

REDES:

CONFIGURACIÓN DE DHCP

[UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL]



[FACULTAD REGIONAL DELTA]

CONFIGURACIÓN DE DHCP



ÍNDICE

Breve introducción a la asignación de direcciones IP	4
Introducción DHCP	5
Archivo de configuración	8
Editando el archivo de configuración	10
Variables	11
Variable “subnet”	12
Variable “range”	12
Variable “name-server”	12
Variable “domain-name”	13
Variable “routers”	13
Variable “subnet-mask”	13
Variable “broadcast-address”	13
Otorgando números de IP dinámicamente	14
Monitoreo del servidor	15
Configuración del cliente	15
Configurando números de IPs fijas	17

CONFIGURACIÓN DE DHCP

Breve introducción a la asignación de direcciones IP



Para que un host pueda interactuar en una red, más específicamente en una red que utiliza el protocolo IP como protocolo de internet, debe tener una dirección asignada a la interfaz.

Existen dos maneras de asignar una dirección IP a los hosts: estáticamente o dinámicamente. Nótese que digo estáticamente y no utilizo la palabra fija, ya que muchas veces se usan como sinónimo; pero en la estricta definición no es así. Esto lo veremos más adelante.

Primero veremos la asignación estática de IP. Esta se caracteriza porque siempre va a tener la misma dirección IP (fija) y será configurando dentro del mismo host (estática).



Dicho de otra manera, tendrá siempre la misma IP y **no le consultará a ningún servidor respecto de que IP le corresponde.**

Las asignaciones IP en GNU/Linux, como dijimos anteriormente, se hace mediante el comando `ifconfig`. Pero esto no es persistente, lo que quiere decir que si reiniciamos el servicio se pierde la configuración.

Para hacer este tipo de configuración persistente, las mismas se guardan en el archivo `/etc/network/interfaces`. Muy probablemente ya tengamos configurada para la `eth0` la asignación dinámica de IP. Si es así, tendremos algo como lo que sigue:

```
# The primary network interface
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Si este es el caso, vamos a modificarlo por las siguientes líneas. Sino, vamos a agregar las siguientes líneas:

