

Subneteo en IPV4 e IPV6

- Divide y vencerás...



Razones para el subneteo

Las grandes redes necesitan ser segmentadas en pequeñas subredes, creando grupos más pequeños de dispositivos y servicios para:

- Controlar el tráfico conteniendo los broadcast dentro de subredes
- Reduce el tráfico de la red y mejora su rendimiento

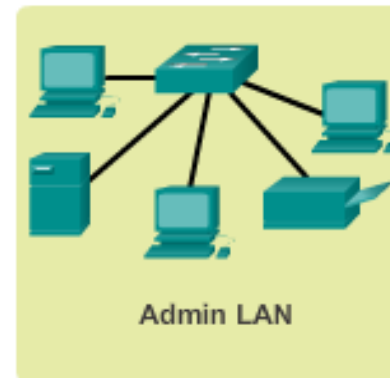
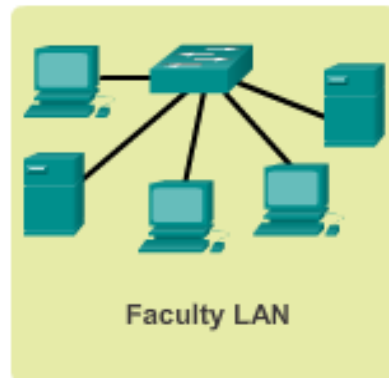
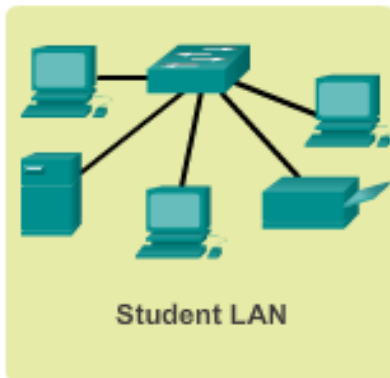
Subnetting - proceso de segmentación de una red en múltiples redes más pequeñas llamadas subredes (subnetworks) o **Subnets**.

Comunicación entre subredes

- Un router es necesario para que dispositivos en diferentes redes y subredes se comuniquen.
- Cada interfaz de router debe tener una dirección de host IPv4 que pertenezca a la red o subred a la que la interfaz del router está conectada.
- Los dispositivos en una red y subred usan la interfaz del router anexada a su LAN como su default gateway.

Subnetando una Red IPv4

El Subnetting IP es Fundamental

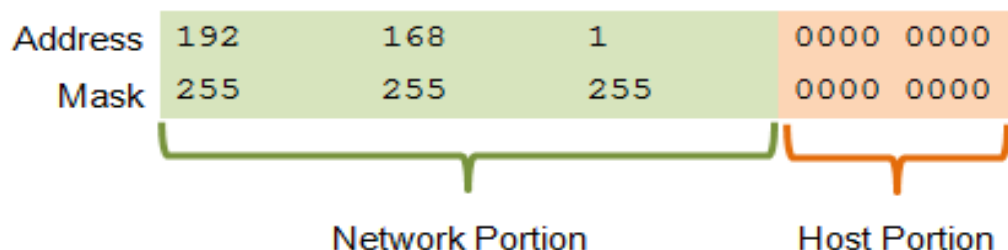


Planning requires decisions on each subnet in terms of size, the number of hosts per subnet, and how host addresses will be assigned.

Subneteando una Red IPv4

Subnetting Básico

- Prestando de Bits para crear subredes
- Prestando 1 bit $2^1 = 2$ subredes



Original	192.	168.	1.	0	000	0000	Network 192.168.1.0/24
Mask	255.	255.	255.	0	000	0000	Mask: 255.255.255.0

Prestando 1 Bit desde la porción de host crea 2 subredes con la misma máscara de subred

