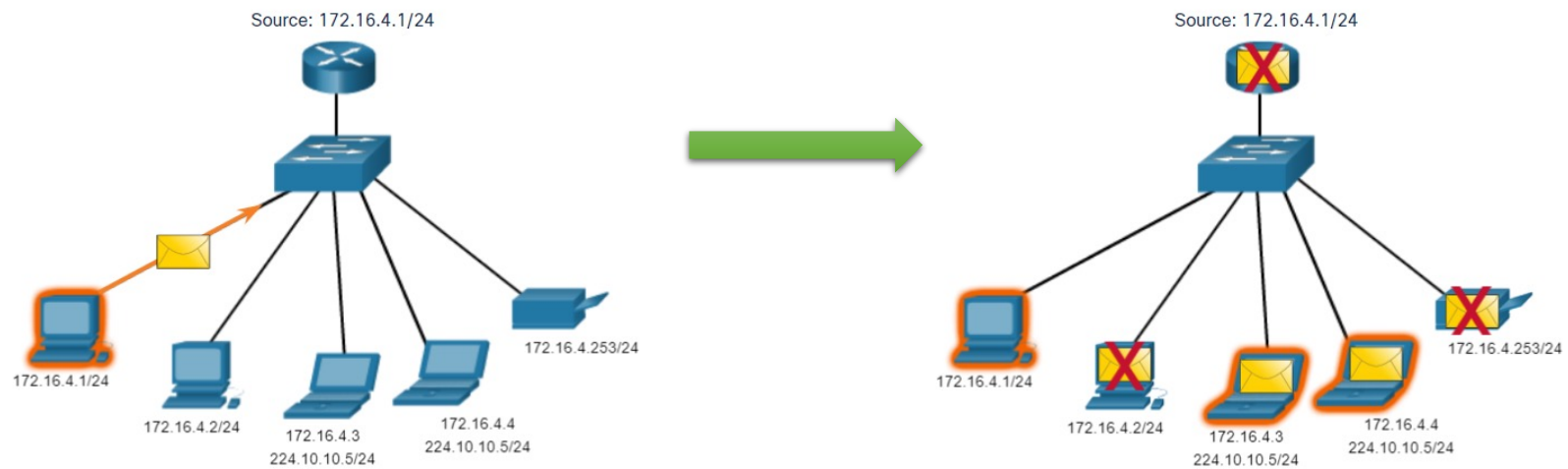
- La transmisión de Broadcast está enviando un paquete a todas las demás direcciones IP de destino.
- Por ejemplo, el PC en 172.16.4.1 envía un paquete broadcast a todos los hosts IPv4.



IPv4 Unicast, Broadcast, y Multicast

Multicast

- La transmisión de multicast está enviando un paquete a un grupo de direcciones de multicast.
- Por ejemplo, el PC en 172.16.4.1 envía un paquete de multicast a la dirección del grupo de multicast 224.10.10.5.



Tipos de direcciones IPv4

Tipos de direcciones IPv4

Direcciones IPv4 públicas y privadas

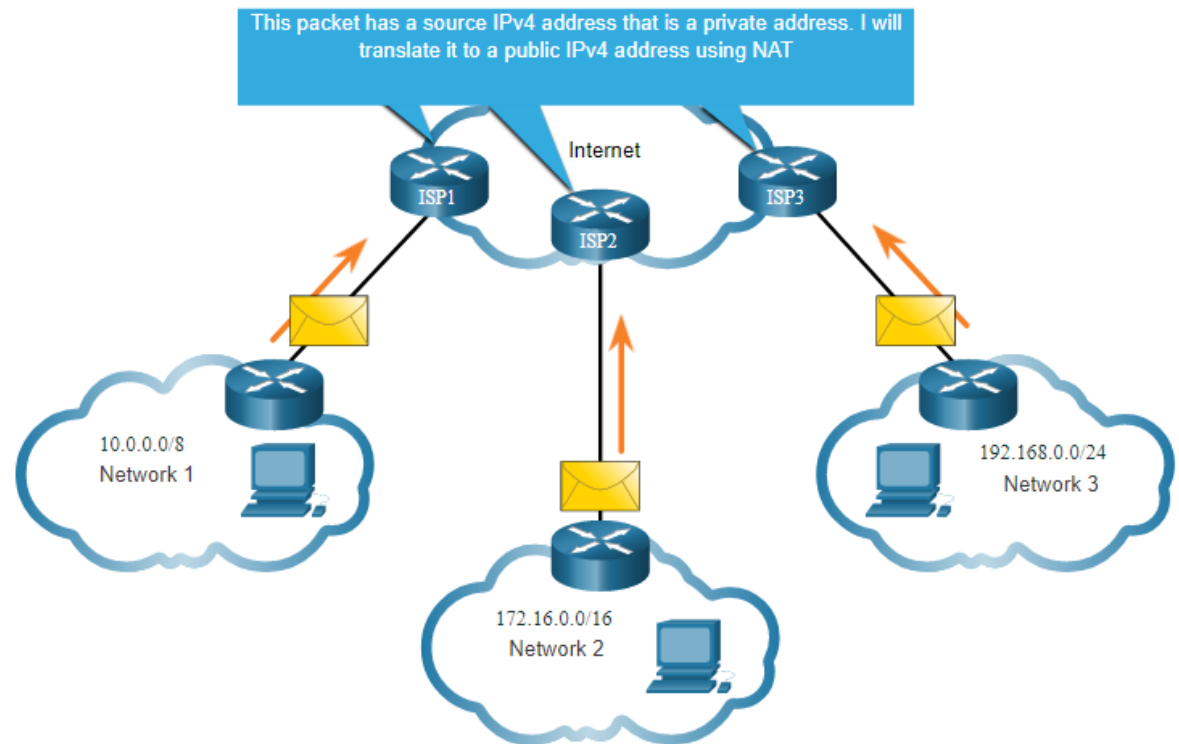
- Como se define en RFC 1918, las direcciones IPv4 públicas se enrutan globalmente entre routers de proveedores de servicios de Internet (ISP).
- Las direcciones privadas son bloques comunes de direcciones utilizadas por la mayoría de las organizaciones para asignar direcciones IPv4 a hosts internos.
- Las direcciones IPv4 privadas no son exclusivas y cualquier red interna puede usarlas.
- Sin embargo, las direcciones privadas no son enrutables globalmente.