```
# The primary network interface
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.100
    netmask 255.255.255.0
    route 192.168.0.1
```

Donde:

- **allow-hotplug** inicia la interfaz. Esto no se entiende mucho con interfaces ethernet ya que siempre están conectadas; pero si tenemos una interfaz WLAN por usb, la misma será detectada (hotplug) luego del inicio del sistema operativo.
- Cambiamos dhcp por **static**, aquí le indicamos que no vamos a solicitar a nadie nuestra dirección IP.
- **address, netmask**: dirección IP y máscara.
- **route**: default gateway.

Y simplemente debemos reiniciar la máquina.

Como recomendación debemos:

- 01 Guardar un backup de la configuración anterior, ya que si reiniciamos la máquina y no levanta la red, restaurando el backup podremos rápidamente restaurar el servicio.
- 02 Tener acceso a la terminal física del equipo, ya que si estamos probando esto y la parte de red no inicia, luego del reboot nos quedaremos fuera del servidor.
- 03 Las IPs fijas y estáticas deben ser configuradas en los servers siempre, ya que de otra manera la caída del servidor que otorga direcciones IP generaría la caída de los otros servidores al momento del reinicio, ya que no podrán solicitar IP. En pocas palabras, estamos reduciendo el punto único de fallo.



A continuación veremos cómo configurar las direcciones IP de manera dinámica y dinámica fija. O sea, que un servidor otorgue la dirección IP (dinámica); pero puede ser que dicho servidor siempre otorgue la misma dirección IP al equipo (fija).

Introducción DHCP



Las siglas DHCP significan Dinamic Host Configuration Protocol. Es el protocolo utilizado para la configuración de grandes redes.



El daemon del Servidor de DHCP actúa dándole información de la red a las estaciones de trabajo: IP Address, Subnet Mask, DNS Server, Gateway.

DHCP fue creado por el Grupo de Trabajo Dynamic Host Configuration del IETF (Internet Engineering Task Force, organización de voluntarios que define protocolos para su uso en Internet). Su definición se encuentra en los RFC's 2131 (el protocolo DHCP) y el 2132 (opciones de DHCP).



Utiliza, al igual que otros protocolos de red, el **paradigma cliente-servidor**, permitiendo que los nodos clientes obtengan todos los datos necesarios para su configuración del nodo servidor.



El protocolo de Configuración Dinámica de Hosts (DHCP) permite la transmisión de la configuración de los hosts sobre una red TCP/IP.

Este servicio es implementado en los principales Sistemas Operativos así como en dispositivos de red. Puede usarse cuando el número de IPs es menor que el número de equipos y no todos están conectados a la vez, tal y como sucede con los proveedores del servicio de Internet (ISP).

DHCP está formado por dos partes:

- Un protocolo para el intercambio de los parámetros de red específicos de cada host.
- Un mecanismo para la asignación de direcciones de red.

Un servidor DHCP tiene dos bases de datos:

- La primera es estática, se la llama así ya que posee para cada MAC una IP asignada, al igual que BOOTP.
- La segunda contiene una lista de direcciones IP disponibles. Esta segunda base de datos hace a DHCP dinámico. Porque cuando un cliente DHCP pide una dirección IP temporal, el servidor selecciona una de las direcciones disponibles y se la asigna al equipo que la solicitó durante un período de tiempo negociado.

El servidor admite tres tipos de configuración de direcciones IP:

- **Estática:** Se configura en el servidor la dirección de red que se corresponde con la dirección LAN del cliente (equivalente a BOOTP).
- **Dinámica, por tiempo ilimitado:** Se indica un rango de direcciones que se asignan a cada cliente de carácter permanente, hasta que el cliente la libera.
- **Dinámica, arrendada:** Las direcciones se otorgan por un tiempo ilimitado. Un cliente debe renovar su dirección para poder seguir utilizándola.

La configuración estática cuando el servidor DHCP recibe una petición, primero chequea su base de datos estática. Si existe una entrada para esa dirección física, se devuelve la dirección IP estática correspondiente. Si no se encuentra la entrada, el servidor selecciona una IP disponible de la base de datos dinámica y añade la nueva asociación a la base de datos.



En la configuración dinámica la dirección asignada desde la lista es temporal. El servidor DHCP emite una asignación de la IP por un periodo determinado de tiempo. Cuando esta asignación termina, el cliente debe dejar de usar la IP o renovar dicha IP. El servidor tiene la opción de aceptar o denegar la renovación.

Veamos bien cómo funciona el proceso:

- 01 El cliente envía un mensaje DHCPDISCOVER broadcast usando el puerto destino 67.
- 02 Aquellos servidores que puedan dar este tipo de servicio responden con un mensaje DHCPOFFER, donde se ofrece una IP que será bloqueada. En estos mensajes también puede ofrecer la duración del alquiler (léase), por defecto es de una hora.
- 03 Si los clientes no reciben el mensaje, intenta establecer conexión cuatro veces más, cada dos segundos, si aun así no hay respuesta, espera cinco minutos antes de intentarlo de nuevo.
- 04 El cliente elige una de las IPs ofertadas y envía un mensaje DHCPREQUEST al servidor seleccionado.
- 05 El servidor responde con un mensaje DHCPACK y crea la asociación entre la dirección física del cliente y su IP. Ahora el cliente usa la IP hasta que la asignación expire.
- 06 Antes de alcanzar el 50% del tiempo de la asignación, el cliente envía otro mensaje DHCPREQUEST para renovar dicha IP.
- 07 Si el servidor responde con DHCPACK, el cliente puede seguir usando la IP durante otro periodo de tiempo. Si se recibe un DHCPNACK, el cliente debe de dejar de usar esa IP y empezar de nuevo el proceso de obtención.
- 08 Si después de transcurrir el 87.5% de la asignación no recibe respuesta, se manda otro DHCPREQUEST. Si recibe un DHCPACK antes de que expire el tiempo de asignación, se incrementa el tiempo. En caso contrario, habrá que comenzar nuevamente el proceso. El cliente puede terminar el alquiler de la IP antes de que expire el tiempo. Para hacerlo deberá enviar un mensaje DHCPRELEASE al servidor.

Archivo de configuración

Esta es una copia del archivo `/etc/dhcpd.conf` que tenemos instalado por defecto en GNU/Debian. Vamos a tomarlo como modelo para no tener que tipiar tanto en consola.

