

Práctica 1:
Configuración dinámica
TCP/IP (DHCP)

Arquitectura de Sistemas y Aplicaciones Distribuidas – U.L.P.G.C.

Índice

I. Introducción al protocolo DHCP.....	3
Asignación de direcciones IP.....	3
Parámetros configurables.....	4
Implementaciones.....	4
Anatomía del protocolo.....	5
DHCP Discover	
DHCP Offer	
DHCP Request	
DHCP Acknowledge	
II. Obtención e Instalación del demonio dhcpd.....	7
Opción A: utilizar un gestor visual de paquetes.....	7
Opción B: instalar desde un fichero rpm.....	7
III. Configuración del Servidor DHCP.....	8
Opciones globales.....	8
DHCPDARGS=eth1	
log-facility local7	
ddns-update-style none	
option arp-cache-timeout [segundos]	
deny bootp	
deny unknown-clients	
Subredes.....	9
option domain-name-servers [ip]	
max-lease-time [tiempo] y default-lease-time [tiempo]	
option routers [ip]	
option subnet-mask [máscara]	
option broadcast-address [ip]	
range [ip1 ip2]	
Opciones de hosts.....	10
option host-name [nombre]	
hardware ethernet [mac]	
fixed-address [ip asignada]	
Nuestro fichero.....	10
IV. Cliente DHCP con el demonio dhclient.....	12
Visualización del proceso de asignación de IP.....	12

Desde el Cliente	
Desde el Servidor DHCP	
V. Cliente DHCP sin el demonio dhclient.....	17
Visualización del proceso de asignación de IP.....	17
Desde el Cliente	
Desde el Servidor DHCP	
VI. Variación del Tiempo Máximo de Asignación.....	20
Tiempo de Alquiler de 30 segundos.....	20
Visualización del proceso desde el Cliente	
Visualización del proceso desde el Servidor DHCP	
Tiempo de Alquiler de 60 segundos.....	24
Visualización del proceso desde el Cliente	
Visualización del proceso desde el Servidor	
VII. Configuración de DHCP Relay Agent.....	28
Visualización del proceso de asignación de IP.....	28
Desde el Cliente lanzando dhclient manualmente	
Desde el Cliente sin lanzar dhclient manualmente	
Desde el DHCP Relay Agent	

Introducción al protocolo DHCP

DHCP son las siglas en inglés de **Protocolo de configuración dinámica de servidores** (Dynamic Host Configuration Protocol). Es un protocolo de red en el que un servidor provee los parámetros de configuración a las computadoras conectadas a la red informática que los requieran (máscara, puerta de enlace y otros) y también incluye un mecanismo de asignación de direcciones de IP.

Este protocolo apareció como un protocolo estándar en octubre de 1993. En el RFC 2131¹ se puede encontrar la definición más actualizada. Los últimos esfuerzos describiendo DHCPv6, DHCP en una red IPv6, fueron publicados en el RFC 3315².

Asignación de direcciones IP

Sin DHCP, cada dirección IP debe configurarse manualmente en cada ordenador y, si el ordenador se mueve a otro lugar en otra parte de la red, se debe de configurar otra dirección IP diferente. El DHCP le permite al administrador supervisar y distribuir de forma centralizada las direcciones IP necesarias y, automáticamente, asignar y enviar una nueva IP si el ordenador es conectado en un lugar diferente de la red.

El protocolo DHCP incluye tres métodos de asignación de direcciones IP:

Asignación manual: la asignación se basa en una tabla con direcciones MAC (pares de direcciones IP ingresados manualmente por el administrador). Sólo los ordenadores con una dirección MAC que figure en dicha tabla recibirán la IP que les asigna dicha tabla.

Asignación automática: el servidor DHCP asigna permanentemente una dirección IP libre al ordenador que la requiere. Esta IP se obtiene de un rango determinado por el administrador.

