

Objetivos

Parte 1: Determinar la cantidad de hosts en una red mediante potencias de 2

Parte 2: Convertir direcciones MAC y direcciones IPv4 al sistema binario

Información básica/Situación

Los técnicos de red usan números binarios, decimales y hexadecimales cuando trabajan con PC y dispositivos de red.

Estamos acostumbrados a usar el sistema de numeración decimal que emplea los dígitos del 0 al 9. El sistema de numeración decimal se utiliza en la vida diaria para todas las transacciones contables, de dinero y financieras. **Los PC y otros dispositivos electrónicos utilizan el sistema de numeración binario con los dígitos 0 y 1 únicamente para el almacenamiento de datos, la transmisión de datos y los cálculos numéricos.** Todos los cálculos de los PC se realizan, en última instancia, internamente en forma binaria (digital), independientemente de cómo aparecen.

Una desventaja de los números binarios es que el equivalente en números binarios de un número decimal grande puede ser muy largo. Esto **dificulta su lectura y escritura**. Una manera de solucionar este problema es ordenar los números binarios en grupos de cuatro, como números hexadecimales. Los números hexadecimales son de base 16, y se usa una combinación de números del 0 al 9 y de letras de la A-F para representar el equivalente binario o decimal. Los caracteres hexadecimales se **utilizan cuando se escriben o se muestran direcciones IPv6 y MAC**.

Parte 1: Convertir direcciones de host y máscaras de subred IPv4 al sistema binario

Las direcciones del protocolo de Internet versión 4 (IPv4) y las máscaras de subred se representan en un **formato decimal punteado** (cuatro octetos), por ejemplo, 192.168.1.10 y 255.255.255.0, respectivamente. Esto permite que estas direcciones sean **más fáciles de leer para los usuarios**. Cada uno de los octetos decimales de la dirección o de una máscara se puede convertir en 8 bits binarios. Un octeto equivale siempre a 8 bits binarios.

Las **máscaras de subred**, como 255.255.255.0, **también están representadas en formato decimal punteado**. Una máscara de subred siempre consta de cuatro octetos de 8 bits, cada uno representado como un número decimal. 2

Con la combinación de la dirección IPv4 y la máscara de subred, se puede **determinar la porción de red y también se puede calcular la cantidad de hosts disponibles en una subred IPv4 determinada**.

Parte 1: Determinar la cantidad de hosts en una red mediante potencias de 2

Dada una dirección de red IPv4 y una máscara de subred, se puede determinar la **porción de red junto con la cantidad de hosts disponibles en la red**.

Para calcular la cantidad de hosts en una red, debe **determinar la porción de red y de host de la dirección**.

Si se aplica el ejemplo de 192.168.1.10 con una subred 255.255.248.0, la dirección y la **máscara de subred se convierten a números binarios**.

Dado que los primeros 21 bits en la máscara de subred son números 1 consecutivos:

- los primeros **21 bits** correspondientes en la dirección IP en sistema binario representan la **porción de red de la dirección**.
- Los **11 bits** restantes representan la porción de host de la dirección.

1 ¿Cuál es el número de red decimal y binario para esta dirección?

192.168.0.0 – 11000000.10101000.00000000.00000000

2 ¿Cuál es la porción de host decimal y binaria para esta dirección?

2 e11 – 000.00000000

3 ¿Cuáles son las direcciones primera, última y broadcast para esta red?

1ª – 192.168.0.1 / 11000000.10101000.00000000.00000001

Última – 192.168.7.254 / 11000000.10101000.00000111.11111110

Broadcast – 192.168.7.255 / 11000000.10101000.00000111.11111111

Dado que el número de red y la dirección de broadcast utilizan dos direcciones fuera de la subred, **la fórmula para determinar la cantidad de hosts disponibles en una subred IPv4 es el número 2 elevado a cantidad de bits de hosts disponibles, menos 2:**

Cantidad de hosts disponibles = 2 (cantidad de bits de hosts) – 2

Restamos la dirección de red y la dirección de broadcast que no pueden ser asignadas a un dispositivo.

Dada la **cantidad de bits de hosts:**

4 **Determina la cantidad de hosts disponibles en nuestro ejemplo:**

$2^{e11} - 2 = 2048 - 2 = 2046$

Parte 2: Convertir direcciones MAC y direcciones IPv6 al sistema binario

Tanto las direcciones de control de acceso al medio (**MAC**) y del protocolo de Internet versión 6 (**IPv6**) se **representan como dígitos hexadecimales para facilitar la lectura**.