```
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd for Debian
#
# $Id: dhcpd.conf,v 1.4.2.2 2002/07/10 03:50:33 peloy Exp $
#
# option definitions common to all supported networks... option do-
main-name "fugue.com"; option domain-name-servers toccata.fugue.com;
option subnet-mask 255.255.255.224; default-lease-time 600; max-lea-
se-time 7200;
#subnet 204.254.239.0 netmask 255.255.255.224 {
# range 204.254.239.10 204.254.239.20;
# option broadcast-address 204.254.239.31;
# option routers prelude.fugue.com;
#}
# The other subnet that shares this physical network
#subnet 204.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {
# range dynamic-bootp 204.254.239.10 204.254.239.20;
# option broadcast-address 204.254.239.31;
# option routers snarg.fugue.com;
#}
#subnet 192.5.5.0 netmask 255.255.255.224 {
# range 192.5.5.26 192.5.5.30;
# option name-servers bb.home.vix.com, gw.home.vix.com;
# option domain-name "vix.com";
# option routers 192.5.5.1;
# option subnet-mask 255.255.255.224;
# option broadcast-address 192.5.5.31;
# default-lease-time 600;
```




```

# max-lease-time 7200;
#}
# Hosts which require special configuration options can be listed in
# host statements. If no address is specified, the address will be
# allocated dynamically (if possible), but the host-specific information
# will still come from the host declaration. #host passacaglia {
# hardware ethernet 0:0:c0:5d:bd:95;
# filename "vmunix.passacaglia";
# server-name "toccata.fugue.com";
#}
# Fixed IP addresses can also be specified for hosts. These addresses
# should not also be listed as being available for dynamic assignment.
# Hosts for which fixed IP addresses have been specified can boot using
# BOOTP or DHCP. Hosts for which no fixed address is specified can only
# be booted with DHCP, unless there is an address range on the subnet
# to which a BOOTP client is connected which has the dynamic-bootp flag
# set.
#host fantasia {
# hardware ethernet 08:00:07:26:c0:a5;
# fixed-address fantasia.fugue.com;
#}
# If a DHCP or BOOTP client is mobile and might be connected to a variety
# of networks, more than one fixed address for that host can be specified.
# Hosts can have fixed addresses on some networks, but receive dynamically
# allocated address on other subnets; in order to support this, a host
# declaration for that client must be given which does not have a fixed
# address. If a client should get different parameters depending on
# what subnet it boots on, host declarations for each such network should
# be given. Finally, if a domain name is given for a host's fixed address
# and that domain name evaluates to more than one address, the address
# corresponding to the network to which the client is attached, if any,
# will be assigned.
#host confusia {
# hardware ethernet 02:03:04:05:06:07;

```



```
# fixed-address confusia-1.fugue.com, confusia-2.fugue.com;
# filename "vmunix.confusia";
# server-name "toccata.fugue.com";
#}
#host confusia {
# hardware ethernet 02:03:04:05:06:07;
# fixed-address confusia-3.fugue.com;
# filename "vmunix.confusia";
# server-name "snarg.fugue.com";
#}
#host confusia {
# hardware ethernet 02:03:04:05:06:07;
# filename "vmunix.confusia";
# server-name "bb.home.vix.com";
#}
```

Editando el archivo de configuración

Empecemos a editar el archivo.

Veamos su sintaxis...

Las primeras líneas del archivo son:

```
option domain-name "fugue.com";
option domain-name-servers toccata.fugue.com;
```

Modificaremos estas líneas para adaptarlas a los parámetros de nuestra red.



La primera línea nos pide el nombre del servidor DHCP que tenemos dentro de la red. La segunda el nombre de dominio al cual pertenece.

En nuestro caso tendríamos que modificar el archivo de configuración de la siguiente manera:

```
option domain-name "red.carreralinux.com.ar";  
option domain-name-servers ns1.red.carreralinux.com.ar;
```

Las siguientes variables a modificar son:

```
option subnet-mask 255.0.0.0;  
default-lease-time 600;  
max-lease-time 7200;
```

option subnet-mask: la máscara de red que vamos a utilizar en nuestra red.

default-lease-time: el tiempo de vida por defecto de la IP, en nuestro caso 10 minutos.

max-lease-time: el tiempo de vida máximo del número IP, en nuestro caso 2 horas.

Variables

```
subnet 10.0.0.0 netmask 255.0.0.0{  
    range 10.10.3.200 10.10.3.254;  
    option name-servers ns1.carreralinux.com.ar,ns2.carreralinux.com.ar;  
    option domain-name "red.carreralinux.com.ar";  
    option routers 10.10.3.1;  
    option subnet-mask 255.0.0.0;  
    option broadcast-address 10.255.255.255;  
    default-lease-time 600;  
    max-lease-time 7200;  
}
```



VARIABLE "SUBNET"

```
subnet 10.10.3.0 netmask 255.0.0.0
```

El archivo original contiene la configuración de una red "clase C", lo modificaremos para que sea una red de clase A, ya que lo que queremos es que otorgue un rango de IPs distintas.



Con la máscara de la red no limitamos la cantidad de IPs que se van a otorgar sino que sólo nos dice cuántas IPs va a otorgar el DHCP.

VARIABLE "RANGE"



range es la variable que nos permite definir cuál es el rango de IPs a agregar a los hosts que no las tienen.

VARIABLE "NAME-SERVER"



Esta variable nos permite elegir cuales son los servidores de nombre a los que va a preguntar el cliente.

Es importante tener en cuenta que estamos definiendo el archivo `/etc/resolv.conf`.

En nuestro caso usaremos servidores de red local. Pero podríamos agregar a la lista los servidores de nombres que nos otorga nuestro servidor de Internet o incluso los de Google:

```
option name-servers ns1.carreralinux.com.ar, ns2.carreralinux.com.ar;
```



VARIABLE "DOMAIN-NAME"

Esta variable guarda el nombre de dominio al cual pertenecen los equipos de la red.

```
option domain-name "red.carreralinux.com.ar"
```

VARIABLE "ROUTERS"

Esta variable guarda el número IP del gateway que van a tener los clientes. En nuestro caso será el servidor que tiene la conexión a Internet.

```
option routers 10.10.3.1;
```

VARIABLE "SUBNET-MASK"

Esta variable guarda la máscara de red que se va a asignar a los clientes.

```
option subnet-mask 255.0.0.0;
```

VARIABLE "BROADCAST-ADDRESS"

Esta variable guarda la dirección de broadcast de la red.

```
option broadcast-address 10.255.255.255;
```



Otorgando números de IP dinámicamente

Trabajaremos ahora con un servidor que otorgará IPS dinámicas. La primera máquina que se conecte a la red y tenga configurada la interface para que reciba un número IP asignado por DHCP recibirá la IP 10.10.3.200.



El servidor tiene que llevar un registro de las IPs que ha otorgado. Ese registro lo lleva en un archivo llamado `dhcpd.lease` que está ubicado en `/var/lib/dhcp`.

En este archivo se muestra la mac-address de la máquina a la que el Servidor le otorgó la IP y el número que le otorgó. Cuando levantamos el servicio este archivo existe pero está vacío. Probémoslo en nuestros equipos, levantamos el servicio escribiendo en la terminal el siguiente comando:

```
# service isc-dhcp-server start
```



Si da un mensaje de error, nos dirá en qué línea exacta se ha producido para que podamos editar nuevamente el archivo de configuración y reparar el error.

Si queremos ver que está todo ok podemos escribir:

```
# service isc-dhcp-server status
```

También podemos usar el comando `systemctl` el cual es provisto por `systemd`

```
# systemctl start isc-dhcp-server
```

Verificando que esté funcionando con el comando:

```
# systemctl status isc-dhcp-server
```



El léase se vuelve a generar vacío y recién se llenará cuando otorgue una IP.

Supongamos ahora que queremos saber a qué máquina le ha otorgado la dirección IP. Vamos a monitorear el archivo para así poder detectar cuándo una máquina ingresa a la red sin IP y ver qué número le otorga.

En nuestro caso, son muchos los servidores de DHCP que tenemos funcionando en el aula, por eso uno de ellos otorgará la IP y replicará la información en todos los demás.

Monitoreo del servidor

Veamos ahora cómo monitorear desde el servidor el archivo léase:

```
casa:/etc# tail -f /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
```



Con la **opción -f** quedaremos adentro del archivo y nos irá mostrando cada vez que se agrega una nueva línea.

Configuración del cliente

Para que un cliente acepte una IP dinámicamente tendremos que modificar el archivo `/etc/network/interfaces` del siguiente modo:

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
# The loopback network interface auto lo iface lo inet loopback
# The primary network interface auto eth0 iface eth0 inet dhcp
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Una vez que lo hayamos modificado vamos dar de baja el dispositivo eth0 y luego lo reiniciaremos para que tome la nueva configuración de red. Lo hacemos de la siguiente forma:

```
# ifdown eth0
# ifup eth0
```



Una vez que lo hayamos hecho veremos que el servidor le ha otorgado un número de IP.

Si nos trasladamos a la máquina que recibió la nueva dirección podremos ver cuál fue el servidor que lo hizo. Vamos al directorio `/var/run/` y buscamos un archivo que se llama `dhclient.eth0.leases`.

Como podemos ver nos informa:

- quién le otorgó la IP
- a qué hora
- cuándo se renueva

En nuestro caso:

```
lease { interface "eth0";
option subnet-mask 255.0.0.0;
option routers 10.10.3.1;
option domain-name-servers 10.10.3.1 10.10.3.2;
option host-name "equipo200.red.carreralinux.com.ar";
option broadcast-address 10.255.255.255;
option dhcp-lease-time 21600;
option dhcp-message-type 5;
option dhcp-server-identifier 10.10.3.1;
option dhcp-renewal-time 10800;
option dhcp-rebinding-time 19800;
renew 2 2005/6/28 14:20:50;
rebind 2 2005/6/28 16:50:50;
expire 2 2005/6/28 17:20:50;
}
```



Arriba vemos el número de IP de quien otorgó la dirección. Podemos ver también toda la información de la red.

```
option dhcp-server-identifier 10.10.3.1;
```



El cliente puede ejecutar el **comando route -n** y le dirá quién es el **default gateway**, en nuestro caso será 10.10.3.1.

Usemos ahora el comando cat para verificar la escritura en el archivo resolv.conf:

```
cat /etc/resolv.conf
```

Y veamos que se modificó. Este archivo contiene:

```
domain red.carreralinux.com.ar nameserver 10.10.3.1 10.10.3.2
search red.carreralinux.com.ar
```



Cuando el servidor replica le dice a todos los demás:
“yo otorgué esta IP así no la usan.”

Configurando números de IPs fijas

Vamos a configurar la última parte del dhcp. Recuerdan las líneas que antes dejamos comentadas... Ahora vamos a ver cómo configurarlas.

Editamos el archivo dhcpd.conf, alojado en /etc/dhcpd.conf.

Hay tres o cuatro líneas que comentamos al final:

```
host host1 { hardware ethernet 02:03:04:05:06:07;
fixed-address 10.10.3.10;
}
```

Si tenemos servidor de nombres de dominio podemos usar la primera línea. La mac address es el número de la placa de red. A esa mac address le otorgaremos una única dirección IP como lo vemos en el archivo de ejemplo.



Si son varias máquinas podemos agregar tantos juegos de tres líneas como máquinas tengamos. Vamos a usar una nueva máquina como ejemplo.

Nos fijamos en una máquina que tenga una IP fija, puesta a mano, no otorgada por un DHCP.

¿Cuál es la mac address?

En nuestro caso 02:03:04:05:06:07

A esa mac le otorgamos la IP fija 10.10.3.10

Guardamos este archivo y salimos. No vamos a tener forma de ver cuándo esto se haga, como teníamos antes la posibilidad. En una máquina asignamos una IP con el ifconfig y luego configuramos la placa de red para que se configure por dhcp. Una vez que lo hemos hecho bajamos la placa haciendo ifdown eth0 y la levantamos nuevamente con el ifup eth0. Ahora veremos que ha otorgado la nueva IP fija 10.10.3.45



En el archivo dhcp.lease se escribe nada nuevo porque al ser una IP fija no se modifica este archivo.