

ARQUITECTURA Y SISTEMAS OPERATIVOS

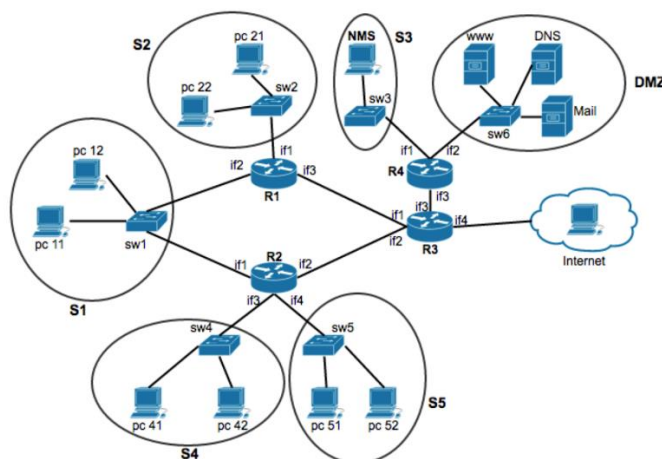
Actividad I: Subredes, Subnetting e IPv6.

1. Subredes

¿Qué es una subred?

Una subred es un conjunto de computadoras o dispositivos que tienen direcciones IP consecutivas dentro de un rango específico. Este rango se define por la dirección de red y la máscara de subred. Por ejemplo, en la subred 192.168.1.0/24, las direcciones IP van desde 192.168.1.1 hasta 192.168.1.254. Esto hace que la administración sea más ordenada y eficiente.

Para crear una subred se divide una red grande en segmentos más pequeños. Imagina que una red es como una gran ciudad, y las subredes son los diferentes barrios que la componen. Cada barrio tiene sus propias calles (direcciones IP) y reglas, pero todos forman parte de la misma ciudad. Esto ayuda a organizar mejor los recursos y a gestionar el tráfico de información.



¿Para qué usar subredes?

1. **Optimización de tráfico:** Dividir una red grande en subredes reduce la cantidad de tráfico innecesario. Esto es especialmente importante por el concepto de **broadcast**, que son mensajes enviados a todos los dispositivos de una red. Imagina que en una oficina grande, cada dispositivo enviara un mensaje a todos los demás cada vez que se conectara. Esto generaría mucho tráfico y saturaría la red. Al usar subredes, limitamos el alcance de estos mensajes, mejorando la eficiencia.

Un **broadcast** es un mensaje enviado a todos los dispositivos de una red. Esto puede ser útil, por ejemplo, para que un dispositivo descubra a otros en la red. Sin embargo, cuando se envían demasiados broadcasts en una red grande, estos pueden saturarla y ralentizar el tráfico.

Al segmentar la red en subredes más pequeñas, el impacto de estos mensajes se limita solo a los dispositivos dentro de cada subred.

2. **Mejora en la seguridad:** Separar las redes también te permite proteger ciertos datos. Por ejemplo, si tienes un servidor compartido que interactúa con diferentes equipos, las subredes pueden limitar qué área de la red tiene acceso a él.

3. **Mejor uso de direcciones IP:** Las subredes permiten aprovechar al máximo las direcciones IP. Por ejemplo, si tienes 500 dispositivos pero solo necesitas que 50 se comuniquen entre sí, puedes asignarles un rango pequeño de IPs en lugar de desperdiciar un rango grande.

Cómo configurar subredes con máscara de Red y notación CIDR

1. **Máscara de Subred y notación CIDR:** La máscara de subred define qué parte de la dirección IP pertenece a la red y qué parte a los hosts. En notación CIDR, esto se expresa con un número después de la dirección IP, como /24, que indica que los primeros 24 bits son para la red.

Ejemplo:

- Dirección IP: 192.168.1.0/24
- Máscara de subred: 255.255.255.0
- Esto significa que hay 8 bits disponibles para hosts, permitiendo 256 direcciones totales (254 para hosts).

2. **Rango de Hosts:** Cada subred tiene un rango específico de direcciones IP disponibles para los dispositivos. El rango de hosts excluye la dirección de red (primer IP) y la dirección de broadcast (última IP).