| Dirección de red y prefijo | Rango de direcciones privadas de RFC 1918 |
|----------------------------|---|
| 10.0.0.0/8 | 10.0.0.0 a 10.255.255.255 |
| 172.16.0.0/12 | 172.16.0.0 a 172.31.255.255 |
| 192.168.0.0/16 | 192.168.0.0 a 192.168.255.255 |

Tipos de direcciones IPv4

Enrutamiento a Internet

- La traducción de direcciones de red (NAT) traduce las direcciones IPv4 privadas a direcciones IPv4 públicas.
- NAT normalmente está habilitado en el router perimetral que se conecta a Internet.
- Traduce la dirección privada interna a una dirección IP global pública.



Tipos de direcciones IPv4

Direcciones IPv4 públicas y privadas

Direcciones de loopback

- 127.0.0.0 /8 (127.0.0.1 to 127.255.255.254)
- Comúnmente identificado como sólo 127.0.0.1
- Se utiliza en un host para probar si TCP / IP está operativo.

```
C:\Users\NetAcad> ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

Direcciones de enlace local

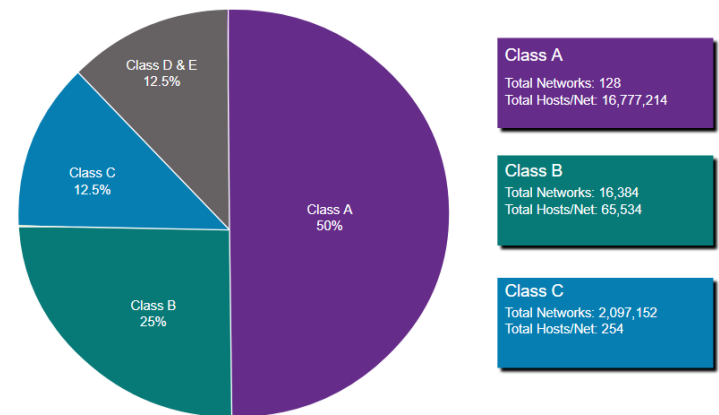
- 169.254.0.0 /16 (169.254.0.1 to 169.254.255.254)
- Comúnmente conocido como las direcciones de direccionamiento IP privado automático (APIPA) o direcciones autoasignadas.
- Usado por los clientes DHCP de Windows para autoconfigurarse cuando no hay servidores DHCP disponibles.

Direccionamiento con clase antigua

RFC 790 (1981) asigna direcciones IPv4 en clases

- Clase A (0.0.0.0/8 a 127.0.0.0/8)
 - Clase B (128.0.0.0 /16 — 191.255.0.0 /16)
 - Clase C (192.0.0.0 /24 — 223.255.255.0 /24)
 - Clase D (224.0.0.0 a 239.0.0.0)
 - Clase E (240.0.0.0 — 255.0.0.0)
-
- El direccionamiento con clase desperdició muchas direcciones IPv4.

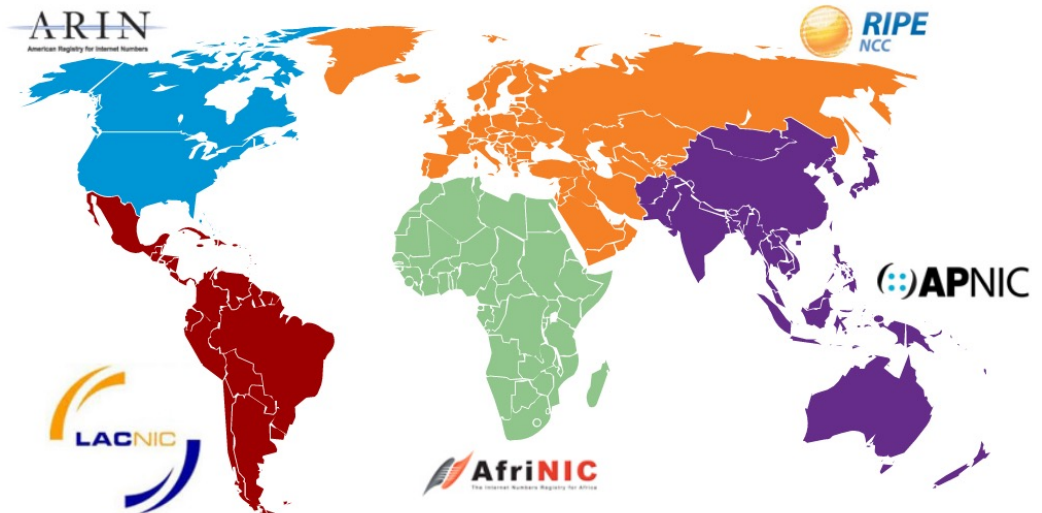
La asignación de direcciones con clase se reemplazó con direccionamiento sin clase que ignora las reglas de las clases (A, B, C).



Tipos de direcciones IPv4

Asignación de direcciones IP

- La Autoridad de Números Asignados de Internet (IANA) administra y asigna bloques de direcciones IPv4 e IPv6 a cinco Registros Regionales de Internet (RIR).
- Los RIR son responsables de asignar direcciones IP a los ISP que proporcionan bloques de direcciones IPv4 a ISP y organizaciones más pequeñas.

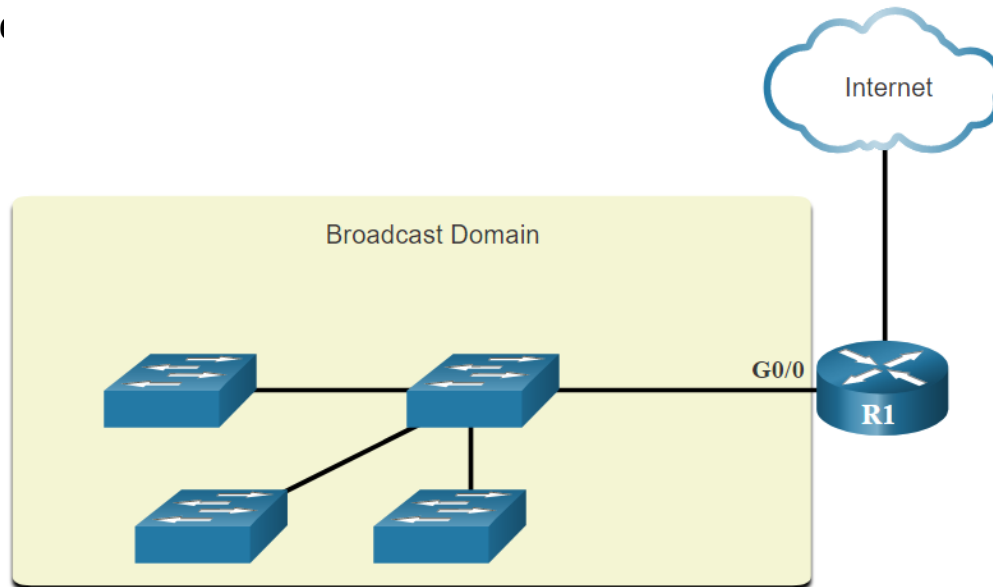


Segmentación de red

Segmentación de la red

Dominios de broadcast y segmentación

- Muchos protocolos usan broadcasts o multicasts (por ejemplo, ARP usa broadcasts para localizar otros dispositivos, los hosts envían broadcast de detección DHCP para localizar un servidor DHCP).
- Los switches propagan las broadcasts por todas las interfaces, salvo por aquella en la cual se

