

Curso Linux Admin

Introducción a redes

Temario

Conceptos de redes.....	3
Concepto de tcp e ip	3
Direcciones IP	3
Clasificación de las redes.....	4
TCP (Transmission Control Protocol)	5
Configuración de placa de red.	6
Comando ifconfig.....	6
Comando route.....	7
Solucionando problemas humanos.....	8
Método de hosts.....	9

Conceptos de redes

Imaginemos que estamos sentados delante de una computadora que forma parte de una **red local** (local área network = LAN) de "CarreraLinux"

La LAN del aula 1 está conectada vía el backbone (nodo principal) con la LAN del aula 2 que se encuentra en otro piso.

En este momento nos dicen que tenemos que cambiar de aula. Nosotros tenemos todos nuestros archivos guardados en una computadora que se encuentra en el aula 1. Para poder acceder a ellos es importante que sepamos, que nuestra computadora y la computadora en la que nos sentaremos luego, tienen nombres inequívocos en la red del Instituto (igual que todas las computadoras en la Internet).

En nuestro caso utilizamos el siguiente formato para llamar a los equipos de la red: **nombre de equipo seguido de un número**.

Para que dos redes físicamente independientes como la de nuestras aulas puedan comunicarse necesitan un gateway.

Un **gateway** es una computadora que es capaz de unir redes físicamente independientes.

La transmisión de nuestros datos en la red se realizará desde un host a otro. El esquema de transmisión de datos se llama **Routing** y los datos o paquetes de datos son normalmente conocidos como **datagrams**.

Concepto de tcp e ip

Los datagrams como unidades más pequeñas de la transmisión de datos son intercambiados por un protocolo "Internet Protocol" (IP), que es completamente independiente del hardware.

La ventaja principal del protocolo IP, es que permite unir redes físicamente separadas en una red aparentemente homogénea.

Las funciones principales de IP:

1. Definir datagrams: Cuando enviamos un archivo vía red, el protocolo lo divide en partes más pequeñas, es decir, bloques de datos o paquetes.
2. Establecer la dirección en la red: el IP incorpora esta información en el encabezado, junto con la identificación del equipo que envió los paquetes. A esto le llamamos Mac Address.
3. Routing de datagrams a computadoras lejanas: si un datagram va dirigido a una computadora que no se encuentra en la misma red, es direccionado a un gateway para llegar al destino indicado.

Sin embargo, es importante decir que IP no dispone de información de control de la transmisión (handshake), es decir, que transporta los paquetes de un lugar a otro sin un control en el cual se verifique que los paquetes se recibieron en el orden correcto.

Direcciones IP

Nuestra computadora tiene el nombre equipo1. Las computadoras de redes reciben nombres porque son más fáciles de recordar que una secuencia de cifras.

IP tiene un esquema de dirección independiente del hardware. Esto se consigue asignando una cifra única de 32 bits a un host: la dirección-IP.

La dirección IP es representada por cuatro cifras decimales (octetos) separadas por puntos.

Por ejemplo:

equipo1 podría tener la dirección de hardware (Hwaddr) **00:40:05:A5:86:AB** y el número IP (inet addr):**10.10.3.1**

Esto es verificable si utilizamos el comando: ifconfig

```
equipo1:~# ifconfig eth0
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:40:05:A5:86:AB
inet addr:10.10.3.1 Bcast:10.255.255.255 Mask:255.0.0.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:116949 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:2562 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:13115651 (12.5 MiB) TX bytes:216344 (211.2 KiB)
Interrupt:11 Base address:0xd000
```

Hay tres direcciones distintas asociadas a la placa de red.

1. El nombre del host: equipo1
2. La dirección IP: 10.10.3.1
3. La dirección del hardware. En nuestro caso será una placa de Ethernet con la dirección única 00:40:05:A5:86:AB .

La dirección de la tarjeta de Ethernet ocupa un puerto en el sistema operativo, usualmente es eth0.

Resumamos antes de seguir : Internet Protocol (IP) transmite datos entre computadoras en forma de datagrams. Cada datagram es transmitido a la dirección en la Internet u otra red local que se indica en el encabezado del datagram. La dirección de destinatario es una dirección estándar (IP) de 32 Bits y contiene información suficiente para identificar inequívocamente una computadora de una red. Internet Protocol no nos ofrece ningún mecanismo de control por el cual podamos verificar que los paquetes se han transmitido en el orden correcto.

Clasificación de las redes

Una dirección IP consta de dos partes:

- Una dirección de red (máscara de red), y
- Una dirección de la computadora (host) dentro de esta red.