Asignación dinámica: el único método que permite la reutilización dinámica de las direcciones IP. El administrador de la red determina un rango de direcciones IP y cada ordenador conectado a la red solicitará su dirección IP al servidor cuando la tarjeta de interfaz de red se inicialice. Esto facilita la instalación de nuevas máquinas clientes a la red.

Algunas implementaciones de DHCP pueden actualizar el DNS asociado con los servidores para reflejar las nuevas direcciones IP mediante el protocolo de actualización de DNS establecido en RFC 2136³.

1 RFC2131: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2131.html>

2 RFC3135: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc3135.html>

3 RFC2136: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2136.html>

Parámetros configurables

Un servidor DHCP puede proveer de una configuración opcional a la computadora cliente. Dichas opciones están definidas en el RFC 2132¹.

Lista de opciones configurables:

- Dirección DNS del servidor
- Nombre DNS
- Puerta de enlace de la dirección IP
- Dirección de Publicación Masiva (*broadcast address*)
- Máscara de subred
- Tiempo máximo de espera del ARP
- MTU (*Unidad de Transferencia Máxima* según siglas en inglés) para la interfaz
- Servidores NIS (*Servicio de Información de Red* según siglas en inglés)
- Dominios NIS
- Servidores NTP (*Protocolo de Tiempo de Red* según siglas en inglés))
- Servidor SMTP
- Servidor TFTP
- Nombre del servidor WINS

Implementaciones

Microsoft introdujo al DHCP en sus Servidores NT con la versión 3.5 de Windows NT a finales de 1994. A pesar de que la llamaron una *nueva función* no fue inventada por ellos.

El Consejo de Software de Internet (ISC: *Internet Software Consortium*) publicó distribuciones de DHCP para Unix con la versión 1.0.0 del *ISC DHCP Server* el 6 de diciembre de 1997 y una versión (2.0) que se adaptaba mejor al RFC el día 22 de junio de 1999. Se puede encontrar el software en <http://www.isc.org/sw/dhcp/>.

Otras implementaciones importantes incluyen:

- Cisco: un servidor DHCP habilitado en Cisco IOS 12.0 en el mes de febrero de 1999
- Sun: añadió el soporte para DHCP a su sistema operativo Solaris el 8 de julio de 2001.
- Además, varios routers incluyen soporte DHCP para redes de hasta 255 computadoras.

¹ RFC2132: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2132.html>

Anatomía del protocolo

DHCP usa los mismos puertos asignados por el IANA¹ (*Autoridad de Números Asignados en Internet* según siglas en inglés) en BOOTP: 67/udp para las computadoras servidor y 68/udp para las computadoras cliente.

DHCP Discover

La computadora cliente publica masivamente en la subred local para encontrar un servidor disponible. El router puede ser configurado para redireccionar los paquetes DHCP a un servidor DHCP en una subred diferente. La implementación cliente crea un paquete UDP (*Protocolo de Datagramas de Usuario* según siglas en inglés) con destino 255.255.255.255 y requiere también su última dirección IP conocida, aunque esto no es necesario y puede llegar a ser ignorado por el servidor.

DHCP Offer

El servidor determina la configuración basándose en la dirección del soporte físico de la computadora cliente especificada en el registro CHADDR. El servidor especifica la dirección IP en el registro YIADDR.

DHCP Request

El cliente selecciona la configuración de los paquetes recibidos de *DHCP Offer*. Una vez más, el cliente solicita una dirección IP específica que indicó el servidor.

DHCP Acknowledge

El servidor confirma el pedido y lo publica masivamente en la subred. Se espera que el cliente configure su interface de red con las opciones que se le proveyeron.

