
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias



Redes de Computadoras

Práctica 4

Bonilla Reyes Dafne - 319089660
García Ponce Jose Camilo - 319210536
González Peñaloza Arturo - 319091193
Main Cerezo Ashael Said - 319260658
Raudry Rico Emilio Arsenio - 318289276



Algoritmo VLSA

Introduccion


Después de instalar las redes LAN en toda la zona, se nos ha felicitado por nuestra enorme labor; ahora se nos pide ir al centro de investigación que se encuentra en el museo. El problema que tienen es que están instalando redes de computadoras con subredes, pero cuando lo hacen dejan muchas direcciones sin utilizar, por lo que gastan recursos de más. Necesitan que les ayudemos a tener instalaciones óptimas.

IPv4

Recordando que es una dirección IP, sabemos que es un ID único asignado a un dispositivo o dominio que se conecta a Internet. Para que nos podamos comunicar a través de una red, necesitaremos una dirección de estas. Si bien actualmente existe IPv4 e IPv6, en este momento nos quedaremos con el 4.

Las redes IPv4 se componen de 4 octetos que vienen siendo números de 32 bits, veamos el siguiente ejemplo:

Red: 192.168.1.100

	1er Octeto	2do Octeto	3er Octeto	4to Octeto
Decimal	192	168	1	100
Binario	11000000	10101000	00000001	01100100

Como sabemos, cada octeto tendrá 2^8 distintas posibilidades, que van desde el 0 al 255.

Si cada octeto tiene ese número de posibles valores, ¿Cuántas posibles IPs hay?

Respuesta: Debido a que hay 4 octetos en total, la cantidad de posibles combinaciones es $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 256^4$. Esto es equivalente a 2^{32} . Por lo que en total hay 2^{32} posibles direcciones IPv4.

Aunque, si bien actualmente ya no son suficientes para satisfacer el mundo actual, se creó el sistema llamado IPv6. Este está basado en 128 bits; en este caso, en vez de 4, tendremos 8 secciones de 16 bits cada una. Esta se representa en forma hexadecimal y binario como se puede ver en el siguiente ejemplo:

FE80:CD00:0000:0CDE:1257:000:211B:729D

Donde sustituimos el . por los ::.

¿Cuántas posibles IPs hay en IPv6? ¿Cuánta diferencia hay entre estas dos en número de redes?

Respuesta: Dado que las direcciones IPv6 se componen de ocho secciones de números de 16 bits y $2^{16} = 65536$ tenemos que la cantidad de direcciones IPv6 que hay son: $65536^8 = (2^{16})^8 = 2^{128}$.

Como vimos en la pregunta anterior, IPv4 tiene tan solo 2^{32} posibles IPs, por lo que hay una diferencia de 2^{96} de posibles IPs entre IPv4 y IPv6 lo cual es un número extremadamente grande.

Genera una comparativa entre IPv4 e IPv6, mostrando sus principales diferencias.

Respuesta: En primer lugar una de las más grandes diferencias es el tamaño de la dirección, mientras que para IPv4 se usan 32 bits, para IPv6 se usan 128 bits lo que aumenta extremadamente la cantidad de direcciones disponibles. Además también varía la notación de las direcciones: IPv4 tiene 4 octetos que se separan por puntos (.), mientras IPv6 tiene 8 grupos cada uno separado por dos puntos (:).

Tanto IPv4 como IPv6 permiten distintos tipos de redireccionamiento. IPv4 permite direccionamiento unicast (uno a uno) y multicast (uno a muchos), pero IPv6 permite unicast, multicast y anycast. En este último tipo de direccionamiento los paquetes se envían al más cercano de los receptores con la misma dirección anycast.

Entre otras diferencias se encuentran que IPv4 necesita NAT (Network address translation) mientras que IPv6 no lo necesita. Además, la configuración en IPv4 es manual o DHCP mientras que en IPv6 se tiene configuración automática mediante SLAAC o DHCPv6.

En el ámbito de la privacidad, tenemos que con IPv4 se hace un enmascaramiento de direcciones para ocultar los últimos 8 bits de una dirección mientras que con IPv6 se usan extensiones de privacidad que usan direcciones temporales aleatorias.

