

Módulo 3: El Protocolo IP y la Segmentación Lógica de Redes

Lección 4: Cálculo de Segmentos Lógicos de Red

Objetivos de la Lección

- Comprender el concepto de segmentación lógica de red y su importancia en redes de comunicación.
- Realizar cálculos básicos de subredes, incluyendo el número de hosts, subredes y rangos de IP para cada segmento.
- Utilizar máscaras de subred (subnet mask) para dividir una red en segmentos lógicos, aplicando técnicas de subnetting.

Introducción de la Lección

La segmentación lógica de red permite dividir una red en subredes más pequeñas mediante la configuración de direcciones IP y máscaras de subred. Esta técnica, conocida como **subnetting**, organiza la red en segmentos independientes, mejorando la eficiencia, seguridad y administración del tráfico.

Dividir una red en subredes es útil para mejorar el control de acceso, optimizar el tráfico y asignar rangos de direcciones IP según necesidades específicas de departamentos o funciones en una organización. Mediante el cálculo de subredes, los ingenieros de redes pueden determinar cuántas subredes son posibles y el número de hosts (dispositivos) permitidos en cada subred.

Conceptos Básicos para el Cálculo de Subredes

Antes de calcular segmentos lógicos, es importante comprender algunos conceptos clave:

- **Dirección IP:** Una dirección única que identifica un dispositivo en una red.
- **Máscara de Subred:** Una máscara de 32 bits que define qué porción de una dirección IP representa la red y qué porción representa el host.
- **Subnetting:** El proceso de dividir una red en varias subredes más pequeñas.
- **CIDR Notation:** Notación que indica el número de bits utilizados para la parte de red en una dirección IP. Por ejemplo, /24 indica que los primeros 24 bits de una dirección IP son la porción de red.

Ejemplo: Para la dirección IP 192.168.1.0/24, la máscara de subred 255.255.255.0 indica que los primeros 24 bits representan la porción de red, mientras que los últimos 8 bits están disponibles para los hosts en la red.

Máscara de Subred y Número de Hosts

La máscara de subred define la cantidad de subredes y hosts disponibles en una red. Al utilizar una máscara más restrictiva, aumentamos el número de subredes posibles pero reducimos el número de hosts por subred.

Cálculo de Hosts en una Subred

El número de hosts en una subred se calcula usando la fórmula:

$$\text{número de hosts} = 2^{(32 - \text{bits de la red})} - 2$$

El -2 se aplica porque en cada subred, la primera dirección se reserva como la dirección de red y la última dirección como la dirección de broadcast.

Ejemplo: Para una subred con una máscara de /24 (ó 255.255.255.0), tenemos: $2^{(32 - 24)} - 2 = 256 - 2 = 254$ hosts

Esto significa que una red /24 permite hasta 254 dispositivos únicos.

Cálculo de Subredes: Ejemplos Prácticos

Ejemplo 1: División de una Red /24 en Subredes Más Pequeñas

Supongamos que tenemos la red 192.168.1.0/24 y queremos dividirla en 4 subredes.

1. **Determina el Número de Subredes:** Para dividir en 4 subredes, necesitamos 2 bits adicionales en la máscara, ya que:
 - a. $2^2 = 4$
 - b. Esto convierte la máscara en /26 (24 bits + 2 bits adicionales).
2. **Número de Hosts por Subred:** Cada subred tendrá:
 - a. $2^{(32 - 26)} - 2 = 64 - 2 = 62$ hosts
3. **Rangos de IP por Subred:** La red original 192.168.1.0/24 se divide en las siguientes subredes:

Subred	Rango de IP	Dirección de Broadcast
Subred 1	192.168.1.0 - 192.168.1.63	192.168.1.63
Subred 2	192.168.1.64 - 192.168.1.127	192.168.1.127
Subred 3	192.168.1.128 - 192.168.1.191	192.168.1.191
Subred 4	192.168.1.192 - 192.168.1.255	192.168.1.255

Este proceso permite organizar la red de forma eficiente, asignando subredes según las necesidades de cada área.

Ejemplo 2: División de una Red /16 en Subredes de Tamaño Diferente

Para una red más grande, como 172.16.0.0/16, es posible dividir en subredes más pequeñas. Si queremos crear subredes que soporten hasta 500 hosts cada una:

1. **Calcular la Máscara Necesaria:** Para 500 hosts, necesitamos una máscara que permita más de 500 direcciones:
 - a. $2^{(32-x)} - 2 \geq 500$
 - b. Resolviendo, obtenemos que x es aproximadamente 23, por lo que la máscara será /23.
2. **Rango de IP por Subred:** Usando una máscara /23, cada subred tendrá un rango de 512 direcciones IP, que es suficiente para albergar hasta 510 hosts (ya que se reserva una para la dirección de red y otra para broadcast).

Estrategias para Optimizar el Uso de Subredes

En redes grandes, es fundamental optimizar la segmentación lógica para evitar desperdiciar direcciones IP y mejorar el rendimiento.

1. **Ajustar la Máscara de Subred:** Utiliza máscaras que se ajusten a las necesidades exactas de cada segmento. Por ejemplo, para redes pequeñas, se puede utilizar una máscara /28 ó /29.
2. **Asignación Estratégica de Direcciones IP:** Asegúrate de reservar rangos específicos para subredes con necesidades especiales, como redes de administración o seguridad.
3. **Uso de Subredes Jerárquicas:** En redes grandes, organiza subredes en jerarquías para simplificar la gestión y mejorar el aislamiento de tráfico.