1 IANA: <http://www.iana.org/>

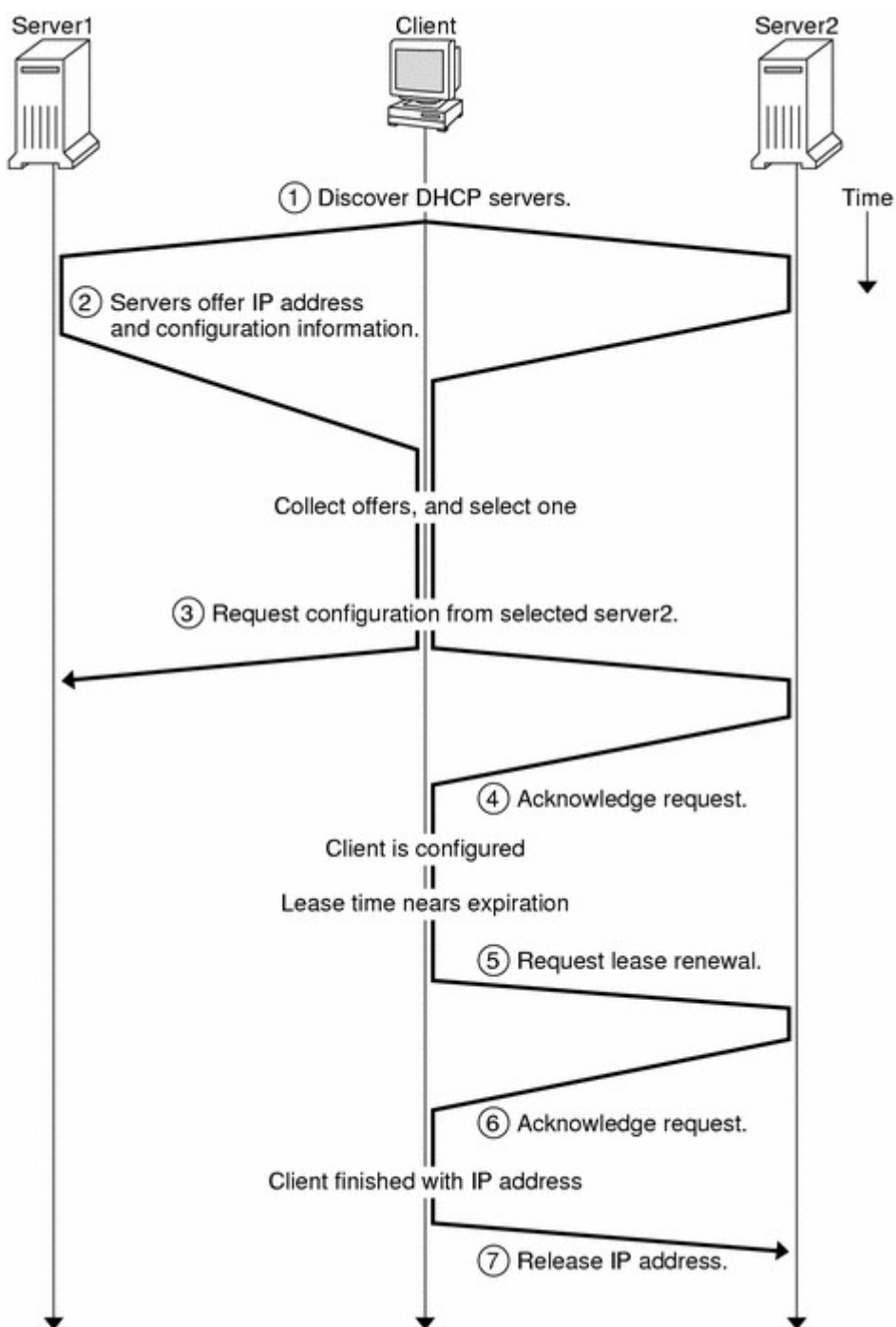


Figura 1: Secuencia de eventos para el servicio DHCP

Obtención e Instalación del demonio dhcpd

Para instalar el servidor de DHCP que vamos a usar, tenemos dos posibilidades: utilizar algún gestor visual de paquetes o bien descargar los fuentes o paquetes ya creados de alguna página e instarlos. A continuación explicaremos las dos posibilidades, teniendo en cuenta que estamos usando la distribución Fedora Core¹ 3.