Subred 0

Network 192.168.1.0-127/25

Mask: 255.255.255.128

Subred 1

Network 192.168.1.128-255/25

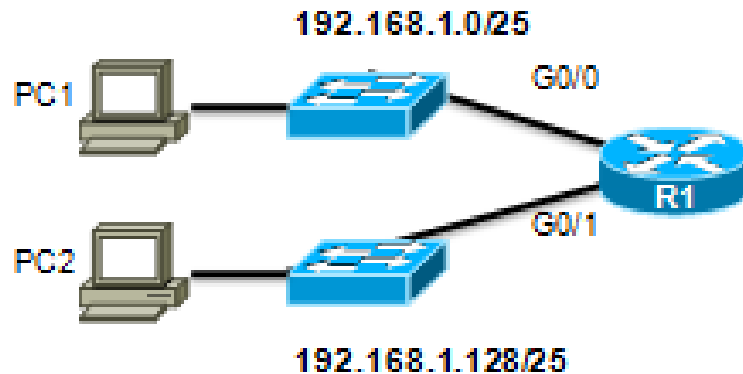
Mask: 255.255.255.128

Subnetando una Red IPv4

Subredes en uso

Subred 0

Red 192.168.1.0-127/25



Subred 1

Red 192.168.1.128-255/25

Address Range for 192.168.1.0/25 Subnet

Network Address

192. 168. 1. 0 000 0000 = 192.168.1.0

First Host Address

192. 168. 1. 0 000 0001 = 192.168.1.1

Last Host Address

192. 168. 1. 0 111 1110 = 192.168.1.126

Broadcast Address

192. 168. 1. 0 111 1111 = 192.168.1.127

Address Range for 192.168.1.128/25 Subnet

Network Address

192. 168. 1. 1 000 0000 = 192.168.1.128

First Host Address

192. 168. 1. 1 000 0001 = 192.168.1.129

Last Host Address

192. 168. 1. 1 111 1110 = 192.168.1.254

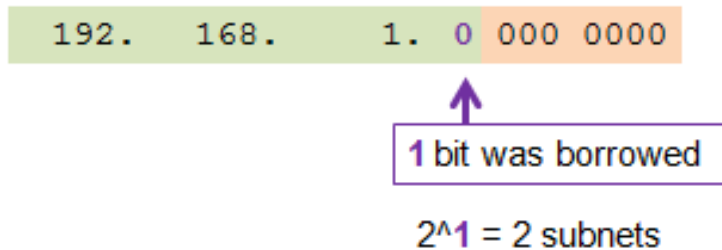
Broadcast Address

192. 168. 1. 1 111 1111 = 192.168.1.255

Formulas de Subneteo

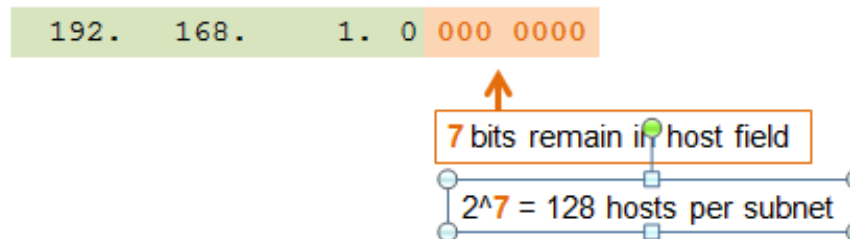
■ Calcular el Número de Subredes

Subnets = 2^n
(where n = bits borrowed)



■ Calcular el Número de Hosts

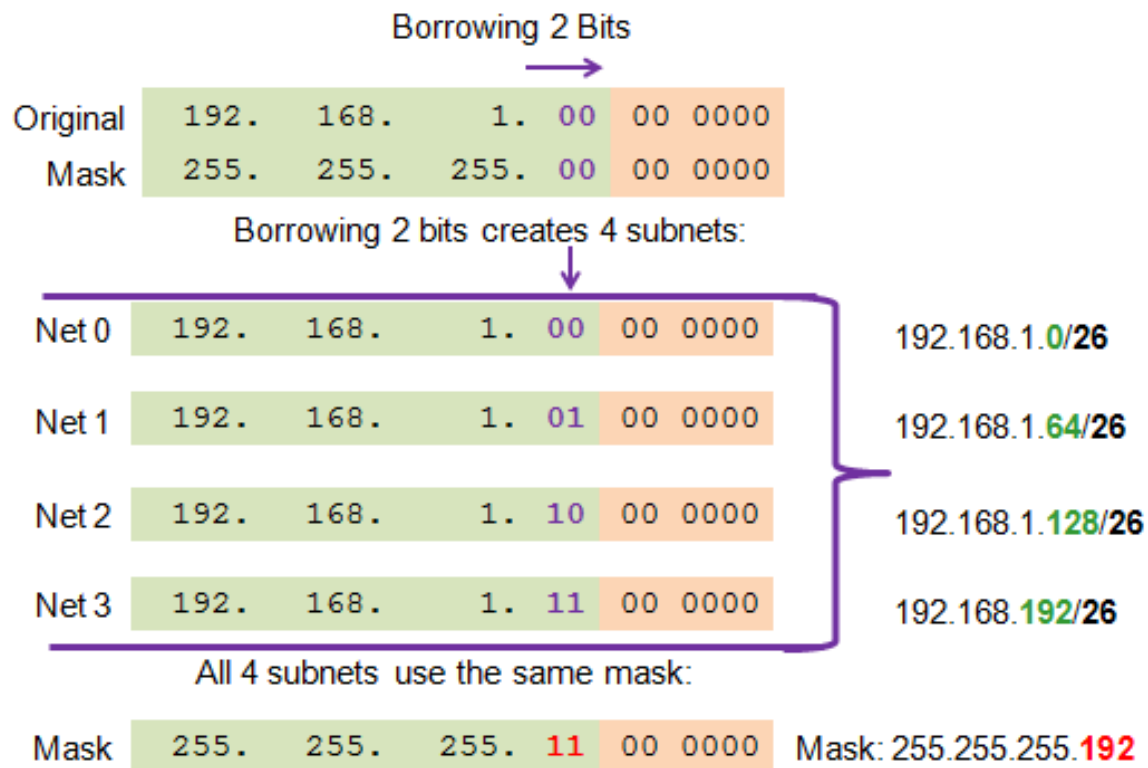
Hosts = 2^n
(where n = host bits remaining)



