**SEGUNDA PRÁCTICA DE LABORATORIO**

**REDES LAN Y DIRECCCIONAMIENTO IP**

1. **OBJETIVOS:**

* Conocer el Protocolo TCP-IP
* Implementar redes LAN
* Identificar los recursos físicos de la comunicación

1. **EQUIPO Y SOFTWARE**

Computadora personal

1. **MARCO TEÓRICO**

**Direcciones IPv4**

Las direcciones IPv4 son un número binario de 32 bits, permitiendo un espacio de direcciones de hasta 4.294.967.296 (232) direcciones posibles. Las *direcciones IP* se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto está comprendido en el intervalo de 0 a 255. En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter único ".". Cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 y 255.

* Ejemplo de dirección IPv4: 10.128.1.253

La asignación de direcciones respondió primero a la arquitectura de clases. (classful network architecture)[]. En esta arquitectura hay tres clases de direcciones IP que una organización puede recibir de parte de la Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN): clase A, clase B y clase C.

[]

* En una red de clase A, se asigna el primer octeto para identificar la red, reservando los tres últimos octetos (24 bits) para que sean asignados a los *hosts*, de modo que la cantidad máxima de *hosts* es 224 - 2 (excluye la dirección reservada para *broadcast* (últimos octetos en 255) y de red (últimos octetos en 0)), es decir, 16 777 214 *hosts*.
* En una red de clase B, se asignan los dos primeros octetos para identificar la red, reservando los dos octetos finales (16 bits) para que sean asignados a los *hosts*, de modo que la cantidad máxima de *hosts* por cada red es 216 - 2, o 65 534 *hosts*.
* En una red de clase C, se asignan los tres primeros octetos para identificar la red, reservando el octeto final (8 bits) para que sea asignado a los *hosts*, de modo que la cantidad máxima de hosts por cada red es 28 - 2, o 254 *hosts*.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Clase** | **Intervalo** | **N.º de redes** | **N.º de equipos por red** | **Máscara de red** | **Id. *broadcast*** |
| A | 0.0.0.0 - 127.255.255.255 | 128 | 16 777 214 | 255.0.0.0 | x.255.255.255 |
| B | 128.0.0.0 - 191.255.255.255 | 16 384 | 65 534 | 255.255.0.0 | x.x.255.255 |
| C | 192.0.0.0 - 223.255.255.255 | 2 097 152 | 254 | 255.255.255.0 | x.x.x.255 |
| D | 224.0.0.0 - 239.255.255.255 | histórico |  |  |  |
| E | 240.0.0.0 - 255.255.255.255 | histórico |  |  |  |

* La dirección 0.0.0.0 es reservada por la IANA para identificación local.
* La dirección que tiene los bits de host iguales a cero sirve para definir la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de red**.
* La dirección que tiene los bits correspondientes a *host* iguales a 255, sirve para enviar paquetes a todos los *hosts* de la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de *broadcast***.
* Las direcciones 127.x.x.x se reservan para designar la propia máquina. Se denomina **dirección de bucle local** o ***loopback***.

El diseño de redes de clases (*classfull*) no era escalable y en la década de los noventa, el sistema de espacio de direcciones de clases fue reemplazado por una arquitectura de redes sin clases **Classless Inter-Domain Routing** (CIDR)[] en 1993. CIDR está basada en redes de longitud de máscara de subred variable (variable-length subnet masking VLSM) que permite asignar redes de longitud de prefijo arbitrario. Permitiendo una distribución de direcciones más fina y calculando las direcciones necesarias.

**Direcciones privadas**

Existen ciertas direcciones en cada clase de dirección IP que no están asignadas y que se denominan direcciones privadas. Las direcciones privadas pueden ser utilizadas por los *hosts* que usan traducción de dirección de red (NAT) para conectarse a una red pública o por los *hosts* que no se conectan a Internet. En una misma red no pueden existir dos direcciones iguales, pero sí se pueden repetir en dos redes privadas que no tengan conexión entre sí o que se conecten mediante el protocolo NAT. Las direcciones privadas son:

* Clase A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (8 bits red, 24 bits hosts).
* Clase B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (16 bits red, 16 bits hosts). 16 redes clase B contiguas, uso en universidades y grandes compañías.
* Clase C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (24 bits red, 8 bits hosts). 256 redes clase C continuas, uso de compañías medias y pequeñas además de pequeños proveedores de internet (ISP).

Estas se usan para dar conectividad dentro de una sola red, y no necesitan conectividad externa, también se pueden utilizar en una red en la que no hay suficientes direcciones públicas disponibles. Las direcciones privadas se pueden utilizar junto con un servidor de traducción de direcciones de red (NAT) para suministrar conectividad a todos los *hosts* de una red que tiene relativamente pocas direcciones públicas disponibles.