Opción A: utilizar un gestor visual de paquetes

Para realizar esta opción necesitamos el disco 3 de la Fedora Core 3. La versión que vamos a instalar del DHCPD es la 3.0.1. Para realizar este proceso, usamos la siguiente secuencia de clicks:

```
Aplicaciones ->  
Configuración del sistema ->  
Añadir/Eliminar aplicaciones ->  
Servidores de red ->  
dhcp ->  
Actualizar
```

Opción B: instalar desde un fichero rpm

Accedemos al FTP de redes (172.16.1.16) con un cliente FTP (por ejemplo lftp) y descargamos de la carpeta FedoraCore3 el fichero "dhcp-3.0.1-11.i386.rpm" del disco 3, donde se encuentra nuestro servidor DHCP. A continuación vamos a una consola y ejecutamos: "rpm -ihv dhcp-3.0.1-11.i386.rpm" en la carpeta donde nos lo bajamos.

¹ Fedora Core: <http://fedora.redhat.com/>

Configuración del Servidor DHCP

El servidor DHCP usa un fichero de configuración en donde se puede especificar las opciones que queremos. Este fichero se encuentra en “/etc/dhcpd.conf”. Cuando instalamos el servidor, deberemos crear este archivo a mano. Este fichero se divide principalmente en tres partes: global, subredes, hosts y grupos. Existen más subdivisiones, pero no las estudiaremos aquí. Concretamente explicaremos las opciones que hemos usado:

Opciones globales

DHCPDARGS=eth1

Fuerza a que se usa la interfaz eth1, que es la usada en nuestro caso. En realidad, en ciertos casos puede que no sea necesario usar esta opción para que funcione, pero es recomendable hacer uso de ella.

log-facility local7

Para grabar la actividad del servidor dhcp. Se indican la facilidad de registro de eventos (log), que en este caso es **local7**. Para que funcione correctamente hay que editar el fichero *syslog.conf*, del que hace uso el demonio *syslogd*. El fichero *syslog.conf* usa una estructura, que se puede consultar con *man syslog.conf*. Dicha estructura es la siguiente:

facilidad.prioridad ruta/del/fichero/de/log

En nuestro caso hemos dejado el que viene por defecto:

local7.* /var/log/boot.log

El * indica, en este caso, que se registran todas las prioridades de mensajes, es decir, todos los niveles de estos, como pueden ser avisos (warning), errores, etc.

ddns-update-style none

Indica el estilo de actualización del dns dinámico (ddns), que se fija al valor **none**, lo que viene a indicar que no lo use.

option arp-cache-timeout [segundos]

Especifica el tiempo, expresado en segundos, del timeout para la cache arp.

deny bootp

Denegar clientes con el protocolo bootp.

deny unknown-clients

Denegar clientes o hosts no conocidos.

Subredes

El formato general para especificar subredes es:

```
subnet 172.16.6.0 netmask 255.255.255.0 {  
  [opciones de subnet...]  
  range 172.16.6.4 172.16.6.10; }
```

En nuestro caso, las opciones de servidores DNS las hemos especificado globales ya que sus ips estaban fuera de las subredes que manejamos. A continuación vemos las opciones que hemos usado:

option domain-name-servers [ip]

Para especificar los servidores de nombres que se asignarán. En nuestro caso: 193.168.1.1, 193.145.143.100 y 193.145.135.9. De este modo, tendremos:

option domain-name-servers 193.145.147.22, 192.145.143.100, 193.145.135.9

max-lease-time [tiempo] y default-lease-time [tiempo]

Tiempo máximo, expresado en segundos, que se puede tener una IP y tiempo por defecto en el que se puede tener una IP sin renovar. En nuestro caso será 1 hora el tiempo máximo, es decir, 3600 segundos.

option routers [ip]

Sirve para especificar las rutas de salida. En nuestro caso: 172.16.6.1.

option subnet-mask [máscara]

Máscara que se usará en la subnet. En nuestro caso: 255.255.255.0.

option broadcast-address [ip]

Dirección IP para hacer un broadcast dentro de la red. En nuestro caso: 172.16.6.255.

range [ip1 ip2]

Se indica un rango de Ips que se asignarán. Debe cumplirse que **ip1 <= ip2**.