Subneteando una Red IPv4

Creando 4 Subredes

- Pidiendo 2 bits para crear 4 subredes. $2^2 = 4$ subnets



Subneteando una Red IPv4

Creando 8 Subredes

- Pidiendo prestado 3 bits para Crear 8 Subredes $2^3 = 8$ subredes

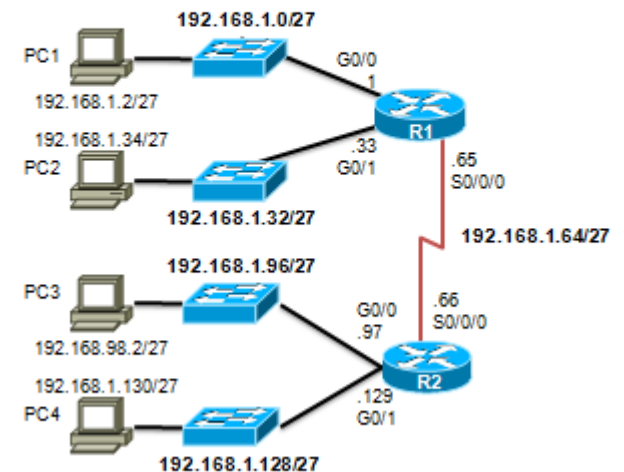
Net 0	Network	192.	168.	1.	000	0 0000	192.168.1.1
	Fist	192.	168.	1.	000	0 0001	192.168.1.1
	Last	192.	168.	1.	000	1 1110	192.168.1.30
	Broadcast	192.	168.	1.	000	1 1111	192.168.1.31
Net 1	Network	192.	168.	1.	001	0 0000	192.168.1.32
	Fist	192.	168.	1.	001	0 0001	192.168.1.33
	Last	192.	168.	1.	001	1 1110	192.168.1.62
	Broadcast	192.	168.	1.	001	1 1111	192.168.1.63
Net 2	Network	192.	168.	1.	010	0 0000	192.168.1.64
	Fist	192.	168.	1.	010	0 0001	192.168.1.65
	Last	192.	168.	1.	010	1 1110	192.168.1.94
	Broadcast	192.	168.	1.	010	1 1111	192.168.1.95
Net 3	Network	192.	168.	1.	010	0 0000	192.168.1.96
	Fist	192.	168.	1.	010	0 0001	192.168.1.97
	Last	192.	168.	1.	010	1 1110	192.168.1.126
	Broadcast	192.	168.	1.	010	1 1111	192.168.1.127

Subnetando una Red IPv4

Creando 8 Subredes (continuación)

Net 4	Network	192.	168.	1.	100	0 0000	192.168.1.128
	Fist	192.	168.	1.	100	0 0001	192.168.1.129
	Last	192.	168.	1.	100	1 1110	192.168.1.158
	Broadcast	192.	168.	1.	100	1 1111	192.168.1.159
Net 5	Network	192.	168.	1.	101	0 0000	192.168.1.160
	Fist	192.	168.	1.	101	0 0001	192.168.1.161
	Last	192.	168.	1.	101	1 1110	192.168.1.190
	Broadcast	192.	168.	1.	101	1 1111	192.168.1.191
Net 6	Network	192.	168.	1.	110	0 0000	192.168.1.192
	Fist	192.	168.	1.	110	0 0001	192.168.1.193
	Last	192.	168.	1.	110	1 1110	192.168.1.222
	Broadcast	192.	168.	1.	110	1 1111	192.168.1.223
Net 7	Network	192.	168.	1.	111	0 0000	192.168.1.224
	Fist	192.	168.	1.	111	0 0001	192.168.1.225
	Last	192.	168.	1.	111	1 1110	192.168.1.254
	Broadcast	192.	168.	1.	111	1 1111	192.168.1.255

Subnet Allocation



Subneteo Basado en requerimientos de Host

Hay dos consideraciones cuando se planifican subredes:

- Número de subredes requeridas
- Número de direcciones de Host requeridas
- Fórmula para determinar número de hosts usables

$$2^n - 2$$

2^n (donde n es el número de bits restantes) es usado para calcular el número de hosts

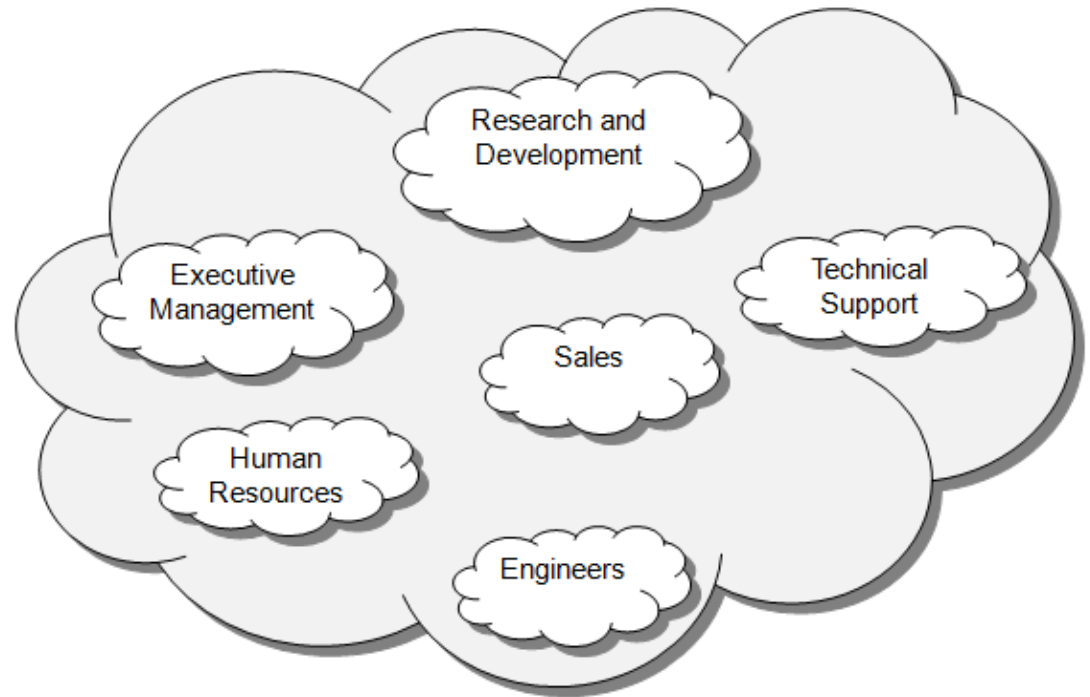
-2 La dirección de subred y broadcast no puede ser usada en cada subred

Determinando la máscara de subred

Subneteo basado en requerimientos de red

Calcular el número de subredes

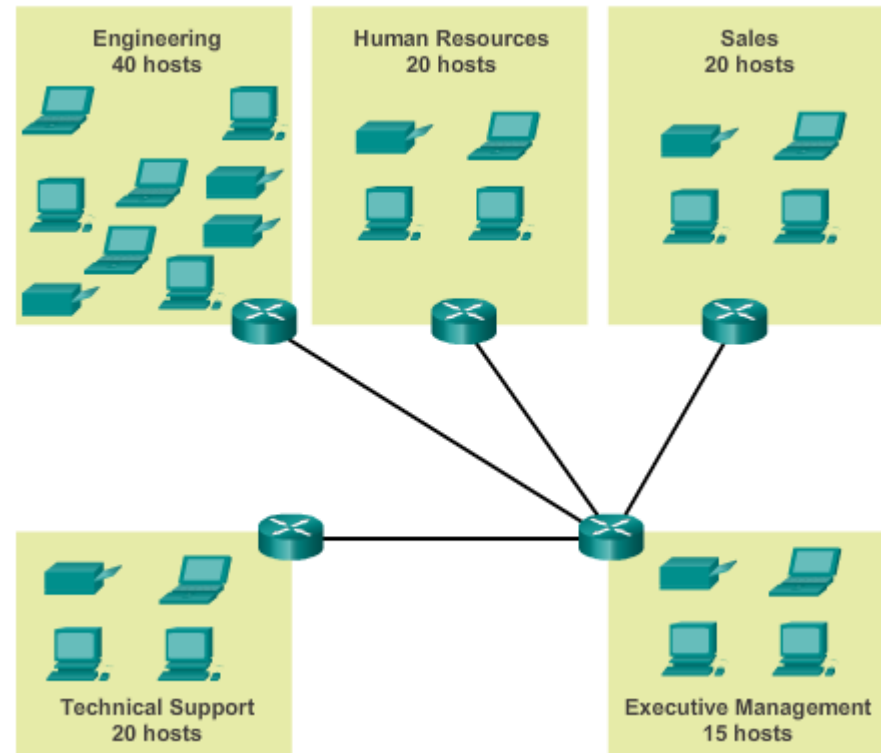
- Fórmula 2^n (donde n es el número de bits prestados)
- Subred necesaria por cada departamento en el gráfico



Determinando la máscara de subred

Subneteo para satisfacer los requerimientos de Red

- Es importante balancear el número de subredes necesarias y el número de hosts requeridos por la red más grande.
- Diseñar el esquema de direccionamiento para acomodar la cantidad máxima de hosts por cada subred.
- Permite el crecimiento en cada subred.