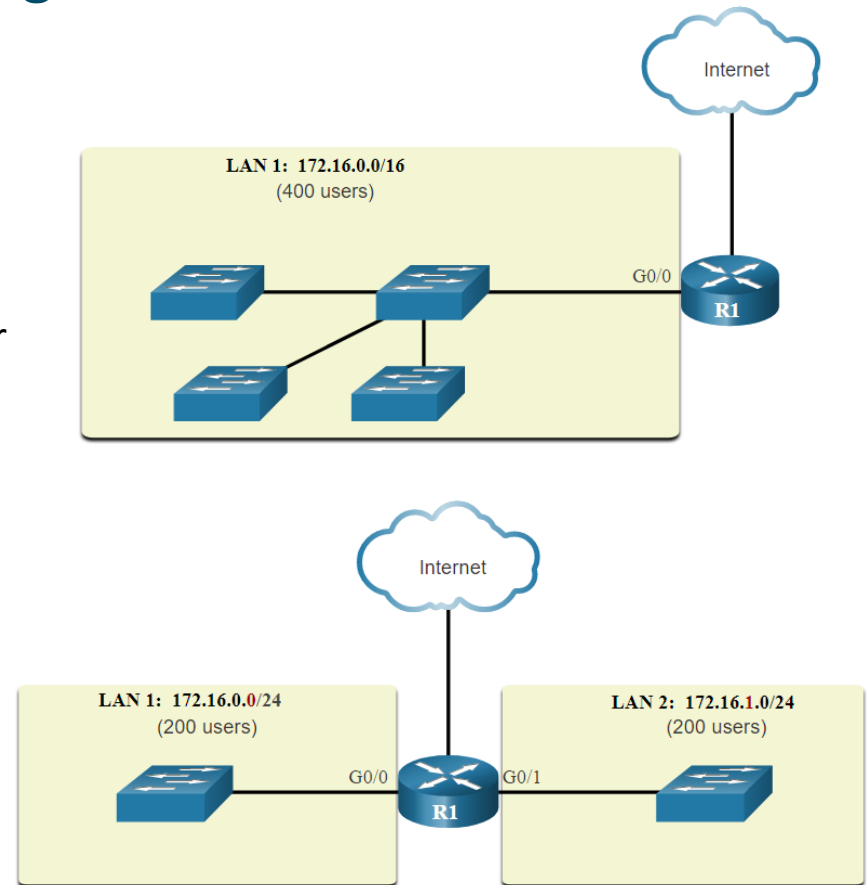


- El único dispositivo que detiene las transmisiones es un router.
- Los routers no propagan broadcasts.
- Cada interfaz de router se conecta a un dominio de transmisión y las transmisiones solo se propagan dentro de ese dominio de transmisión específico.

Segmentación de la red

Problemas con los dominios de broadcast grandes

- Un problema con un dominio de broadcast grande es que estos hosts pueden generar broadcasts excesivas y afectar la red de manera negativa.
- La solución es reducir el tamaño de la red para crear dominios de broadcast más pequeños mediante un proceso que se denomina división en subredes o subneteo.
- Dividiendo la dirección de red 172.16.0.0 / 16 en dos subredes de 200 usuarios cada una: 172.16.0.0 / 24 y 172.16.1.0 / 24.
- Las broadcasts solo se propagan dentro de los dominios de broadcast más pequeños.

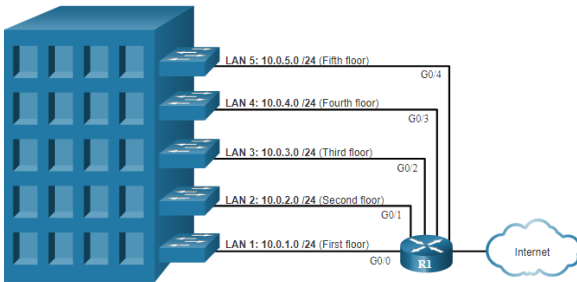


Segmentación de red

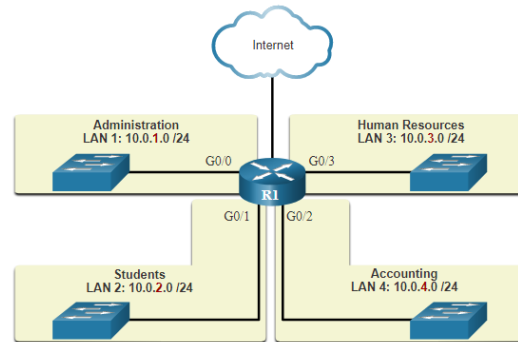
Motivos para dividir en subredes

- La división en subredes disminuye el tráfico de red general y mejora su rendimiento.
- Se puede utilizar para implementar directivas de seguridad entre subredes.
- La división en subredes reduce el número de dispositivos afectados por el tráfico de broadcast anormal.
- Las subredes se utilizan por una variedad de razones, entre las que se incluyen:

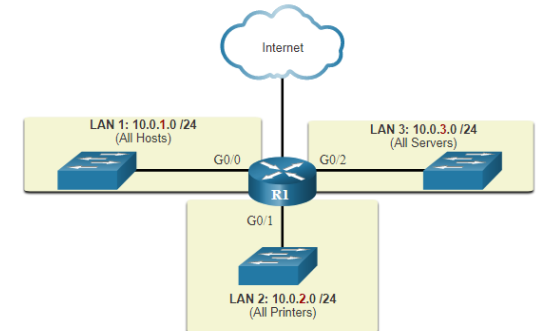
Ubicación



Grupo o función



Tipo de dispositivo



Subnetear una red IPv4

División de una red IPv4

División en subredes en el límite del octeto

- Las redes se subdividen con más facilidad en el límite del octeto de /8 /16 y /24.
- Observe que el uso de longitudes de prefijo más extensas disminuye la cantidad de hosts por subred.

| Longitud de prefijo | Máscara de subred | Máscara de subred en sistema binario (n = red, h= host) | Cantidad de hosts |
|---------------------|-------------------|--|-------------------|
| /8 | 255.0.0.0 | nnnnnnnn . hhhhhhhh. hhhhhhhh. hhhhhhhh 11111111. 00000000. 00000000. 00000000 | 16777214 |
| /16 | 255.255.0.0 | nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh. hhhhhhhh 11111111. 11111111. 00000000. 00000000 | 65534 |
| /24 | 255.255.255.0 | nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh 11111111. 11111111. 11111111. 00000000 | 254 |

División de una red IPv4

División en subredes en el límite del octeto (Cont.)

- En la primera tabla 10.0.0.0/8 se subred usando /16 y en la segunda tabla, una máscara /24.