Adicionalmente se declaran uno o varios hosts dentro de la subnet, que serán los que tengan permiso de acceso a la misma.

Opciones de hosts

Ya que deberemos asignar ips a hosts conocidos, debemos especificar cuales son dichos hosts. Para ello el formato general es:

```
host [nombre] {  
    option host-name [nombre];  
    hardware ethernet [mac];  
    fixed-address [ip asignada];  
}
```

option host-name [nombre]

Indica el nombre del host entre comillas: “**nombre**”. Este campo es opcional, ya que al declarar el host ya se indica su nombre.

hardware ethernet [mac]

Se indica la dirección físico (mac) de la interfaz del hosts al que se dará acceso a la **subnet**. Se indica con **hardware** porque se trata de definir el tipo de interfaz y la dirección física de la misma, que en este caso será de tipo **ethernet**. Por otro lado, se indica la mac, que debe obtenerse viéndola en el host cliente al que se dará acceso. Para ello basta usar el comando **ifconfig**.

fixed-address [ip asignada]

Indica una IP de forma fija para su asignación al host.

Nuestro fichero

```
DHCPDARGS=eth1;           # Fuerza eth1  
log-facility local7;      # logear  
ddns-update-style none;   # no hay métodos de actualización de dns  
option arp-cache-timeout 120; # tiempo de arp  
deny bootp;               # denegar clientes bootp  
deny unknown-clients;     # denegar hosts no conocidos  
  
subnet 172.16.6.0 netmask 255.255.255.0 {  
    option domain-name-servers 193.145.147.22, 192.145.143.100, 193.145.135.9;  
    default-lease-time 30;  
    max-lease-time 30;  
    option routers 172.16.6.1;  
    option subnet-mask 255.255.255.0;
```

```
option broadcast-address 172.16.6.255;

host enrique {
    option host-name "enrique";
    hardware ethernet 00:0f:1f:de:0b:d4;
    fixed-address 172.16.6.7;
}
range 172.16.6.5 172.16.6.10;
}
```

Cliente DHCP con el demonio dhclient

El demonio dhclient ya está instalado en el equipo cliente, es decir, el host que solicitará la asignación de un IP de forma dinámica. Para ello basta lanzar el demonio dhclient, escribiendo **dhclient**. Este demonio realizará la tarea de petición de IP al servidor DHCP. Si por algún motivo no consiga la IP se dormirá, de modo que podrá despertarse más adelante para que la obtenga; si se lanza de nuevo dhclient, se crearán réplicas del demonio.

En este caso, como usamos el demonio dhclient, a diferencia de cuando no lo usamos, no importará la configuración de la interfaz de red, ya que aunque esté configurada como estática, el demonio dhclient obtendrá una IP solicitándosela al servidor DHCP.

Adicionalmente, se puede llamar al demonio dhclient indicándole la interfaz por la que debe buscar el/los servidor/es DHCP. Si no se indica, el demonio dhclient buscará por todas las interfaces de red disponibles en el sistema. Para indicar la interfaz, basta pasarla como primer parámetro. En nuestro caso usamos la interfaz **eth0**, por lo que escribiremos:

```
dhclient eth0
```

Visualización del proceso de asignación de IP

Desde el Cliente

Al ejecutar este comando, desde el terminal, en el cliente se verá como se produce la asignación de IP, por parte del servidor DHCP.