Determinando la máscara de subred

Subneteo para satisfacer los requerimientos de Red (cont)

Subnets and Addresses

	10101100.00010000.00000000	00.00	0000000	172.16.0.0/22
0	10101100.00010000.00000000	00.00	0000000	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.00000000	00.01	0000000	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.00000000	00.10	0000000	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.00000000	00.11	0000000	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.00000000	01.00	0000000	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.00000000	01.01	0000000	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.00000000	01.10	0000000	172.16.1.128/26

Nets 7 – 14 not shown

15	10101100.00010000.00000000	11.10	0000000	172.16.3.128/26
16	10101100.00010000.00000000	11.11	0000000	172.16.3.192/26

↗
 $2^4 = 16$
subnets

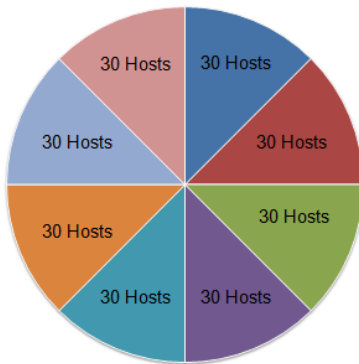
↖
 $2^6 - 2 = 62$
Hosts per
subnet

Beneficios de VLSM

Subneteo Tradicional desperdicia direcciones

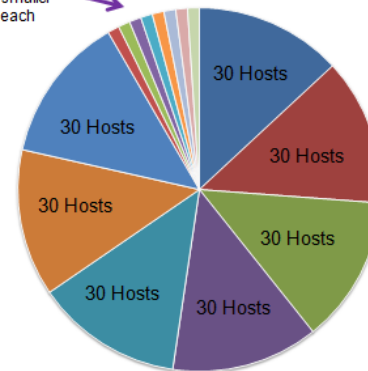
- Subneteo tradicional - igual número de direcciones asignadas para cada subred.
- Subredes que requieren menos direcciones tienen direcciones no usadas (perdidas). Por ejemplo, enlaces WAN necesitan sólo 2 direcciones.
- Máscara de subred de longitud variable (VLSM) o subneteando una subred proporciona un uso más eficiente de direcciones.