| Dirección de subred (256 subredes posibles) | Rango de host (65,534 hosts posibles por subred) | Dirección |
|--|---|----------------|
| 10.0.0.0/16 | 10.0.0.1 - 10.0.255.254 | 10.0.255.255 |
| 10.1.0.0/16 | 10.1.0.1 - 10.1.255.254 | 10.1.255.255 |
| 10.2.0.0/16 | 10.2.0.1 - 10.2.255.254 | 10.2.255.255 |
| 10.3.0.0/16 | 10.3.0.1 - 10.3.255.254 | 10.3.255.255 |
| 10.4.0.0/16 | 10.4.0.1 - 10.4.255.254 | 10.4.255.255 |
| 10.5.0.0/16 | 10.5.0.1 - 10.5.255.254 | 10.5.255.255 |
| 10.6.0.0/16 | 10.6.0.1 - 10.6.255.254 | 10.6.255.255 |
| 10.7.0.0/16 | 10.7.0.1 - 10.7.255.254 | 10.7.255.255 |
| ... | ... | ... |
| 10.255.0.0/16 | 10.255.0.1 - 10.255.255.254 | 10.255.255.255 |

| Dirección de subred (65,536 subredes posibles) | Rango de host (254 hosts posibles por subred) | Dirección |
|---|--|----------------|
| 10.0.0.0/24 | 10.0.0.1 - 10.0.0.254 | 10.0.0.255 |
| 10.0.1.0/24 | 10.0.1.1 - 10.0.1.254 | 10.0.1.255 |
| 10.0.2.0/24 | 10.0.2.1 - 10.0.2.254 | 10.0.2.255 |
| ... | ... | ... |
| 10.0.255.0/24 | 10.0.255.1 - 10.0.255.254 | 10.0.255.255 |
| 10.1.0.0/24 | 10.1.0.1 - 10.1.0.254 | 10.1.0.255 |
| 10.1.1.0/24 | 10.1.1.1 - 10.1.1.254 | 10.1.1.255 |
| 10.1.2.0/24 | 10.1.2.1 - 10.1.2.254 | 10.1.2.255 |
| ... | ... | ... |
| 10.100.0.0/24 | 10.100.0.1 - 10.100.0.254 | 10.100.0.255 |
| ... | ... | ... |
| 10.255.255.0/24 | 10.255.255.1 - 10.255.255.254 | 10.255.255.255 |

División de una red IPv4

División en subredes en el límite del octeto

- Consulte la tabla para ver seis formas de subred una red /24.

| Longitud de prefijo | Máscara de subred | Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host) | Cantidad de subredes | Cantidad de hosts |
|---------------------|-------------------|--|----------------------|-------------------|
| /25 | 255.255.255.128 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. n hhhhhhh 11111111.11111111.11111111. 1 0000000 | 2 | 126 |
| /26 | 255.255.255.192 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. nn hhhhhhh 11111111.11111111.11111111. 11 000000 | 4 | 62 |
| /27 | 255.255.255.224 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. nnn hhhhh 11111111.11111111.11111111. 111 00000 | 8 | 30 |
| /28 | 255.255.255.240 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. nnnn hhh 11111111.11111111.11111111. 1111 0000 | 16 | 14 |
| /29 | 255.255.255.248 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. nnnnn hh 11111111.11111111.11111111. 11111 000 | 32 | 6 |
