

Configuración Dinámica TCP/IP de una red de computadoras (DHCP)



Orlando Alemán Ortiz
Samuel Díaz Cabrera

4º Ing. Informática
Curso 2005/06

Licencia



Esta obra ha sido publicada bajo licencia "Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Spain" de Creative Commons, la cual implica que:

Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador.



No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la misma licencia. Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Y además:

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.

Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/> o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

Índice de contenidos

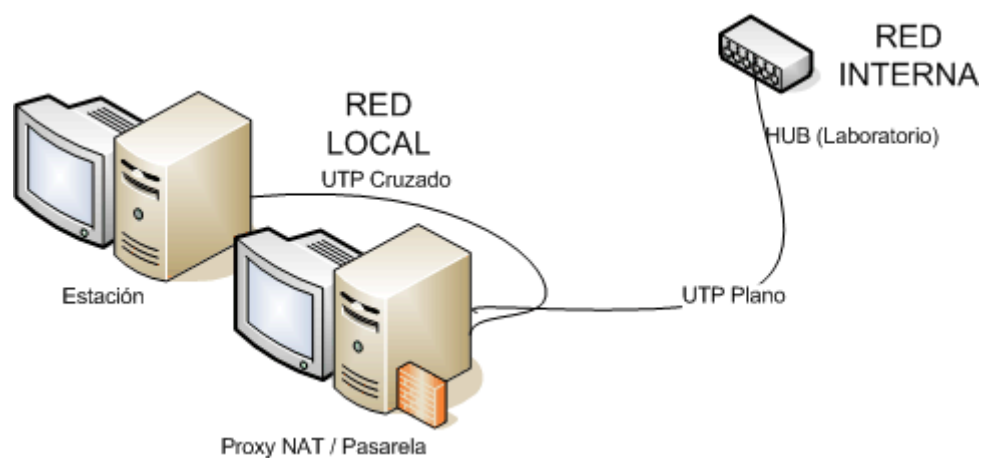
1. Previos.....	2
Introducción.....	2
Equipamiento empleado.....	2
2. Desarrollo.....	3
Instalación del software.....	3
Configuración del Servidor.....	3
Configuración del Cliente.....	7
Más cuestiones a resolver.....	8
DHCRelay.....	9
3. Referencias.....	10

1. Previos

Introducción

En esta primera práctica abordaremos la tarea de configurar las interfaces de red de las distintas máquinas que conforman nuestra subred. Introduciremos el protocolo DHCP como mecanismo de configuración automática de los dispositivos de red a nivel IP, para lo cual instalaremos tanto la aplicación servidora como la cliente.

El esquema de conectividad que usaremos es el siguiente:



Equipamiento empleado

Hardware:

- 1 x PC con 2 tarjetas de red, que actuará como pasarela.
- 1 x PC con 1 tarjeta de red, que actuará de estación.
- 1 x cable de red UTP Cat.5 plano con conectores RJ45
- 1 x cable de red UTP Cat.5 cruzado y con conectores RJ45

Software:

- Por cada PC, una instalación de *Fedora Linux*.
- Para las instalaciones de *Fedora*, los paquetes *dhclient* y *dhcpd*.

2. Desarrollo

En este apartado explicaremos cómo poner en funcionamiento una red local con configuración automática de dispositivos de red mediante DHCP. Para ello trabajaremos sobre el sistema operativo GNU/Linux de Red Hat, Fedora.

Por la naturaleza de nuestra red local (únicamente 2 máquinas y una actuando de pasarela para la otra) tendremos únicamente un servidor de DHCP (en la pasarela) y dos clientes (la pasarela y la estación).

Para actuar como servidor necesitaremos instalar el paquete “dhcpd”, y para actuar como cliente, “dhclient”. Ambos paquetes son proporcionados por Fedora en los CDROM oficiales y a través de sus repositorios web.

Instalación del software

Los paquetes software antes citados pueden ser obtenidos directamente desde los CDROM o haciendo uso de la herramienta “yum”. La ventaja de la segunda estrategia frente a la primera, es que en caso de existir dependencias con otros paquetes, éstas serían resueltas por la propia aplicación en lugar de tener que resolverlas nosotros mismos. Por contra, deberemos disponer de acceso a Internet desde la máquina implicada.