Ejemplo para 192.168.1.0/24:

- Dirección de red: 192.168.1.0
- Rango de hosts: 192.168.1.1 a 192.168.1.254
- Dirección de broadcast: 192.168.1.255

Conceptos Importantes:

Dirección de Red: Es la primera dirección en una subred y se utiliza para identificarla. No puede asignarse a ningún dispositivo.

Dirección de Broadcast: Es la última dirección en una subred y se utiliza para enviar mensajes a todos los dispositivos de esa subred. Esto es útil para tareas como el descubrimiento de dispositivos.

Redes privadas: Son las que utilizamos dentro de un espacio limitado, como una casa, oficina o escuela. Estas redes no son accesibles directamente desde internet y utilizan rangos de direcciones IP reservados, como 192.168.0.0/16, 10.0.0.0/8 o 172.16.0.0/12.

Redes públicas: Estas son accesibles desde cualquier lugar a través de internet. Las direcciones IP de este tipo son únicas y asignadas por organizaciones como IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que administra y distribuye bloques de direcciones IP a nivel global. Es importante destacar que el concepto de redes públicas y privadas no está directamente relacionado con las subredes, aunque ambos pueden trabajar juntos para optimizar el uso de los recursos.

2. Subnetting

El **subnetting** es el proceso de dividir una red en varias subredes más pequeñas utilizando la notación CIDR o máscaras de red (cada vez más en desuso). Por ejemplo:

- Una red 192.168.0.0/16 puede dividirse en subredes más pequeñas como 192.168.1.0/24 o incluso 192.168.1.0/26, dependiendo de cuántas direcciones necesites en cada subred.

Esto se logra **ajustando los bits en la máscara de subred**. Más bits para la red significan subredes más pequeñas, pero con menos hosts disponibles por subred. CIDR permite personalizar este balance según los requisitos de cada caso. Es importante notar que el subnetting también puede realizarse con máscaras de red tradicionales (por ejemplo, 255.255.255.0), aunque actualmente CIDR ofrece mayor flexibilidad y facilidad para trabajar con rangos personalizados.

<u>IP</u>	
10.217.123.7	→ 00001010.11011001.01111011.00000111
<u>Máscara</u>	
255.255.240.0	→ 11111111.11111111.11110000.00000000
	20 unos

Supongamos que tenemos una empresa con tres áreas principales: Ventas, Finanzas y TI. Queremos asegurarnos de que cada área tenga su propia subred para evitar conflictos de tráfico y mejorar la seguridad.

- ❖ Red principal: 192.168.0.0/24
 - **Ventas:** 192.168.0.0/26 (Máscara de subred: 255.255.255.192, equivalente a /26, 64 direcciones totales, 62 para hosts).
 - **Finanzas:** 192.168.0.64/26 (Máscara de subred: 255.255.255.192, equivalente a /26, 64 direcciones totales, 62 para hosts).
 - **TI:** 192.168.0.128/25 (Máscara de subred: 255.255.255.128, equivalente a /25, 128 direcciones totales, 126 para hosts).

Con estas subredes, los equipos de cada área no interfieren entre sí y se pueden implementar reglas de seguridad específicas para cada una. Por ejemplo, los dispositivos de Finanzas pueden tener acceso restringido a los servidores de Ventas.

¿Qué es CIDR?

CIDR significa "Classless Inter-Domain Routing" o "Enrutamiento Inter-Dominio Sin Clase". Es una forma de asignar y representar direcciones IP y máscaras de subred de manera más flexible que los antiguos sistemas basados en clases (A/B/C o D), que aún se siguen usando. En lugar de limitarse a tamaños de red predefinidos, CIDR permite definir subredes de cualquier tamaño ajustado a las necesidades reales.

Más Ejemplos:

192.168.0.0/24

Esta es una red completa con 256 direcciones IP.

- Máscara de subred: 255.255.255.0
- Bits para la red: 24
- Bits para los hosts: 8
- Número de subredes posibles: 1 (sin división)
- Número de hosts por subred: 254 ($2^8 = 256$, se restan 2 direcciones: una para la dirección de red y otra para la dirección de broadcast).