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
```

```
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67  
DHCPACK from 172.16.6.1  
SIOCADDRT: El fichero existe  
bound to 172.16.6.7 -- renewal in 16 seconds.
```

Se observa como el demonio **dhclient** busca servidores DHCP escuchando por la interfaz **eth0**:

```
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
```

La petición de IP al servidor DHCP se realiza con la señal DHCPREQUEST, que puede verse en la línea:

```
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
```

Seguidamente se produce la contestación del servidor DHCP con un DHCPACK, lo que implica que le presta servicio y que además le va a otorgar un IP para conectarse. Esto se ve en la línea:

```
DHCPACK from 172.16.6.1
```

Finalmente se ve como obtiene la IP 172.16.6.7, que renovará en 16 segundos. Esto se ve en la línea:

```
bound to 172.16.6.7 -- renewal in 16 seconds.
```

La renovación provoca el hecho de que se siga produciendo tráfico de señales entre el servidor y el cliente, entre los demonios **dhcpd** y **dhclient**, respectivamente. Esto es debido a la renovación de la IP asignada al cliente por parte del servidor.

La configuración de la tarjeta **eth0** es indiferente, es decir, no importa que esté configurada de forma estática o dinámica. Por lo general accederemos al fichero **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0** y podremos poner la configuración que queramos. Para asegurarnos que la conexión no se ha producido de forma automática al activar la interfaz, lo habitual es quitar la entrada **BOOTPROTO=dhcp**, de modo que por defecto usará el modo **none** o **static** si se usa el campo **IPADDR=[IP]**.

Si visualizamos el log de mensajes del sistema durante el proceso de obtención de la IP, que hace el dhclient, obtendremos la siguiente salida, habiendo hecho **tail -f /var/log/messages**.

```
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient: Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient: All rights reserved.
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient: For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient:
Mar 9 16:59:12 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 16:59:13 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 16:59:13 localhost dhclient: Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 9 16:59:13 localhost dhclient: Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 9 16:59:13 localhost dhclient: Sending on Socket/fallback
Mar 9 16:59:14 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 9 16:59:14 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 9 16:59:14 localhost NET: /sbin/dhclient-script : updated /etc/resolv.conf
Mar 9 16:59:14 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 15 seconds
```

Se observa nuevamente el mismo proceso de asignación de IP, que ya se comentó para la salida vista del dhclient. En este caso, curiosamente se observa la diferencia de tiempo de renovación, que realmente es de 15 segundos. Este tiempo de renovación se calcula como la mitad del tiempo indicado para la opción **default-lease-timeout**, en la configuración del servidor DHCP. Esto indica cada cuanto tiempo se actualiza la base de datos de lease (alquiler de la IP).

Desde el Servidor DHCP

Durante este proceso el servidor habrá habilitado el demonio dhcpd con la configuración ya comentado en el apartado **Configuración del servidor DHCP**. Para que dicho demonio esté activo bastará con lanzarlo con el comando **dhcpd**.

Al realizar la asignación de la IP al cliente que la solicita hará que se produzca un flujo de señales entre cliente y servidor, que se puede ver tanto con el tcpdump, como en el fichero de log que creamos a tal efecto, que es precisamente el **/var/log/boot.log**. A continuación podemos ver la salida del tcpdump:

```
16:18:59.112366 IP 0.0.0.0.bootpc > 255.255.255.255.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 00:0f:1f:de:0b:d4,
```

```
length: 300
16:18:59.112960 IP 172.16.6.1.bootps > 172.16.6.7.bootpc: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
16:19:02.112727 IP 172.16.6.7.bootpc > 172.16.6.1.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 00:0f:1f:de:0b:d4, length:
300
16:19:02.113207 IP 172.16.6.1.bootps > 172.16.6.7.bootpc: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
```

A continuación podemos ver los resultados almacenados en el fichero **/var/log/boot.log**:

```
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 9 16:16:47 pasarela12 dhcpd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
```

Analizando los datos obtenidos por tcpdump, que son menos y además son los verdaderamente relevantes podemos observar como el diálogo con el cliente es precisamente el esperado después de lo visto desde el cliente. Al principio observamos como el cliente ha solicitado un IP al servidor DHCP, que se ve en la línea:

```
16:18:59.112366 IP 0.0.0.0.bootpc > 255.255.255.255.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 00:0f:1f:de:0b:d4,
length: 300
```

Se observa como se recibe un Request. Sin embargo, en esta petición no se indica la IP del cliente. De todos modos el servidor responde con un Reply, que se ve en la siguiente línea:

```
16:18:59.112960 IP 172.16.6.1.bootps > 172.16.6.7.bootpc: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
```

Seguidamente el cliente vuelve a hacer una petición Request, en esta ocasión hace dicha petición directamente al servidor, con su IP, que es la 172.16.6.1.