Así mismo, las IP no las generamos porque sí, se sigue una manera de clasificarlas dependiendo de ciertos criterios (veámoslo como un cuestionario para tener la mejor):

Accesibilidad

- **Públicas:** Son visibles por todos los dispositivos conectados a internet, para que un dispositivo sea visible desde internet, debe tener asignada una IP pública y no pueden existir dos dispositivos con la misma IP.
- **Privadas:** Son visibles por los dispositivos de su propia red u otra que esté interconectada por routers. Estos no son visibles desde internet, por lo que si deben salir, debemos utilizar un proxy que tenga una IP pública.

Perdurabilidad

- **Estáticas:** Estas son asignadas de forma fija o permanente a un dispositivo o host determinado. Cuando se conecten siempre lo harán con la misma dirección IP. Estas IP se usan en servidores web, routers o máquinas que deben estar conectadas de forma permanente.
- **Dinámicas:** Son aquellas que son asignadas de manera dinámica; la IP no es fija y puede llegar a cambiar, así como las IP de los dispositivos. Estas se asignan de manera dinámica, normalmente son asignadas por proveedores de servicios a través de DHCP o PPPoE.

Según su clase

- **Clase A:** Direcciones que van de 0.0.0.0 a 127.255.255.255
- **Clase B:** Direcciones que van de 128.0.0.0 a 191.255.255.255

- **Clase C:** Direcciones que van de 192.0.0.0 a 223.255.255.255
- **Clase D:** Direcciones que van de 224.0.0.0 a 239.255.255.255
- **Clase E:** Direcciones que van de 240.0.0.0 a 254.255.255.255

Para la anterior clasificación de redes (la de clase), investiga en dónde se ocupa cada tipo de red, y pon un ejemplo de dónde se podría usar de acuerdo a tu región o de la vida real. Así mismo, pon el número de redes que hay en cada intervalo, así como las que forman parte de redes públicas o privadas.

- **Clase A:**
 - Usadas para redes muy grandes con muchos dispositivos. Dirigidas principalmente a empresas grandes o a proveedores de servicio de internet.
 - Ejemplo: Google seguramente usa direcciones de clase A para su infraestructura.
 - Hay 126 posibles direcciones de red de clase A y 16,777,216 posibles direcciones de host local.
 - Redes públicas: 1.0.0.0 a 126.0.0.0
 - Redes privadas: 10.0.0.0 to 10.255.255.255
- **Clase B:**
 - Están dedicadas a redes de un tamaño mediano a grande tales como empresas medianas, organismos de gobierno locales, etcétera.
 - Ejemplo: Los hospitales del IMSS podrían usar una red de clase B para conectar las diferentes instalaciones.
 - Hay 16,384 direcciones de red posibles y 65,536 direcciones de host locales.
 - Redes públicas: 128.0.0.0 a 191.255.255.255
 - Redes privadas: 172.16.0.0 a 172.31.255.255
- **Clase C:**
 - Están dedicadas a redes locales pequeñas. Usado por pequeñas empresas o negocios locales.
 - Ejemplo: el cafe internet de la esquina, podría conectar los dispositivos que tenga
 - Hay 2,097,152 direcciones de red posibles y 256 direcciones de host locales posibles
 - Redes públicas: 192.0.0.0 a 223.255.255.255
 - Redes privadas: 192.168.0.0 a 192.168.255.255
- **Clase D:**
 - Están reservadas para grupos de multicasta para enviar un conjunto de datos a un grupo de destinatarios.
 - Este rango no es usado para redes sino para multicasting por lo que no podemos dar número de redes asociado
 - Ejemplo de uso: podría usarse la clase D para transmitir video a múltiples destinatarios.
- **Clase E:**

- Reservadas como espacio dedicado a la investigación. Los investigadores y desarrolladores pueden utilizar un entorno controlado para experimentar con nuevos conceptos probar nuevas tecnologías.
- No se utilizan en redes públicas por lo que tampoco podemos dar un número concreto de redes asociado.
- Ejemplo: la UNAM podría usar direcciones de clase E para llevar a cabo experimentos de red en laboratorios.

Máscara de red

Una máscara de red es un conjunto de reglas que, en una red de computadoras, define qué parte de una dirección IP corresponde a la red y qué parte corresponde a los dispositivos dentro de esa red (hosts). La máscara de red se utiliza en combinación con una dirección IP para identificar el rango de direcciones IP que pertenecen a la misma red.