Sin embargo, las PC solo comprenden los dígitos binarios y los utilizan para los cálculos. En esta parte, convertirá estas direcciones hexadecimales a direcciones binarias.

Paso 1: Convertir direcciones MAC a dígitos binarios

La **dirección MAC o física normalmente se representa como 12 caracteres**

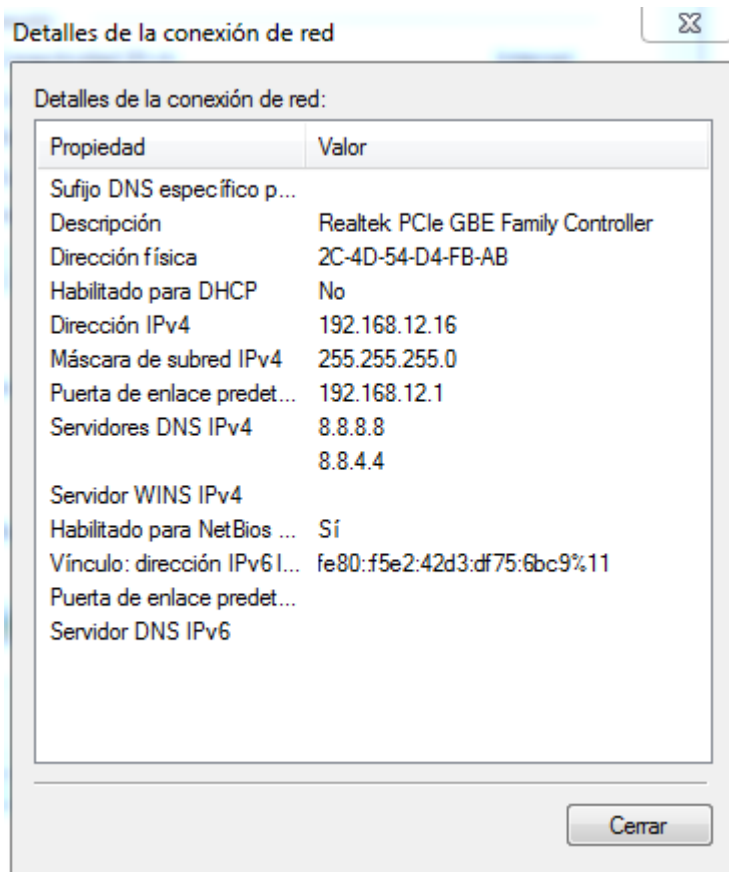
hexadecimales, agrupados en pares y separados por guiones (-). Las direcciones físicas en un equipo Windows se muestran en un formato xx-xx-xx-xx-xx-xx, donde cada x es un número del 0 al 9 o una letra de la A a la F. Cada uno de los caracteres hexadecimales en la dirección puede convertirse en 4 bits binarios, que es lo que el PC comprende. Si los 12 caracteres hexadecimales se convirtieran al sistema binario habría 128bits.

5 Indica la dirección MAC del PC y conviértela a dígitos binarios.

Muestra captura de pantalla.