La instalación mediante YUM la haríamos con el siguiente comando:

```
$ yum install <paquete>
```

En cambio, si deseásemos realizar la instalación nosotros mismos, deberíamos teclear:

```
$ rpm -ihv [paquete(s)]
```

Configuración del Servidor

Tras la instalación del paquete “dhcpd” en la máquina, dispondremos de un demonio de igual nombre bajo /etc/init.d/, que será el que debemos arrancar para poner en marcha el servidor.

Pero antes de ello, debemos primeramente establecer los parámetros adecuados para que el demonio “dhcpd” pueda atender correctamente a las solicitudes que reciba. Estos se establecen en “/etc/dhcpd.conf”. Inicialmente probablemente no exista, por lo que deberemos crearlo.

Red Hat clasifica (ver [RHEL4]) los tipos de información que pueden darse en este fichero en dos tipos:

- Parámetros – establecen cómo se realiza una tarea, si debe llevarse a cabo una tarea o las opciones de configuración de red que se enviarán al cliente.
- Declaraciones – describen los clientes, las direcciones que se les suministrarán o un

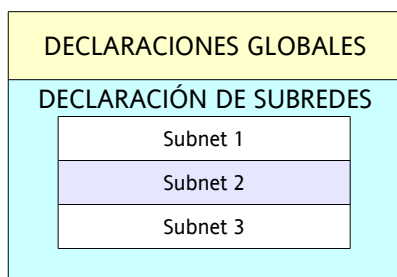
Práctica 1: Configuración Dinámica TCP/IP de una red de Computadoras (DHCP)

grupo de parámetros a aplicar a un grupo de declaraciones. En esencia, describen la topología de la red.

El fichero de configuración esta compuesto por dos secciones, la primera conforma un **área global** donde se incluyen los parámetros para el buen funcionamiento del demonio dhcp y para la configuración de los equipos que soliciten ips. Todos los parámetros declarados antes de una sección encerrada entre corchetes ({ }) se consideran parámetros globales y se aplican por defecto a todas las secciones posteriores.

Algunos parámetros deben comenzar con la palabra clave “*option*”, son aquellos cuya inclusión es opcional. El resto establecen valores que deben ser definidos obligatoriamente o que determinan el comportamiento del servidor DHCP.

La otra sección que compone este fichero es la de **declaración de subredes**. Para cada subred especifica los parámetros que deben tenerse en cuenta para las asignaciones DHCP a los equipos que la componen.



Teniendo en cuenta todo esto, debemos hacer cumplir los siguientes aspectos, todos ellos marcados como requerimientos en el guión de la práctica:

- Sólo deben responderse solicitudes de la red interna
- Debe grabarse toda la actividad del servidor dhcp
- Debe configurarse para asignar direcciones IP concretas a unas máquinas concretas, y al resto direcciones dinámicas.
- No proporcionar servicios a clientes BootP
- El tiempo máximo de asignaciones de una hora
- Deben darse las rutas de encaminameinto para salir de la subred
- Un tiempo fijado de ARP-cache
- Especificación de los servidores de nombres, que deben ser 193.145.138.100 y 193.145.138.200.

Práctica 1: Configuración Dinámica TCP/IP de una red de Computadoras (DHCP)

El fichero de configuración que proponemos contiene únicamente una subred, que evidentemente es la interna, y es el siguiente:

```
# OPCIONES GENERALES
authoritative;           # Es el servidor oficial para la red
option domain-name-servers 193.145.138.100, 193.145.138.200; # Servidores de nombres
ddns-update-style none; # Modo de interacción con los DNS declarados
deny bootp;             # Rechazo a clientes BootP
log-facility local7;    # Establece el fichero donde se registrará toda la actividad

subnet 172.16.14.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 172.16.14.3 172.16.14.254;          # Rango de direcciones asignables

    # OPCIONES DE CONFIGURACION DEL CLIENTE
    option routers 172.16.14.1;                # Gateway
    option broadcast-address 172.16.14.255;    # Dirección de broadcast
    option subnet-mask 255.255.255.0;         # Máscara de subred
    option arp-cache-timeout 120;             # Tiempo máximo de "cacheo" ARP
        default-lease-time 3600;              # Tiempo por defecto de una asignación de IP
        max-lease-time 3600;                  # Tiempo máximo de una asignacion de IP

    host fijo1 {
        hardware ethernet 00:07:E9:60:55:B8; # MAC de la máquina fija 1
        fixed-address 172.16.14.2;          # IP asignada
    }
}
```