Generalmente se representa como una dirección IP compuesta de 4 octetos, similar a la ipv4 normal, por ejemplos:

Máscara: 255.255.255.0

En este caso el 255 significa que esa parte de la ip está dedicada a la identificación de red, mientras el 0 indica la parte dedicada a dispositivos o host dentro de esa red. Veamos el siguiente ejemplo:

IP: 192.168.1.0/24

Máscara: 255.255.255.0

Esto nos dice que la dirección ip desde 192.168.1.1 hasta la 192.168.1.254 pertenecen a la misma red.

[Genera un par de ejemplos más donde tengamos diferentes máscaras de subred](#)

Ejemplos:

1. **IP:** 192.168.10.0/13

Máscara: 255.248.0.0

En este caso la dirección ip desde 192.168.0.1 hasta 192.175.255.254 pertenecen a la misma red, ya que la máscara /13 permite $(2^{(32-13)} = 524,288)$ direcciones IP, de las cuáles 524,286 están disponibles para los hosts.

2. **IP:** 10.10.0.0/16

Máscara: 255.255.0.0

En este caso, la dirección IP desde 10.10.0.1 hasta 10.10.255.254 pertenecen a la misma red, ya que la máscara /16 permite $(2^{(32-16)} = 65,536)$ direcciones IP, de las cuales 65,534 están disponibles para los hosts.

3. **IP:** 172.31.0.0/8

Máscara: 255.0.0.0

En este caso, la dirección IP desde 172.31.0.1 hasta 172.31.255.254 pertenecen a la misma red, ya que la máscara /8 permite $(2^{(32-8)} = 16,777,216)$ direcciones IP, de las cuales 16,777,214 están disponibles para los hosts.

4. **IP:** 192.168.50.0/26

Máscara: 255.255.255.192

En este caso, la dirección IP desde 192.168.50.1 hasta 192.168.50.62 pertenecen a la misma red, ya que la máscara /26 permite $(2^{(32-26)} = 64)$ direcciones IP, de las cuáles 62 están disponibles para los hosts.

5. **IP:** 10.1.0.0/22

Máscara: 255.255.252.0

En este caso, la dirección IP desde 10.1.0.1 hasta 10.1.3.254 pertenecen a la misma red, ya que la máscara /22 permite un total de 1034 direcciones IP, de las cuales 1022 son utilizables para host.

VLISM

Genera otros 3 ejemplos de las distintas clases que hay (A,B,C,D,E), al menos uno debe venir redactado por pasos.

Ejemplos:

1. **IP:** 1.0.0.0

Clase: A (direcciones de 0.0.0.0 a 127.255.255.255)

Máscara: 255.255.255.0

Subredes: A: 40, B: 20, C: 10, D: 5

Primero, las ordenamos de mayor a menor.

Node	Hosts
A	40
B	20
C	10
D	5

Ahora, calculamos los bits a utilizar, la cantidad de hosts útiles, la máscara y el número mágico para cada subred:

a) **Subred A:**

$$S = 40$$

$$2^n > 40 \Rightarrow n = 6$$

$$\text{Hosts útiles} = 2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$$

$$\text{Máscara} = 32 - 6 = 26$$

$$\text{Número mágico} = 2^6 = 64$$

b) **Subred B:**

$$S = 20$$

$$2^n > 20 \Rightarrow n = 5$$

$$\text{Hosts útiles} = 2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$$

$$\text{Máscara} = 32 - 5 = 27$$

$$\text{Número mágico} = 2^5 = 32$$

c) **Subred C:**

$$S = 10$$

$$2^n > 10 \Rightarrow n = 4$$

$$\text{Hosts útiles} = 2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$$

$$\text{Máscara} = 32 - 4 = 28$$

$$\text{Número mágico} = 2^4 = 16$$

d) Subred D:

$$S = 5$$

$$2^n > 5 \Rightarrow n = 3$$

$$\text{Hosts \u00fasiles} = 2^3 - 2 = 8 - 2 = 6$$

$$\text{M\u00e1scara} = 32 - 3 = 29$$

$$\text{N\u00famero m\u00e1gico} = 2^3 = 8$$

Finalmente, tenemos lo siguiente:

Nombre de Subred	ID de Red	M\u00e1scara de Red	Primera Direcci\u00f3n	\u00daltima Direcci\u00f3n	Broadcast
A	1.0.0.0	255.255.255.64	1.0.0.1	1.0.0.62	1.0.0.63
B	1.0.0.64	255.255.255.96	1.0.0.65	1.0.0.94	1.0.0.95
C	1.0.0.96	255.255.255.112	1.0.0.97	1.0.0.110	1.0.0.111
D	1.0.0.112	255.255.255.120	1.0.0.113	1.0.0.118	1.0.0.119

2. IP: 224.132.1.0

Clase: D (direcciones de 224.0.0.0 a 239.255.255.255)

M\u00e1scara: 255.255.255.0

Subredes: A: 24, B: 30, C: 60, C: 20

Obtenemos lo siguiente:

Nombre de Subred	ID de Red	M\u00e1scara de Red	Primera Direcci\u00f3n	\u00daltima Direcci\u00f3n	Broadcast
C	224.132.1.0	255.255.255.64	224.132.1.1	224.132.1.62	224.132.1.63
B	224.132.1.64	255.255.255.96	224.132.1.65	224.132.1.94	224.132.1.95
A	224.132.1.96	255.255.255.128	224.132.1.97	224.132.1.126	224.132.1.127
D	224.132.1.128	255.255.255.160	224.132.1.129	224.132.1.158	224.132.1.159

3. IP: 196.160.1.0

Clase: C (direcciones de 192.0.0.0 a 223.255.255.255)

M\u00e1scara: 255.255.255.0

Subredes: A: 30, B: 30, C:30, D:30

Obtenemos lo siguiente:

Nombre de Subred	ID de Red	M\u00e1scara de Red	Primera Direcci\u00f3n	\u00daltima Direcci\u00f3n	Broadcast
A	196.160.1.0	255.255.255.32	196.160.1.1	196.160.1.30	196.160.1.31
B	196.160.1.32	255.255.255.64	196.160.1.33	196.160.1.62	196.160.1.63
C	196.160.1.64	255.255.255.96	196.160.1.65	196.160.1.94	196.160.1.95
D	196.160.1.96	255.255.255.128	196.160.1.97	196.160.1.126	196.160.1.127

Teoría

1. Di en qué casos sería conveniente usar red con subredes, da algunos ejemplos.

Respuesta:

Es conveniente utilizar redes con subredes cuando se administran múltiples dispositivos conectados a la red, ya que permite dividir y organizar la red de manera eficiente. Algunos escenarios donde es útil es en oficinas, escuelas y grandes empresas. En el caso de las escuelas, el tener a los profesores y estudiantes aislados permite que no tengan acceso a contenido sensible. Además, el uso de redes y subredes en oficinas permite hacer un uso eficiente de las direcciones IP, mejorando el rendimiento de la red.

2. Escribe lo aprendido sobre esta práctica, así como dificultades.

Respuesta:

Lo aprendido: En esta práctica aprendimos un poco más a detalle sobre las direcciones IPv4 e IPv6, así como a usar máscaras de red. De igual forma, aprendimos a usar la técnica Variable Length Subnet Masking para hacer subredes de tamaño variables. Finalmente, implementamos la técnica en Python.

Dificultades: Tuvimos dificultades al momento de implementar el algoritmo en Python, en especial al momento de aumentar los octetos de la dirección ip.

Referencias

- [1] Dirección IP. <https://www.paessler.com/es/it-explained/ip-address>
- [2] Matthews, Ruth. (2023, 23 diciembre). Tipos de direcciones IP: todo lo que tienes que saber. <https://nordvpn.com/es/blog/tipos-de-direcciones-ip/>
- [3] What's the Difference Between IPv4 and IPv6? <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-ipv4-and-ipv6/>
- [4] Hostwind Blog. IPv4 Classes: What are They and How are They Used. <https://www.hostwinds.com/blog/ipv4-classes-what-are-they-and-how-are-they-used>
- [5] IBM documentation. Class A addresses. <https://www.ibm.com/docs/en/aix/7.2?topic=addresses-class>