Traditional Subnetting Creates Equal Sized Subnets



Subnets of Varying Sizes

One subnet was further divided to create 8 smaller subnets of 2 hosts each



Beneficios de VLSM

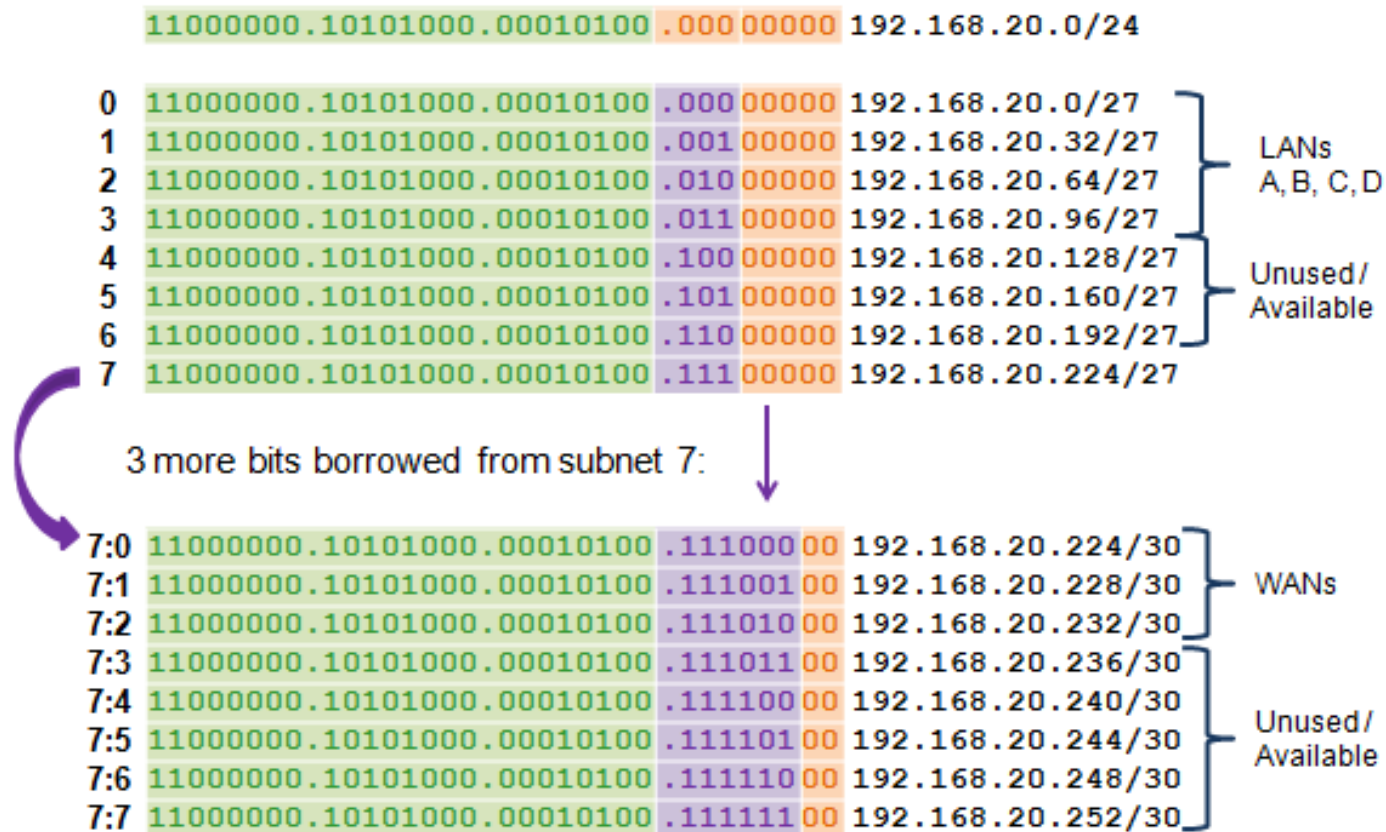
Máscara de subred de longitud variable (VLSM)

- VLSM permite un espacio de red ser dividido en partes desiguales.
- La Máscara de subred variará dependiendo en cuantos bits se han pedido para una subred en particular.
- Una red es subneteada y entonces esas subredes son subneteadas de nuevo.
- Procesos repetitivos son necesarios para crear subredes de varios tamaños.

Beneficios de VLSM

Básico de VLSM

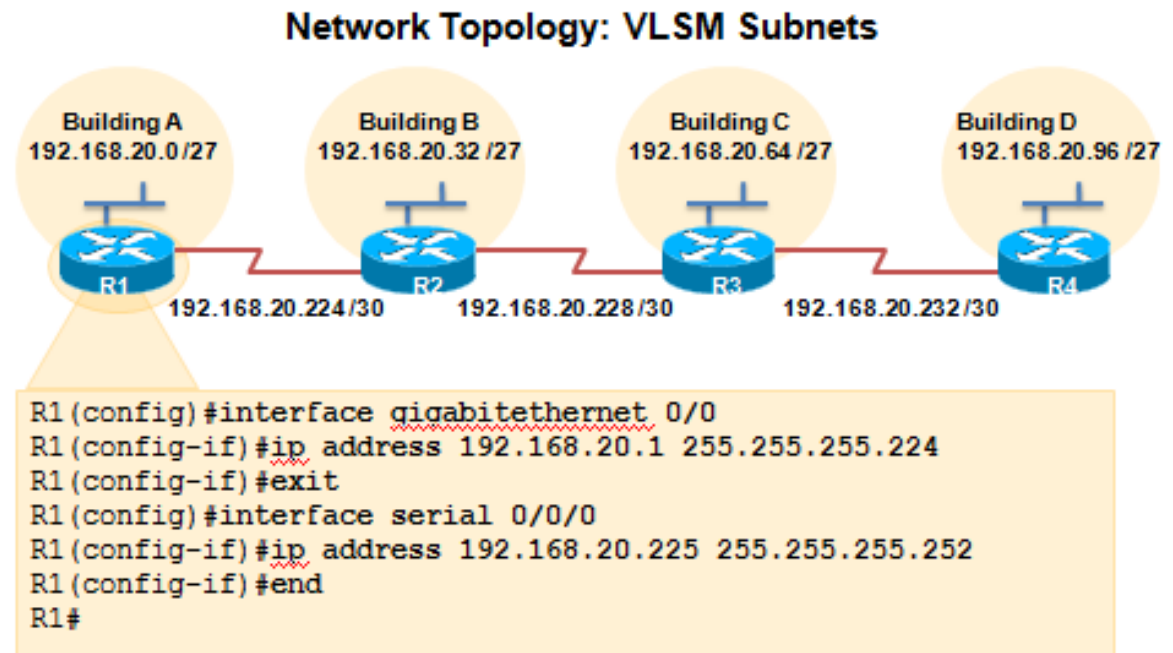
VLSM Subnetting Scheme



Beneficios de VLSM

VLSM en la Práctica

- Usando subredes VLSM, los segmentos LAN y WAN en el ejemplo de abajo pueden ser direccionados con un mínimo de pérdida.
- Cada LAN será asignada con una máscara de subred /27.
- Cada enlace WAN será asignado con una máscara de subred de /30.