| /30 | 255.255.255.252 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn. nnnnnn h 11111111.11111111.11111111. 111111 00 | 64 | 2 |

Subnetear un prefijo /16 y /8

Subnetear un prefijo /16 y /8

Crear subredes con un prefijo /16

- La tabla resalta todos los escenarios posibles para dividir en subredes un prefijo /16.

| Longitud de prefijo | Máscara de subred | Dirección de red (n = red, h = host) | Cantidad de subredes | Cantidad de hosts |
|---------------------|------------------------------------|--|----------------------|-------------------|
| /17 | - 255.255. 128 ,0 | nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.10000000.00000000 | 2 | 32766 |
| /18 | - 255.255. 192 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnhhhhhhhhhhhh 11111111111111.11000000.00000000 | 4 | 16382 |
| /19 | - 255.255. 224 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnhhhhhhhhhhh 11111111111111.11100000.00000000 | 8 | 8190 |
| /20 | - 255.255. 240 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnhhhhhhhhhh 11111111111111.11110000.00000000 | 16 | 4094 |
| /21 | - 255.255. 248 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnhhhhhhhhh 11111111111111.11111000.00000000 | 32 | 2046 |
| /22 | - 255.255. 252 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnhhhhhhhh 11111111111111.11111100.00000000 | 64 | 1022 |
| /23 | - 255.255. 254 ,0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnh.hhhhhhh 11111111111111.11111110.00000000 | 128 | 510 |
| /24 | - 255.255. 255 .0 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnn.hhhhhhh 11111111111111.11111111.00000000 | 256 | 254 |
| /25 | - 255.255. 255 . 128 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nhhhhhh 11111111111111.11111111.10000000 | 512 | 126 |
| /26 | - 255.255. 255 . 192 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnhhhhhh 11111111111111.11111111.11000000 | 1024 | 62 |
| /27 | - 255.255. 255 . 224 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnnhhhhh 11111111111111.11111111.11100000 | 2048 | 30 |
| /28 | 255.255. 255 . 240 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnnnhhhh 11111111111111.11111111.11110000 | 4096 | 14 |
| /29 | - 255.255. 255 . 248 | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnnnhhh 11111111111111.11111111.11111000 | 8192 | 6 |
| | | nnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnnnhh | | |

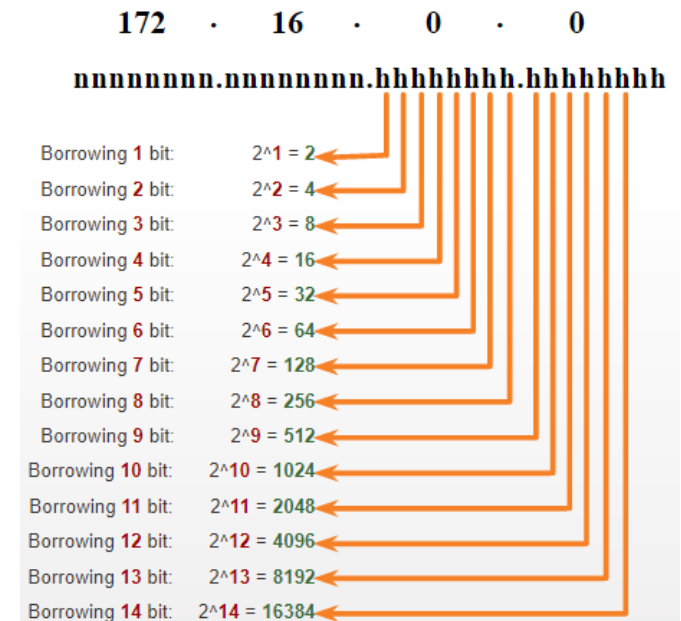
Subnetear un prefijo /16 y /8

Crear 100 subredes con un prefijo de barra diagonal 16