**Máscara de subred**

La máscara permite distinguir los bits que identifican la red y los que identifican el *host* de una dirección IP. La máscara se forma poniendo a 1 los bits que identifican la red y a 0 los bits que identifican el *host*. Una dirección de clase A tendrá como máscara 255.0.0.0, clase B 255.255.0.0 y clase C 255.255.255.0. Los dispositivos de red realizan un AND entre la dirección IP y la máscara para obtener la dirección de red a la que pertenece el *host* identificado por la dirección IP dada. Por ejemplo un *router* necesita saber cuál es la red a la que pertenece la dirección IP del datagrama destino para poder consultar la tabla de encaminamiento y poder enviar el datagrama por la interfaz de salida. Para esto se necesita tener cables directos. La máscara también se representa 10.2.1.2/8 (/8 = 255.0.0.0), /16 = 255.255.0.0 y /24 = 255.255.255.0.

**Subredes**

Se pueden crear subredes autónomas separadas, para ello hay que reservar bits del campo *host* para identificar la subred estableciendo a uno los bits de red-subred en la máscara. Por ejemplo la dirección 172.16.1.1 con máscara 255.255.255.0 indica que los dos primeros octetos identifican la red (dirección de clase B), el tercer octeto identifica la subred (a 1 los bits en la máscara) y el cuarto identifica el *host* (a 0 los bits correspondientes dentro de la máscara). Hay dos direcciones de cada subred reservadas: aquella que identifica la subred (campo host a 0) y la dirección para realizar *broadcast* en la subred (todos los bits del campo *host* en 1).

**IP dinámica**

Es una IP asignada mediante un servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) al usuario. La IP que se obtiene tiene una duración máxima determinada. El servidor DHCP provee parámetros de configuración específicos para cada cliente que desee participar en la red IP. Entre estos parámetros se encuentra la dirección IP del cliente. Las IP dinámicas las ofrecen la mayoría de operadores. El servidor del servicio DHCP puede ser configurado para que renueve las direcciones asignadas cada tiempo determinado.

Ventajas:

* Reduce costos de operación a los proveedores de servicios de Internet (ISP).
* Reduce la cantidad de IP asignadas (de forma fija) inactivas.
* El usuario puede reiniciar el *router* para que le sea asignada otra IP y así evitar las restricciones que muchas webs ponen a sus servicios gratuitos de descarga o visionado multimedia *online*.

Desventajas:

* Obliga a depender de servicios que redirigen un *host* a una IP.

El servidor DHCP tiene tres métodos para asignar las direcciones IP:

* manualmente, cuando el servidor tiene a su disposición una tabla que empareja direcciones MAC con direcciones IP, creada manualmente por el administrador de la red. Sólo clientes con una dirección MAC válida recibirán una dirección IP del servidor.
* automáticamente, donde el servidor DHCP asigna por un tiempo preestablecido ya por el administrador una dirección IP libre, tomada de un intervalo prefijado también por el administrador, a cualquier cliente.
* dinámicamente, el administrador de la red asigna un intervalo de direcciones IP para el DHCP y cada ordenador cliente de la LAN tiene su software de comunicación TCP/IP configurado para solicitar una dirección IP del servidor DHCP cuando su tarjeta de interfaz de red se inicie. El proceso es transparente para el usuario y tiene un periodo de validez limitado.

**IP fija**

Es una dirección IP asignada por el usuario de manera manual o por el servidor de la red (ISP en internet, *router* o *switch* en LAN) con base en la Dirección MAC del cliente. Una IP puede ser privada ya sea dinámica o fija como puede ser IP pública dinámica o fija. Una IP pública se utiliza para montar servidores en internet y por eso la IP pública se la configura de manera fija y no dinámica. En el caso de la IP privada generalmente es dinámica asignada por un servidor DHCP, pero se puede configurar IP privada fija para poder controlar el acceso a internet o a la red local, otorgando ciertos privilegios dependiendo del número de IP disponibles.

1. **CUESTIONARIO PREVIO:**
2. Defina claramente los siguientes términos
3. Controlador
4. Dirección MAC
5. Dirección IP
6. Máscara de red
7. Puerta de enlace
8. Subred
9. Proxy
10. Firewall
11. Host
12. ARP
13. Hostname
14. DHCP
15. Defina el concepto de tarjeta de red y que normas definen sus características
16. ¿Cuáles son los medios físicos empleados para la implementación de LAN?
17. Describa el concepto de hub
18. **ACTIVIDADES**
    * 1. Acceder a la tarjeta de red (*Panel de control / Sistema / Administrador de Dispositivos / Adaptadores de red*) y determine sus principales características como:

* Fabricante y modelo
* Ubicación
* Propiedades con sus respectivos valores
* Controlador y su versión
* Recursos que está utilizando, etc

Tome nota de los valores de configuración para luego retornarlos a su valor original

1. Acceda a la configuración del Protocolo TCP/IP. (*Panel de Control / Centro de redes y recursos compartidos / Cambiar configuración del adaptador / Conexión de Area Local / Propiedades* / *Protocolo Internet Versión 4)*

Ingrese los siguientes datos:

Dirección IP: 192.168.150.xxx

Máscara de Subred: 255.255.255.0

Puerta de enlace:

Para un mejor desarrollo de la práctica, verifique que no hay configurado ningún Proxy o tome nota de los valores establecidos allí. Verifique también que no hay configurado ningún Firewall. Sin otra modificación importante, Acepte.