Se han creado diferentes clases de redes que definen la cantidad de direcciones IP que podrán asignarse:

- **Clase A** : abarca redes de 1.0.0.0 hasta 127.0.0.0. La cifra de este tipo de red se encuentra en el primer octeto. Así quedan 24 Bits para definir los hosts, lo que es suficiente para aproximadamente 1,6 millones de computadoras.
- **Clase B**: abarca redes de 128.0.0.0 hasta 191.255.0.0. La cifra de este tipo de red se encuentra en los dos primeros octetos. Esto permite 16.320 redes con 65.024 computadoras en cada una.
- **Clase C** : abarca las redes 192.0.0.0 hasta 223.255.255.0. La cifra de red se encuentra en los primeros tres octetos. Esto permite casi dos millones de redes con alrededor de 254 hosts.
- **Clase D, E y F** : Direcciones, que están en la gama de 224.0.0.0 hasta 225.0.0.0 son experimentales, o son reservadas para el uso futuro y no definen ninguna red.

Regresando a nuestro ejemplo, podemos ver que equipo1 con la IP 10.10.3.1 forma parte de una red de la

clase A: 10.0.0.0.

Es importante que tengamos en cuenta, que la dirección de host no puede ser 10.0.0.0 ni 10.255.255.255 ya que estas direcciones están reservados para objetivos especiales.

La dirección de host 10.0.0.0 , consiste solo de ceros e identifica la red misma, es por eso que suele llamarse número de red.

Si las cifras de host sólo consisten de 255 (10.255.255.255) hablamos de una dirección broadcast (radio). Los datos que enviemos a esta dirección serán recibidos por todas las computadoras en la red 10.0.0.0.

Al mismo tiempo existen dos direcciones de red reservadas:

- 0.0.0.0, que se llama default route,
- 127.0.0.0 que es la dirección-loopback.

El **default route** tiene que ver con la manera como IP realiza el routing de los datagrams.

Más importante por ahora es la red 127.0.0.0, reservada para el tráfico de IP, que tiene lugar en nuestra computadora. La IP 127.0.0.1 se dirige usualmente a un interfaz en nuestra computadora llamada **interfaz de loopback**. Esta interfaz funciona como un círculo cerrado. Cada paquete enviado allí es devuelto inmediatamente. Permittiéndonos probar software de red sin estar obligado usar una red "real".

Si ejecutamos el comando: **ping** a localhost veremos lo siguiente:

```
equip01:~# ping localhost
PING localhost.localdomain (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from localhost.localdomain (127.0.0.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.264 ms
--- localhost.localdomain ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.264/0.264/0.264/0.000 ms
```

Es una prueba común que podemos aplicar en GNU/Linux para ver si TCP/IP está configurado de la manera correcta. Para estar seguros que ningún paquete de datos escape a la red Internet, conviene usar IPs que sólo sean válidos dentro de nuestra red privada y no puedan ser transferidos en Internet.

Estas direcciones son:

- **Clase A : 10.0.0.0 con máscara 255.0.0.0**
- **Clase B : 172.16.0.0 hasta 172.31.0.0 máscara 255.255.0.0**
- **Clase C : 192.168.0.0 máscara 255.255.255.0**

Podemos también instalar un gateway para acceder a Internet, esto nos permitirá tener una dirección externa que se conocida en Internet, y una dirección interna a la que accederán nuestra máquinas internas. De este modo las computadoras dentro de nuestra red sólo llegarán al gateway que reconocerá sus ips y no accederán a Internet directamente sino que tendrán acceso a la WWW (World Wide Web) a través de él.

TCP (Transmission Control Protocol)

Como hemos mencionado antes Internet Protocol no dispone de control de la transmisión. Generalmente se habla de la dupla TCP/IP ya que es TCP quien se ocupa de la seguridad del envío.

TCP es un protocolo de flujo de datos (byte stream), presenta confiabilidad y es orientado a la conexión.

- Flujo de datos (byte stream), porque en TCP consideramos los datos como una unidad de paquetes

- no separados, en vez de una secuencia de paquetes independientes.
- Confiabilidad porque verifica si todos los datagrams que enviamos han llegado a destino. ¿Cómo lo hace? Verifica que hayan llegado todos los paquetes, sino la respuesta del receptor es que un paquete se ha perdido obliga a una retransmisión hasta que todos los paquetes hayan llegado con éxito.
- Orientado a la conexión significa que el TCP establece una conexión lógica entre dos computadoras. Antes de la transmisión de los datagrams TCP transmite informaciones de control (handshake) entre el emisor y el receptor iniciando la comunicación entre los dos hosts.

Configuración de placa de red.

En nuestro Sistema Operativo el archivo que contiene la configuración de la placa de red se llama interfaces y está guardado en el directorio /etc/network.

No tenemos en GNU/Debian un comando que nos permita escribirlo directamente. Por lo tanto tendremos que crear un script que lo haga o modificar a mano cada uno de los parámetros.