Imagine una gran empresa que requiere, como mínimo, 100 subredes y eligió la dirección privada 172.16.0.0/16 como su dirección de red interna.

- La figura muestra el número de subredes que se pueden crear al tomar prestados bits del tercer octeto y el cuarto octeto.
- Observe que ahora hay hasta 14 bits de host que se pueden tomar prestados (es decir, los dos últimos bits no se pueden tomar prestados).

Para satisfacer el requisito de 100 subredes para la empresa, se necesitarían prestar 7 bits (es decir, $2^7 = 128$ subredes) (para un total de 128 subredes).



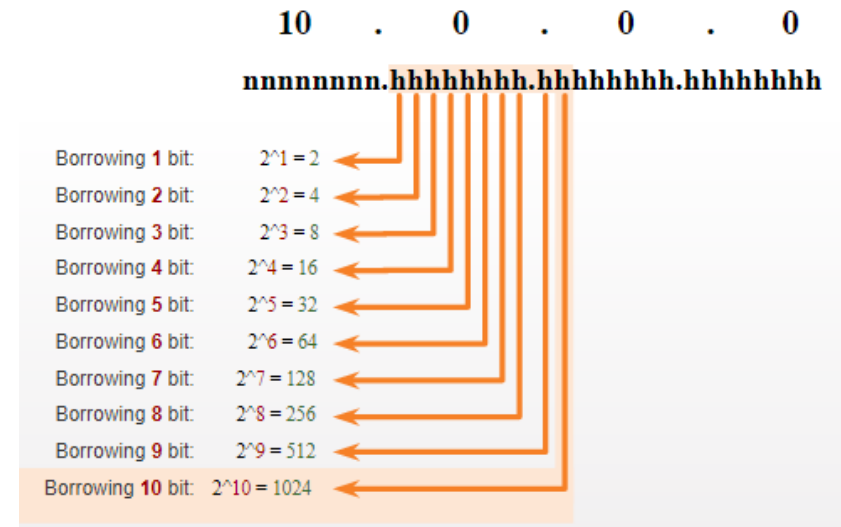
Subnetear un prefijo /16 y /8

Crear 1000 subredes con un prefijo /8

Considere un ISP pequeño que requiere 1000 subredes para sus clientes utilizando la dirección de red 10.0.0.0/8, lo que significa que hay 8 bits en la parte de red y 24 bits de host disponibles para tomar prestado para subnetear.

- La figura muestra el número de subredes que se pueden crear al tomar prestados bits de la segunda y la tercera.
- Observe que ahora hay hasta 22 bits de host que se pueden tomar prestados (es decir, los dos últimos bits no se pueden tomar prestados).

Para satisfacer el requisito de 1000 subredes para la empresa, se necesitarían prestados 2^{10} bits (es decir, $2^{10} = 1024$ subredes) (para un total de 128 subredes)



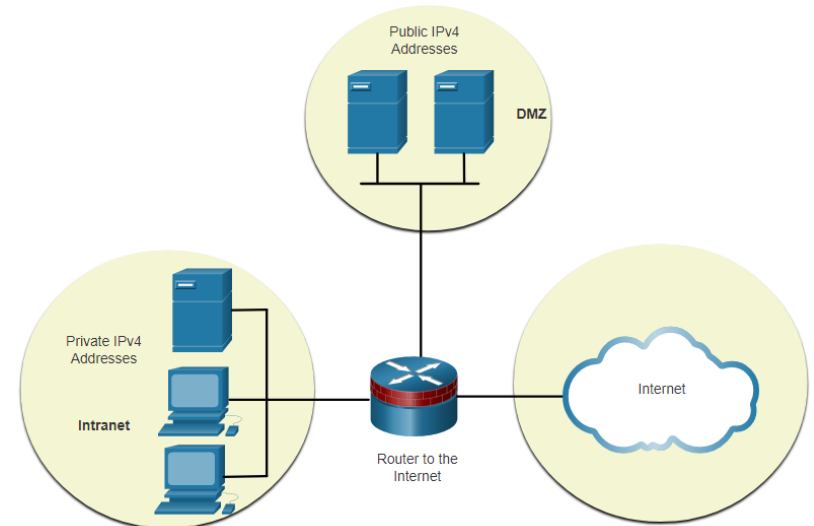
Subnetear para cumplir los requisitos

Subnetear para cumplir los requisitos

Subred privada frente al espacio de direcciones IPv4 público

Las redes empresariales tendrán un:

- Intranet: la red interna de una empresa normalmente utiliza direcciones IPv4 privadas.
- DMZ — Una empresa frente a Internet servidores. Los dispositivos de la DMZ utilizan direcciones IPv4 públicas.
- Una empresa podría utilizar 10.0.0.0/8 y la subred en el límite de la red /16 o /24.
- Los dispositivos DMZ tendrían que configurarse con direcciones IP públicas.




Subnetear para cumplir los requisitos

Minimice las direcciones IPv4 de host no utilizadas y Maximice las subredes

Existen dos factores que se deben tener en cuenta al planificar las subredes:

- El número de direcciones de host requeridas para cada red
- El número de subredes individuales necesarias

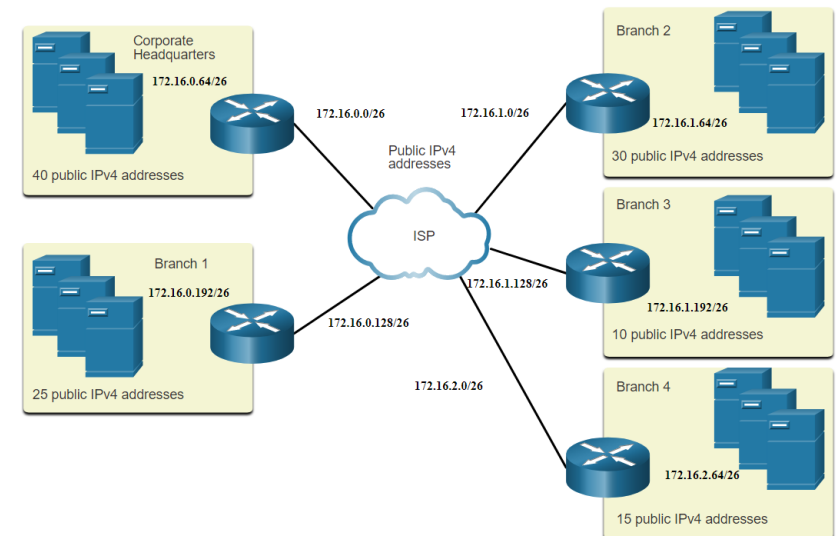
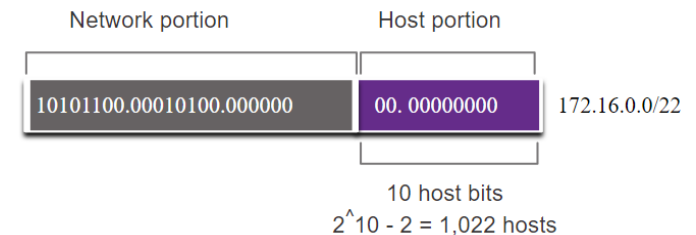


| Longitud de prefijo | Máscara de subred | Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host) | Cantidad de subredes | Cantidad de hosts |
|---------------------|-------------------|--|----------------------|-------------------|