Opciones generales

En ellas tenemos datos como las ips de los servidores de nombres (“*option domain-name-server*”), o parámetros de configuración como el hecho de denegar las conexiones bootp (“*deny bootp*”). Otra opción a detallar es el funcionamiento de “*log-facility local7*” con la que definimos a que facility del demonio syslog enviamos los mensajes que genere este demonio en su funcionamiento. Para especificar el fichero en el que mostrar el mensaje debemos añadir la siguiente línea al fichero “*/etc/syslog.conf*”:

```
“local7.debug /var/log/dhcpd.log”
```

Subred 172.16.14.0

Debemos permitir sólo peticiones de nuestra red local (la estación). Para ello especificamos que se atiendan las peticiones de la red 172.16.14.0 con máscara 255.255.255.0 . A los equipos que realicen una petición dhcp se le asignará una ip entre el rango de ips 172.16.14.3-254 y se le suministrarán datos tales como la puerta de enlace (“*routers*”), la dirección de difusión (“*broadcast-address*”), la máscara de la subred, y parámetros relacionados con el tiempo, tales como el tiempo que se mantendrán las traducciones ARP (“*arp-cache-timeout*”), tiempo de asignación de la conexión (“*default-lease-time*”) y el tiempo máximo que puede durar la conexión (“*max-lease-time*”).

Práctica 1: Configuración Dinámica TCP/IP de una red de Computadoras (DHCP)

La última sección “host fijo1” permite establecer ips particulares para máquinas específicas, simplemente ponemos la MAC (“*hardware ethernet MAC*”) y la dirección ip asociada (“*fixed-address*”).

Una vez finalizado el fichero de configuración del demonio lo podemos arrancar con

```
$ service dhcpd start
```

o su equivalente

```
$ /etc/init.d/dhcpd start
```

Para activar el servicio en los niveles para los cuales la red está activa, tecleamos:

```
$ chkconfig --level 345 dhcpd on
```

Podemos comprobar si el servicio está activo ejecutando la siguiente sentencia:

```
$ chkconfig --list | grep dhcp
```

Tras lo que obtendremos una lista con los niveles de ejecución donde se encuentra activo el demonio DHCP:

```
dhcpd          0:desactivado  1:desactivado  2:desactivado  3:desactivado
4:desactivado  5:activo       6:desactivado
```

Con el servicio establecido, podemos monitorizar lo que sucede accediendo al fichero especificado en el fichero “*/etc/syslog.conf*” con la sentencia:

```
$ tail -f /var/log/dhcpd.log
```

Configuración del Cliente

Debidamente configurado el servidor, el cliente debe poder funcionar simplemente ejecutando:

```
$ dhclient
```

Tras ejecutar el comando “dhclient” se mostrará en pantalla la interfaz por la que se queda escuchando, los mensajes de comunicación, y por último, una vez tenga asignada la ip, mostrará cada cuanto tiempo se le volverá a asignar un tiempo de conexión:

```
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP

Listening on LPF/eth0/00:07:e9:60:55:b8
Sending on   LPF/eth0/00:07:e9:60:55:b8
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPOFFER from 172.16.14.1
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.14.1
bound to 172.16.14.2 -- renewal in 6 seconds
```

Para comprobar el establecimiento de los valores de configuración de la interfaz de red podemos visualizar la información que nos devuelven los comandos “ifconfig” y “route”.

El comportamiento del cliente DHCP también puede ser personalizado. Ello es posible a través del fichero “/etc/dhclient.conf”.

```
interface "eth0" {
    send dhcp-client-identifier 1:00:07:E9:60:55:B8;
    send dhcp-lease-time 10;
}
```

En nuestro caso, establecemos que la petición DHCP solicite una concesión de 10 segundos , que puede ser aceptado o no por el servidor. Eso se hace mediante la sentencia “send dhcp-lease-time” indicando el tiempo en segundos.

La opción “send dhcp-client-identifier 1:00:07:E9:60:55:B8;” permite al cliente especificar la dirección hardware con la que establece el enlace físico con el servidor.

Otro modo de arrancar el cliente sin utilizar el demonio dhclient es usando el fichero de configuración manual de la tarjeta para ponerla en modo dhcp. El fichero en cuestión se encuentra en “/etc/sysconfig/network-scripts/” donde encontraremos ficheros para las distintas interfaces, en nuestro caso nos interesa el fichero “ifcfg-eth0”.