**Comando ipconfig**

Muestra valores de la configuración TCP/IP, las direcciones IP que se han adjudicado

1. Abra una ventana de DOS y ejecute el comando  **ipconfig**. Muestre y explique lo que obtiene
2. Para todos los comandos TCP/IP puede usar la extensión **/ ?** y recibirá ayuda de su uso y aplicación. Por ejemplo, escriba: **ipconfig / ?** y muestre la pantalla.
3. Escriba: **ipconfig / all**. Explique cada línea de lo que se muestra

**Comando ping (eco)**

Envía una llamada a un equipo remoto e informa si se puede establecer conexión o no con él. También muestra estadísticas sobre el estado de la conexión.

1. Utilice el comando **ping** para probar su conexión. Para ello abra una ventana DOS y escriba:

**ping**  < su dirección IP > Debe obtener una respuesta en milisegundos

1. Ahora establezca comunicación con los otros usuarios (o host) usando el mismo método:

**ping** < dirección IP de otro host > Debe obtener una respuesta en milisegundos. Establezca la diferencia de respuestas

1. En coordinación con otra PC, lleve a cabo pruebas de conectividad con diferentes direcciones IP de la misma clase y con diferentes máscaras de subred. Luego pruebe con direcciones IP con diferente clase y máscara de subred. Tenga en cuenta lo siguiente:

- Si el primer número de la dirección IP está entre 1 y 126, la dirección es de Clase A. La máscara de Subred correspondiente es 255.0.0.0

- Si el primer número de la dirección IP está entre 128 y 191, la dirección es de Clase B. La máscara de Subred correspondiente es 255.255.0.0

- Si el primer número de la dirección IP está entre 192 y 223, la dirección es de Clase C. La máscara de Subred correspondiente es 255.255.255.0

Muestre los resultados, analice las respuestas obtenidas y saque conclusiones

1. Ahora haga un ping a la dirección IP 127.0.0.1 y describa qué obtiene
2. Lleve a cabo una prueba continua de eco a otro host. Para ello use la instrucción

**ping** < dirección IP de otro host > **-t**

Retire el cable de conexión a la red y vea qué sucede.

Reconecte el cable y detenga la ejecución del programa con **Control + C**

1. Verifique la conexión con otra PC enviando 10 paquetes con una longitud de 1000 B cada uno.

**Comando arp**

Muestra la situación actual de nuestra tabla ARP. Su nombre proviene del protocolo ARP ( Address Resolution Protocol ). La tabla ARP se guarda en memoria caché y contiene las direcciones MAC registradas por nuestra PC

1. Obtenga la dirección MAC de un host cualquiera usando la orden:

**ping**  < dirección IP del otro host > // luego de que haya respuesta se puede usar:

**arp -a**

1. Llevando a cabo el mismo procedimiento anterior puede obtener el estado de la tabla ARP
2. Cómo se borra y añade una dirección IP a la tabla ARP?

**Comando hostname**

Muestra el nombre del equipo. El nombre de equipo es usado por cualquier sistema operativo para fines de identificación y no debe ser confundido con el nombre de usuario

1. Obtenga el nombre del equipo y el nombre del usuario de su PC
2. Determine la forma en que se modifican el nombre de equipo y el nombre de usuario
3. Puede hacer **ping** al nombre de equipo y al nombre de usuario? A qué otras opciones puede hacer **ping** aparte del número IP?

***NOTA FINAL: Restablezca los valores iniciales de la PC si es que los ha modificado***

1. **CUESTIONARIO**
2. Mostrar el proceso para compartir una impresora de red en Windows
3. Explique los tipos de redes según el protocolo IP. Qué clase de dirección IP utilizó al inicio. Qué mensaje se obtiene a una dirección IP que no existe.
4. ¿Qué es la dirección MAC y cómo se obtiene?
5. ¿Pueden existir dos hosts con la misma dirección IP? ¿Por qué? ¿Un host puede tener más de una dirección IP?, si fuese así muestre el procedimiento
6. Suponiendo que se esté usando un servidor DHCP, ¿cómo se libera y obtiene una nueva dirección IP?
7. ¿Qué se entiende como Dirección de Red y cómo se obtiene?
8. ¿Qué significa el parámetro TTL del comando ping y qué función tiene?
9. ¿Qué significa la dirección IP 127.0.0.1 y cómo se le denomina?. Detalle si existen otras direcciones IP reservadas
10. ¿Cuál es la diferencia entre un eco a 127.0.0.1 y el eco a su propia dirección?
11. Presente un breve resumen de al menos dos comandos TCP/IP con todas sus opciones
12. Describa claramente la diferencia entre IPv4 e IPv6
13. Describa la forma de obtener la dirección MAC de al menos dos tipos de dispositivos (ejemplo teléfono celular, televisor, modem, etc)
14. **CONCLUSIONES**
15. **BIBLIOGRAFIA**