| /25 | 255.255.255.128 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nh h h h h h h h 11111111.11111111.11111111.10000000 | 2 | 126 |
| /26 | 255.255.255.192 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nn h h h h h h h 11111111.11111111.11111111.11000000 | 4 | 62 |
| /27 | 255.255.255.224 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnn h h h h h h h 11111111.11111111.11111111.11100000 | 8 | 30 |
| /28 | 255.255.255.240 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnn h h h h h 11111111.11111111.11111111.11110000 | 16 | 14 |
| /29 | 255.255.255.248 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnn h h h h 11111111.11111111.11111111.11111000 | 32 | 6 |
| /30 | 255.255.255.252 | nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnn h h 11111111.11111111.11111111.11111100 | 64 | 2 |

Subnetear para cumplir los requisitos

Ejemplo: Subneto eficiente IPv4

- En este ejemplo, su ISP ha asignado una dirección de red pública de 172.16.0.0/22 (10 bits de host) a su sede central que proporciona 1.022 direcciones de host.
- Hay cinco sitios y, por lo tanto, cinco conexiones a Internet, lo que significa que la organización requiere 10 subredes con la subred más grande requiere 40 direcciones.
- Asignó 10 subredes con una máscara de subred /26 (es decir, 255.255.255.192).

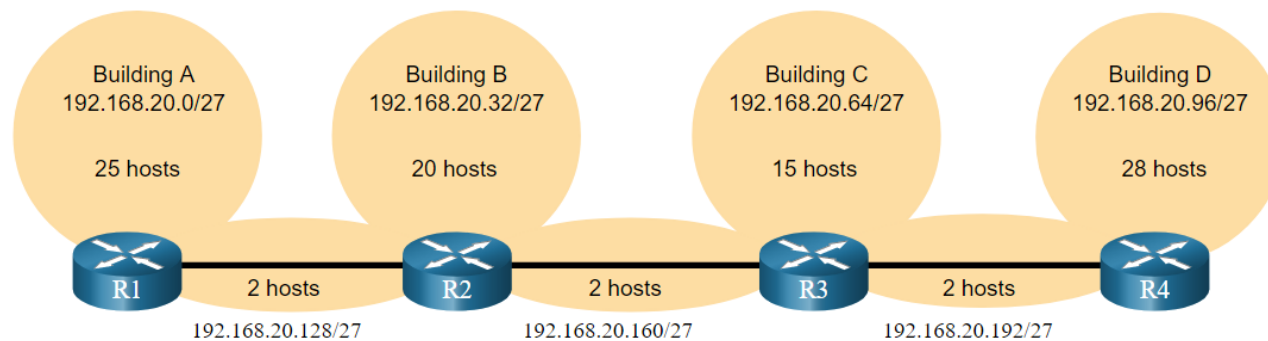


VLSM

VLSM Conservación de direcciones IPv4

Dada la topología, se requieren 7 subredes (es decir, cuatro LAN y tres enlaces WAN) y el mayor número de hosts se encuentra en el edificio D con 28 hosts.

- Una máscara /27 proporcionaría 8 subredes de 30 direcciones IP de host y, por tanto, admitiría esta topología.

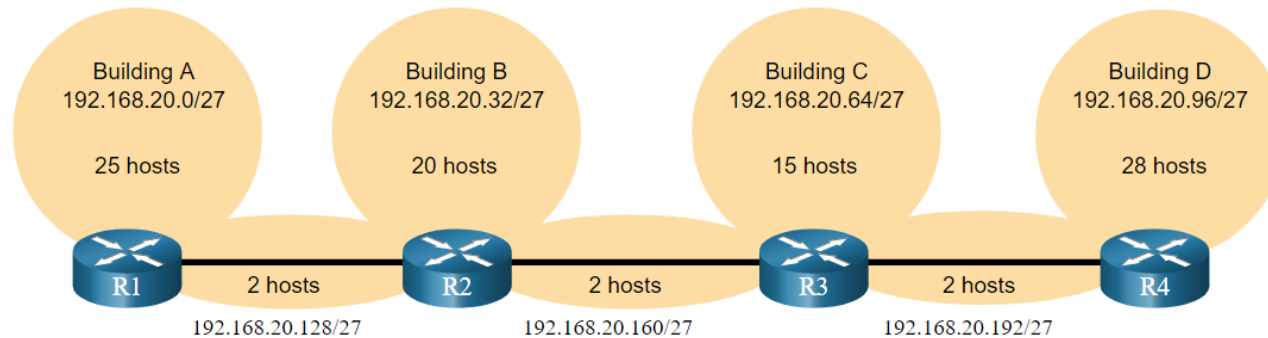


VLSM (cont.)

Conservación de direcciones IPv4

Sin embargo, los enlaces WAN punto a punto solo requieren dos direcciones y, por lo tanto, desperdician 28 direcciones cada una para un total de 84 direcciones no utilizadas.

Host portion
 $2^5 - 2 = 30$ host IP addresses per subnet
 $30 - 2 = 28$
Each WAN subnet wastes 28 addresses
 $28 \times 3 = 84$
84 addresses are unused

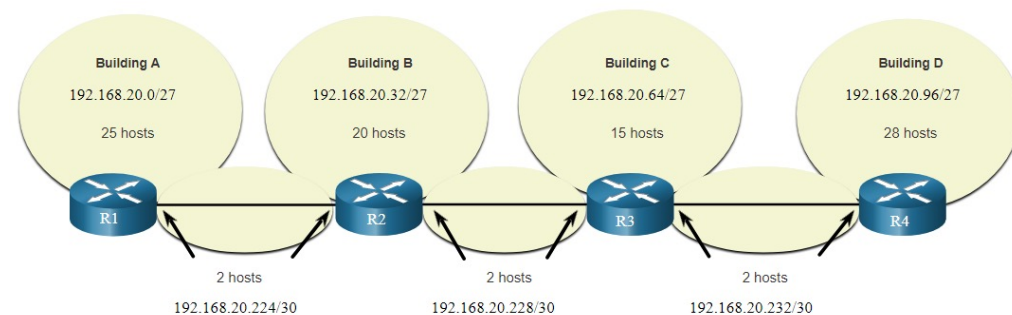
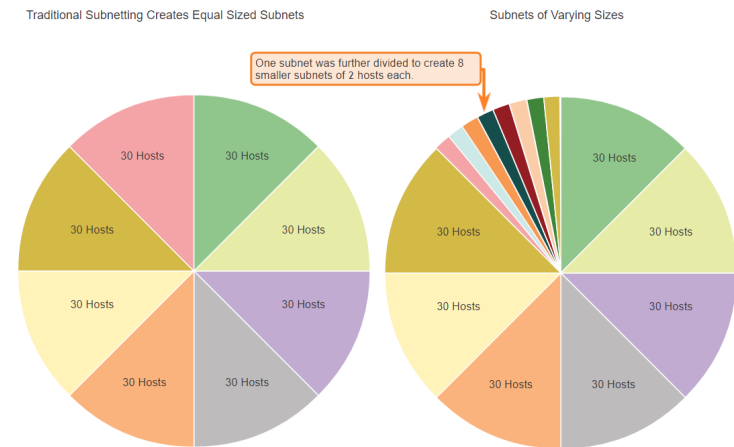


- La aplicación de un esquema de división en subredes tradicional a esta situación no resulta muy eficiente y genera desperdicio.
- VLSM fue desarrollado para evitar el desperdicio de direcciones al permitirnos subred una subred.

VLSM

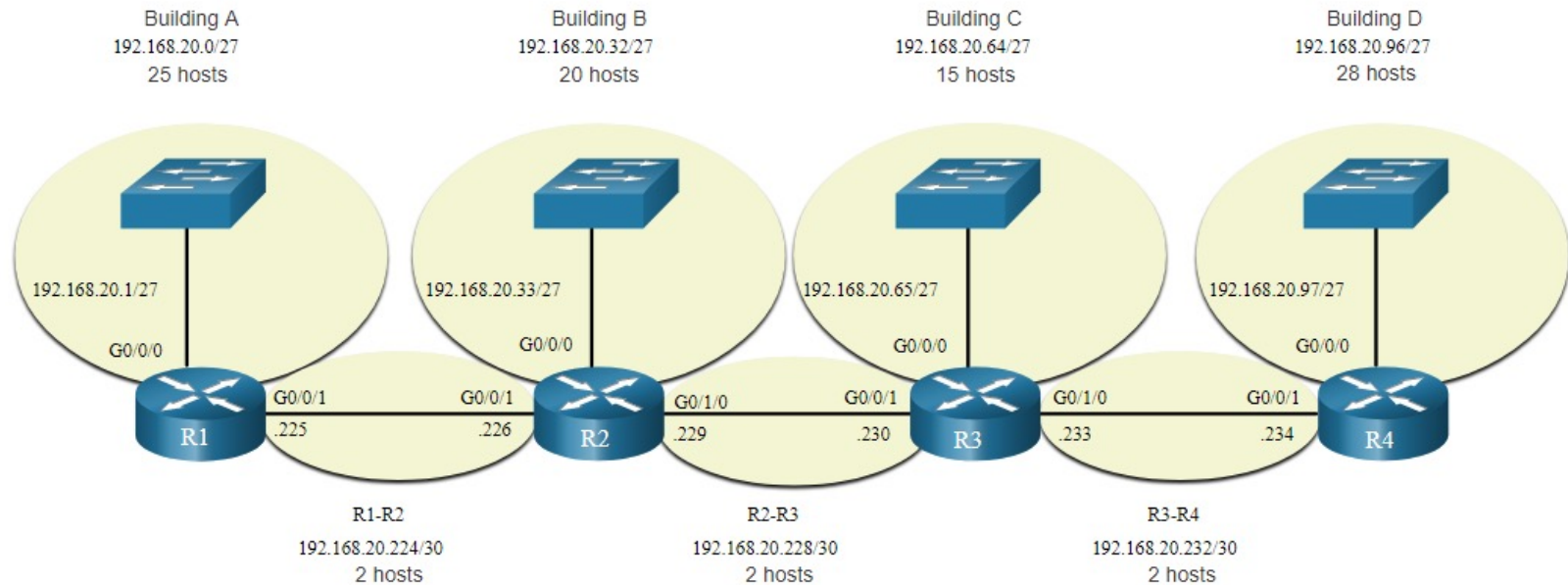
VLSM