Beneficios de VLSM

Gráfico VLSM

VLSM Subnetting of 192.168.20.0 /24

	/27 Network	Hosts
Bldg A	.0	.1 - .30
Bldg B	.32	.33 - .62
Bldg C	.64	.65 - .94
Bldg D	.96	.97 - .126
Unused	.128	.129 - .158
Unused	.160	.161 - .190
Unused	.192	.193 - .222
	.224	.225 - .254

	/30 Network	Hosts
WAN R1-R2	.224	.225 - .226
WAN R2-R3	.228	.229 - .230
WAN R3-R4	.232	.233 - .234
Unused	.236	.237 - .238
Unused	.240	.241 - .242
Unused	.244	.245 - .246
Unused	.248	.249 - .250
Unused	.252	.253 - .254

Planificando para direccionar la Red

La asignación de direcciones de Red deben ser planificada y documentada para el propósito de:

- Prevención de direcciones duplicadas
- Proporcionando y controlando acceso
- Monitoreando seguridad y rendimiento

Direcciones para clientes - usualmente asignadas dinámicamente usando DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Muestra de plan de asignación de direccionamiento de Red

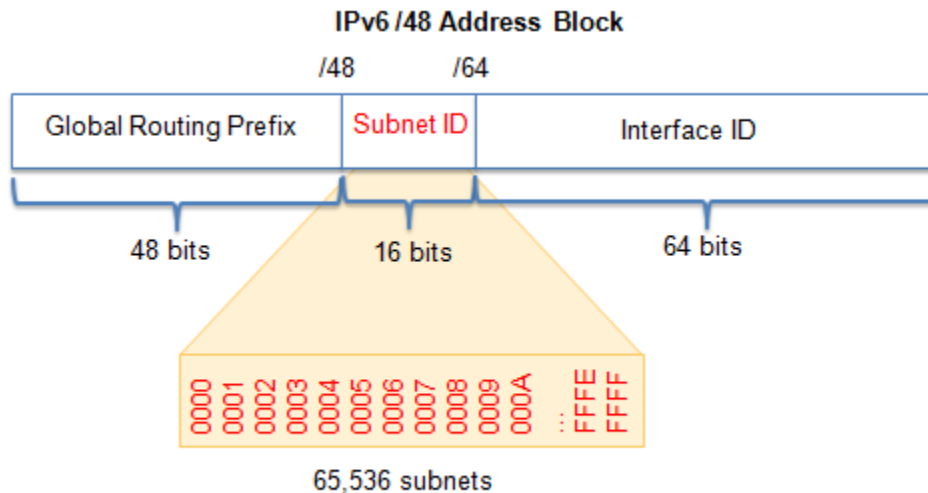
Network: 192.168.1.0/24

Use	First	Last
Host Devices	.1	.229
Servers	.230	.239
Printers	.240	.249
Intermediary Devices	.250	.253
Gateway (router LAN interface)	.254	

Subnetando una Red IPv6

Subnetando usando el ID de Subred

Un espacio de Red IPv6 es subnetado para soportar un diseño jerárquico lógico de la red



Address Block: 2001:0DB8:ACAD::/48

Increment
subnet ID to
create 65,536
subnets

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
2001:0DB8:ACAD:0009::/64
2001:0DB8:ACAD:000A::/64
2001:0DB8:ACAD:000B::/64
2001:0DB8:ACAD:000C::/64