Práctica 1: Configuración Dinámica TCP/IP de una red de Computadoras (DHCP)

```
#----- GENERAL
ONBOOT=yes

#----- CONFIGURACION DINAMICA (DHCP)
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=dhcp
PEERDNS=yes
```

Las opciones que debemos configurar son “*BOOTPROTO*” y “*PEERDNS*”, el primero para elegir el protocolo de arranque y el segundo para que pida las dns.

Al reiniciar la red con esta configuración se utilizará el cliente debe poder tener acceso al servidor.

Más cuestiones a resolver

Habiendo comprobado la activación del servicio podemos realizar pruebas en relación a lo que sucede tras modificar los tiempos de asignación de la conexión. Para ello variaremos el parámetro:

```
“default-lease-time 40”
```

del fichero “*/etc/dhcpd.conf*”.

Deberemos cada vez reiniciar el servidor DHCP y observamos el fichero de log asociado al servicio.

```
$ service dhcpd restart
$ tail -f /var/log/dhcpd.log
```

Un ejemplo de log obtenido durante esta fase sería el que sigue:

```
Mar 15 11:17:04 localhost dhcpd: DHCPDISCOVER from 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:04 localhost dhcpd: DHCPOFFER on 172.16.14.2 to 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:04 localhost dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.14.2 (172.16.14.1) from 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:04 localhost dhcpd: DHCPACK on 172.16.14.2 to 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:19 localhost dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.14.2 from 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:19 localhost dhcpd: DHCPACK on 172.16.14.2 to 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:34 localhost dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.14.2 from 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
Mar 15 11:17:34 localhost dhcpd: DHCPACK on 172.16.14.2 to 00:07:e9:60:55:b8 via eth1
```

Donde encontramos 2 partes diferenciadas por los tiempos en los que transcurren los mensajes. En los cuatro primeros mensajes el tiempo es el mismo, los mensajes que se

Práctica 1: Configuración Dinámica TCP/IP de una red de Computadoras (DHCP)

envían y reciben pertenecen al protocolo de comunicación, el servidor recibe una petición con “DHCPDISCOVER”, tras el cual, tras comprobar que se le puede dar la información de la red, se ofrece como servidor “DHCPOFFER”. A partir de este instante existe una conexión física entre ambos equipos. Se comienza una conversación entre los equipos cada cierto tiempo para confirmar su existencia en la red y por tanto renovar los tiempos asignados a la conexión.

Si observamos la diferencia de tiempos entre mensajes no es de 40 segundos, el cliente realiza una petición “DHCPREQUEST” para renovar la conexión mucho antes de que acaben estos 40 segundos. El servidor, muy gentil él, acepta la conexión con “DHCPACK”.

DHCRelay

Por último podemos hacer que la pasarela no actúe como servidor, sino como una pasarela entre un servidor de dhcp externo y el cliente. Este proceso lo podemos realizar utilizando el agente DHCP Relay Agent con el comando “*dhcrelay*” y acudiendo al servidor 172.16.1.25.

```
$ dhcrelay 172.16.1.25
```

Tras ejecutarlo el servidor mostrará las interfaces por las que esta escuchando y enviando.

```
Internet Systems Consortium DHCP Relay Agent V3.0.1
Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/
Listening on LPF/eth1/00:c0:49:b2:c0:cd
Sending on LPF/eth1/00:c0:49:b2:c0:cd
Listening on LPF/eth0/00:0c:f1:6b:31:f4
Sending on LPF/eth0/00:0c:f1:6b:31:f4
Sending on Socket/fallback
```

En el cliente sólo se mostrará, tras realizar *dhclient*, la dirección ip de la pasarela de la red local, obviando en su lado la retransmisión realizada por la pasarela:

```
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP

Listening on LPF/eth0/00:07:e9:60:55:b8
Sending on LPF/eth0/00:07:e9:60:55:b8
Sending on Socket/fallback
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.14.1
```

3. Referencias

[**RHEL4**] Red Hat, Inc., "Red Hat Enterprise Linux 4 - Manual de referencia".2005
URL: <http://www.redhat.com/docs/manuals/enterprise/RHEL-4-Manual/es/ref-guide/>

[**FreeBSD**] Alejandro Acosta, "*Configuración de servicios DHCP en FreeBSD*".
URL: <http://www.freebsd.org.mx/articulos/dhcp.html>

[**Man**] Apartados: dhcpd.conf, dhcpd, dhclient, dhclient.conf
URL: <http://www.die.net/doc/linux/man/>

[**MEDIAWIKI**] Proyecto Cumulo. Artículo DHCP
URL: <http://torio.unileon.es/~mediawiki/index.php/DHCP>