Subred	Dirección de Red	Rango de Hosts	Dirección de Broadcast
1	192.168.0.0	192.168.0.1 - 192.168.0.254	192.168.0.255

192.168.0.0/25 (División en 2 subredes)

Cuando cambiamos la máscara de /24 a /25, estamos prestando **1 bit** adicional a la parte de red, lo que genera 2 subredes. La cantidad de subredes es $2^{\text{bits prestados}}$

- Máscara de subred: 255.255.255.128 (en notación “tradicional”)
- Bits para la red: 25
- Bits para los hosts: 7 (los últimos ocho del último octeto, menos uno)
- Número de subredes posibles: $2^1 = 2$ (los tres primeros octetos no cambian)
- Número de hosts por subred: 126 ($2^7 = 128$, 128 menos uno para la red y otro para broadcast)

Subred	Dirección de Red	Rango de Hosts	Dirección de Broadcast
1	192.168.0.0	192.168.0.1 - 192.168.0.126	192.168.0.127
2	192.168.0.128	192.168.0.129 - 192.168.0.254	192.168.0.255

192.168.0.0/27 (División en 8 subredes)

Cuando cambiamos la máscara de /24 a /27, estamos prestando **3 bits** adicionales a la parte de red, lo que genera 8 subredes (ya que $2^3 = 8$)

- Máscara de subred: 255.255.255.224
- Bits para la red: 27
- Bits para los hosts: 5 (es decir, los últimos 8 bits menos los 3 prestados)
- Número de subredes posibles: $2^3 = 8$ (La cantidad de subredes es $2^{\text{bits prestados}}$)
- Número de hosts por subred: 30 (es decir $2^5 - 2 = 32$ menos uno para la red y el otro para broadcast)

Subred	Dirección de Red	Rango de Hosts	Dirección de Broadcast
1	192.168.0.0	192.168.0.1 - 192.168.0.30	192.168.0.31
2	192.168.0.32	192.168.0.33 - 192.168.0.62	192.168.0.63
3	192.168.0.64	192.168.0.65 - 192.168.0.94	192.168.0.95
4	192.168.0.96	192.168.0.97 - 192.168.0.126	192.168.0.127
5	192.168.0.128	192.168.0.129 - 192.168.0.158	192.168.0.159
6	192.168.0.160	192.168.0.161 - 192.168.0.190	192.168.0.191
7	192.168.0.192	192.168.0.193 - 192.168.0.222	192.168.0.223
8	192.168.0.224	192.168.0.225 - 192.168.0.254	192.168.0.255

Comparación de los tres casos:

Máscara	Subredes posibles	Hosts por subred
/24 (255.255.255.0)	1 subred	254 hosts
/25 (255.255.255.128)	2 subredes	126 hosts
/27 (255.255.255.224)	8 subredes	30 hosts

Conclusión

- Cuanto menor sea el valor de la máscara (mayor número de bits en la parte de red), más subredes tendremos, pero con menos hosts en cada una.
- Si dividimos en muchas subredes (como en /27), podemos organizar mejor la red, pero a costa de menos dispositivos en cada subred.
- Si tenemos una máscara /24, podemos acomodar muchos hosts, pero toda la red compartirá el mismo dominio de broadcast, lo que podría generar congestión en redes grandes.

3. IPv6: Una solución moderna

El agotamiento de direcciones IPv4 impulsó la creación de **IPv6**, un estándar diseñado para satisfacer las necesidades de redes modernas. Algunas características principales de IPv6 son:

- **Espacio de direcciones enorme:** IPv6 utiliza direcciones de 128 bits, lo que permite 2^{128} direcciones posibles, una cantidad prácticamente ilimitada.

- **Formato de direcciones:** Las direcciones IPv6 se representan en hexadecimal y están divididas en 8 grupos separados por dos puntos. Por ejemplo:

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334.

Partie réseau				Partie hôte			
IPv4 : 192.168.178.31							
8 bits		8 bits		8 bits		8 bits	

Préfixe				Identificateur d'interface			
IPv6 : 0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:b21f							
16 bits		16 bits		16 bits		16 bits	

- **Mejoras en la eficiencia y seguridad:** IPv6 integra características como configuración automática de dispositivos (autoconfiguración) y soporte nativo para IPsec (seguridad de red).

IPv6 está diseñado para coexistir con IPv4 mientras se realiza una transición progresiva hacia su adopción. Es especialmente útil en el contexto de Internet de las Cosas (IoT) y redes a gran escala.