Dirección física (MAC): 2C-4D-54-D4-FB-AB -- HEXADECIMAL

0010 1100 0100 1101 0101 0100 1101 0100 1111 1011 1010 1011 -- BINARIO



Paso 2: Convertir una dirección IPv6 a dígitos binarios

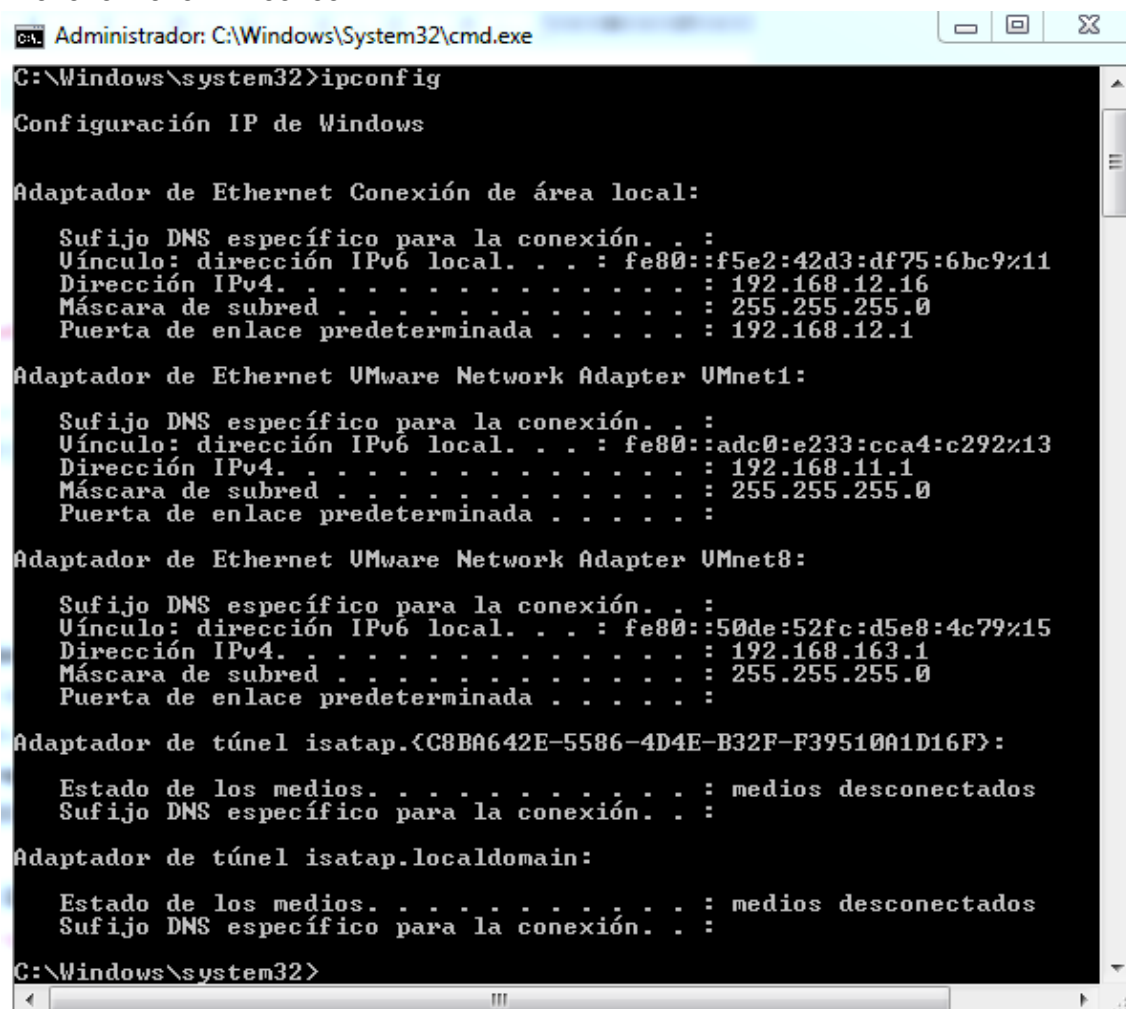
Las direcciones IPv6 también se escriben en caracteres hexadecimales por cuestiones de practicidad. Estas direcciones IPv6 deben convertirse a números binarios por el PC. Las direcciones **IPv6 son números binarios representados en notaciones legibles para los usuarios**: 2001:0DB8:ACAD:0001:0000:0000:0000:0001 o en un formato más corto: 2001:DB8:ACAD:1::1

Las direcciones IPv6 tienen una **longitud de 128 bits**.

6. Obtén la dirección IPv6 de tú equipo y conviértela a números binarios. Muestra captura de pantalla.

IPv6 - FE80F5E242D3DF756BC9

1111111010000000111101011110001001000010110100111101111101
1101010110101111001001



```
C:\Windows\system32>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : 
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f5e2:42d3:df75:6bc9%11
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.12.16
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.12.1

Adaptador de Ethernet VMware Network Adapter VMnet1:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : 
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::adc0:e233:cca4:c292%13
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.11.1
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 

Adaptador de Ethernet VMware Network Adapter VMnet8:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : 
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::50de:52fc:d5e8:4c79%15
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.163.1
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 

Adaptador de túnel isatap.{C8BA642E-5586-4D4E-B32F-F39510A1D16F}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : 

Adaptador de túnel isatap.localdomain:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : 

C:\Windows\system32>
```

Reflexión

7. Para la mayoría de las direcciones IPv6, la porción de red de la dirección suele ser de 64 bits. ¿Cuántos hosts están disponibles en una subred donde los primeros 64 bits representan la red?

$$2^{64} - 2 = 1.8446744 \times 10^{19} - 2$$