Subnets 13 – 65,534 not shown

2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

Subnetando una Red IPv6

Asignación de subred IPV6

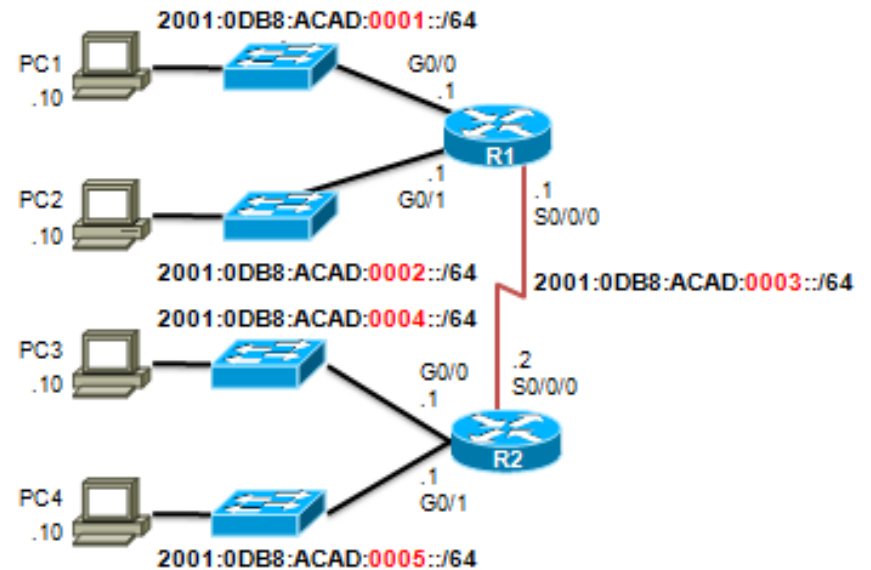
IPv6 Subnetting

Address Block: 2001:0DB8:ACAD::/48

5 subnets
allocated from
65,536 available
subnets

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
⋮
2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

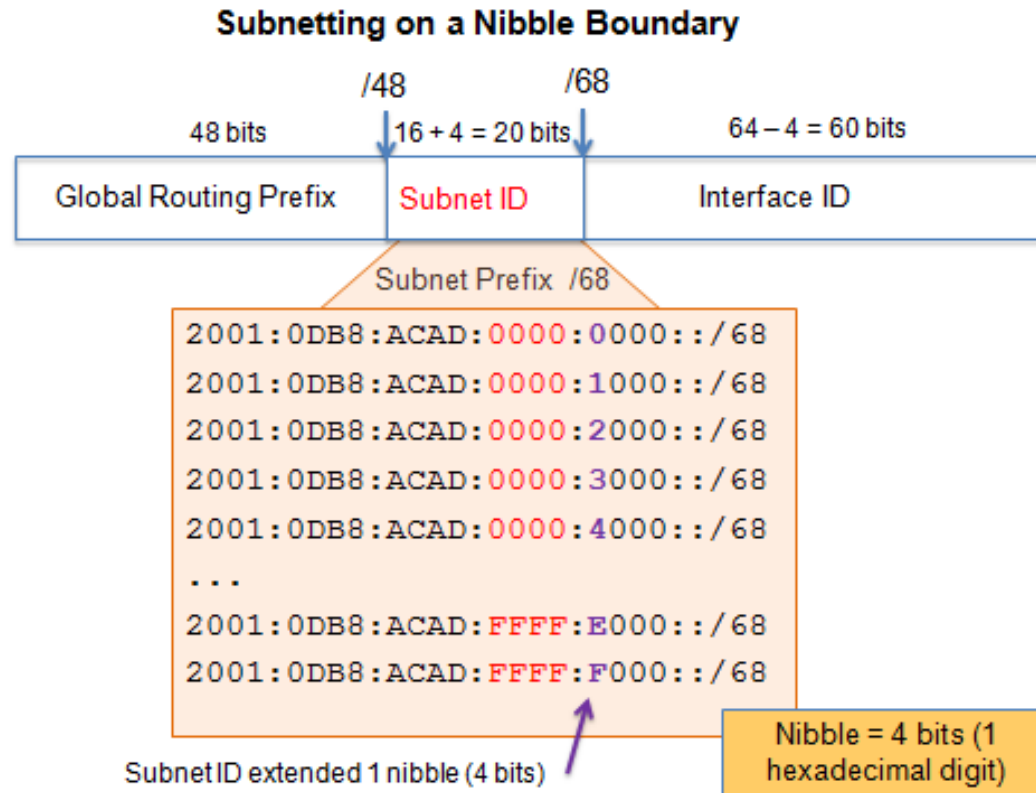
IPv6 Subnet Allocation



Subnetteando una Red IPv6

Subnetteando dentro de la Interface ID

Bits IPv6 pueden ser pedidos de la interfaz ID para crear subredes IPv6 adicionales



Resumen

- El proceso de segmentación de una red, dividiendo en múltiples redes más pequeñas, es llamado subneteo (subnetting).
- Subnetting de una subred, o Variable Length Subnet Mask (VLSM) fue diseñado para evitar la pérdida de direcciones.
- El espacio de direcciones IPv6 es un enorme espacio de direcciones que es subneteado para soportar el diseño lógico jerárquico de la red, no para conservar direcciones.
- Tamaño, localización, uso y requerimientos de acceso son todas consideraciones en el proceso de planificación de direcciones.
- Las redes IP necesitan ser probadas para verificar conectividad y rendimiento operacional.