- El lado izquierdo muestra el esquema de subneteo tradicional (es decir, la misma máscara de subred) mientras que el lado derecho ilustra cómo se puede utilizar VLSM para subred una subred y dividir la última subred en ocho /30 subredes.
- Cuando utilice VLSM, comience siempre por satisfacer los requisitos de host de la subred más grande y continúe subneteando hasta que se cumplan los requisitos de host de la subred más pequeña.
- La topología resultante con VLSM aplicado.



VLSM Asignación de direcciones de topología VLSM

- Mediante subredes VLSM, las redes LAN y entre enrutadores se pueden abordar sin desperdicios innecesarios, como se muestra en el diagrama de topología lógica.



Diseño estructurado

Diseño estructurado

Planificación de direcciones de red

La planificación de redes IP es crucial para desarrollar una solución escalable a una red empresarial.

- Para desarrollar un esquema de direccionamiento de toda la red IPv4, necesita saber cuántas subredes se necesitan, cuántos hosts requiere una subred concreta, qué dispositivos forman parte de la subred, qué partes de la red utilizan direcciones privadas y cuáles utilizan público, y muchos otros factores determinantes.

Examine las necesidades del uso de la red de una organización y cómo se estructurarán las subredes.

- Realice un estudio de requisitos de red mirando toda la red para determinar cómo se segmentará cada área.
- Determine cuántas subredes se necesitan y cuántos hosts por subred.
- Determinar los grupos de direcciones DHCP y los grupos de VLAN de capa 2.

Diseño estructurado

Asignación de direcciones a dispositivos

Dentro de una red, hay diferentes tipos de dispositivos que requieren direcciones:

- **Clientes de usuario final:** la mayoría utilizan DHCP para reducir los errores y la carga sobre el personal de soporte de red. Los clientes IPv6 pueden obtener información de dirección mediante DHCPv6 o SLAAC.
- **Servidores y periféricos:** – deben tener una dirección IP estática predecible.
- **Servidores a los que se puede acceder desde Internet :** los servidores deben tener una dirección IPv4 pública, a la que se accede con mayor frecuencia mediante NAT.
- **Dispositivos intermediarios:** – a estos dispositivos se asignan direcciones para la administración, la supervisión y la seguridad de redes.
- **Puerta de enlace:** los routers y los dispositivos de firewall son puerta de enlace para los hosts de esa red.

Al desarrollar un esquema de direccionamiento IP, generalmente se recomienda que tenga un patrón establecido de cómo se asignan las direcciones a cada tipo de dispositivo.