El archivo interfaces tiene la siguiente sintaxis:

```
# /etc/network/interfaces -- configuration file for ifup(8), ifdown(8)
# The loopback interface
auto lo
iface lo inet loopback
# The first network card - this entry was created during the Debian
installation
# (network, broadcast and gateway are optional)
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.10.3.101
    netmask 255.0.0.0
    network 10.0.0.0
    broadcast 10.255.255.255
    gateway 10.10.3.1
```

Este archivo está dividido en dos partes:

1. una para la interface loopback y
2. la otra para la interfaz eth0

Cuando configuramos eth0 tenemos que completar los parámetros:

- address: dirección de red a utilizar por el equipo
- netmask: máscara de red (red a la cual pertenece el equipo)
- network: dirección de red
- broadcast: dirección de radio
- gateway: puerta de salida de los paquetes que no son para esta red.

Comando ifconfig

Este comando nos va a permitir cambiar los valores de la placa de red por nuevos valores. Es muy importante tener en cuenta que todo lo que configuremos con comandos se pierde, salvo que el comando guarde los datos en un archivo de configuración. Este es el caso de `ifconfig`.

Para cambiar el número ip a una interfaz eth0 podemos ejecutar el siguiente comando:

```
equipol:~# ifconfig eth0 192.168.1.1 netmask 255.0.0.0
```

Para verificar los valores cambiados podemos ejecutar el comando `ifconfig`.

```
equipol:~# ifconfig
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:40:05:A5:86:AB
inet addr:192.168.1.1 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:183071 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:2665 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:17131648 (16.3 MiB) TX bytes:232087 (226.6 KiB)
Interrupt:11 Base address:0xd000
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:568 (568.0 b) TX bytes:568 (568.0 b)
```

Comando route

Cuando queremos saber cuáles son las rutas que van a seguir nuestros paquetes cuando los enviamos a la red podemos usar el comando `route`.

```
equipol:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
10.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 eth0
0.0.0.0 10.10.3.30 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

Este comando nos explica que para alcanzar un equipo que está en nuestra red no necesitamos alcanzar ningún gateway nos basta con conocer la default root 0.0.0.0. Mientras que para alcanzar un destino con cualquier mascara tenemos que llegar hasta el gateway 10.10.3.30.

Podemos borrar el gateway por defecto que tiene la interfaz de red `eth0` ejecutando el siguiente comando:

```
equipol:~# route del default gw 10.10.3.30 dev eth0
```

Para agregar un nuevo gateway vamos a usar:

```
equip01:~# route add default gw 10.10.3.30 dev eth0
```

Solucionando problemas humanos

El hombre no está tan acostumbrado a recordar números pero a su vez le es mucho más fácil recordar nombres.

Por ejemplo:

¿Cuántos números de teléfono de los compañeros de secundaria recordamos?

Mmm...

Y si ahora nos preguntamos cuantos nombres y apellidos...

Seguro recordaremos mucho mejor.

Para recordar los teléfonos llevamos una agenda con nombres y teléfonos. De igual manera ocurre en Internet. Existen agendas con números de ip y nombres de equipos. Estas agendas se llaman "Servidores de Nombres".

Los teléfonos son los números IP y los nombres son los nombres de máquina que hay en nuestra red.

Nuestro equipo tiene un nombre asignado, en GNU/Debian el nombre de equipo se encuentra en el archivo `/etc/hostname`.

Podremos verificarlo utilizando el siguiente comando:

```
equip01:~# cat /etc/hostname
equip01
```

Nuestro equipo también está inmerso en una red "vecindario" en la cual hay muchos otros equipos, al "vecindario" lo llamamos normalmente dominio. Nuestro equipo se llama equip01 y vive en el "vecindario" aula1. Pero ¿cómo sabemos cuáles son los otros equipos que viven en nuestro vecindario?

Necesitamos localizar una de esas agendas para que podamos saber el nombre o ip del equipo que estamos buscando.

Tenemos dos formas de buscar:

1. Por nombres
2. Por números de ip

Los métodos de búsqueda están registrados en el archivo `/etc/host.conf`.

Vamos a ver que nos dice:

```
equip01:~# cat /etc/host.conf
order hosts,bind
multi on
```

Esto nos dice que para alcanzar los otros equipos que hay en la red podemos usar el método de `hosts` o el método `bind`.

Método de hosts

Para configurar una red por hosts tenemos que trabajar con un sólo archivo.

La precaución mayor es que este archivo debe estar configurado igual en todos los equipos de la red.

Archivo: `/etc/hosts`.

Este archivo contiene los números IP de cada uno de los equipos de la red, y además su nombre.

Un ejemplo de configuración es:

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
10.10.1.1 equipo1.aula1.carreralinux.com.ar equipo1
10.10.1.2 equipo2.aula1.carreralinux.com.ar equipo2
```

Y así seguimos con los demás equipos de la red. En todos y cada uno de ellos debe existir el mismo archivo de configuración. Esto es muy cómodo para una pequeña red pero para una red mayor no resulta práctico.

Por este motivo se utiliza el método de DNS (bind) Berkeley Internet Name Domain que veremos en detalle en esta unidad.