```
16:19:02.112727 IP 172.16.6.7.bootpc > 172.16.6.1.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 00:0f:1f:de:0b:d4, length:
300
```

De este modo, y finalmente, el servidor DHCP le contesta dándole la IP 172.16.6.7.

```
16:19:02.113207 IP 172.16.6.1.bootps > 172.16.6.7.bootpc: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
```

Cliente DHCP sin el demonio dhclient

Al preparar el cliente para que se conecta al servidor DHCP y obtenga una IP sin que lancemos de forma explícita o manual el demonio dhclient desde el terminal, se tratará de configurar el fichero de configuración de la interfaz de red para que al reiniciar los servicios de red se produzca el proceso de obtención de IP de forma dinámica por DHCP en dicho momento.

Para conseguir esto, en ningún momento lanzaremos el demonio dhclient ni ningún otro de función similar. De este forma, si visualizamos los procesos activos con **ps -e** no lo veremos.

El primer paso a realizar consiste en la configuración de la interfaz, de modo que accedemos al fichero `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0` y lo editamos para ponerle la siguiente opción fundamentalmente:

```
BOOTPROTO=dhcp
```

Con esto logramos que al reiniciar el servicio de red (network) se realice el mencionado proceso de obtención de IP dinámica. Para ello lanzamos el comando **service network restart**. Una vez hecho esto se obtendrá la IP. No obstante hay que tener en cuenta la siguiente consideración: En realidad siempre usará un servicio/programa (por lo general un demonio) que gestiona la solicitud de IP a servidores DHCP, de modo que usará alguno de los que disponga en el sistema; en nuestro caso el dhclient. Si no existiera ninguno la interfaz eth0 no se activaría correctamente (por ejemplo. si dhclient es el único y no tiene permisos de ejecución). Es comprobable fácilmente que el dhcliente es lanzado para realizar dicha función, mediante la visualización de los procesos activos (**ps -e | grep dhclient**) después de reiniciar el servicio de red.

Visualización del proceso de asignación de IP

Desde el Cliente

Podemos ver el proceso que se genera al reiniciar los servicios viendo el log de mensajes con **tail -f /var/log/messages**.

```
Mar 9 17:00:21 localhost network: Interrupción de la interfaz eth0: succeeded  
Mar 9 17:00:21 localhost network: Interrupción de la interfaz de loopback: succeeded
```

```
Mar 9 17:00:21 localhost sysctl: net.ipv4.ip_forward = 0
Mar 9 17:00:21 localhost sysctl: net.ipv4.conf.default.rp_filter = 1
Mar 9 17:00:21 localhost sysctl: net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0
Mar 9 17:00:21 localhost sysctl: kernel.sysrq = 0
Mar 9 17:00:21 localhost sysctl: kernel.core_uses_pid = 1
Mar 9 17:00:21 localhost network: Configurando parámetros de red: succeeded
Mar 9 17:00:21 localhost kernel: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
Mar 9 17:00:21 localhost kernel: Disabled Privacy Extensions on device 02369a00(lo)
Mar 9 17:00:21 localhost network: Activación de la interfaz de loopback: succeeded
Mar 9 17:00:21 localhost kernel: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
Mar 9 17:00:21 localhost ifup:
Mar 9 17:00:21 localhost ifup: Determinando la información IP para eth0...
Mar 9 17:00:25 localhost kernel: tg3: eth0: Link is up at 1000 Mbps, full duplex.
Mar 9 17:00:25 localhost kernel: tg3: eth0: Flow control is on for TX and on for RX.
Mar 9 17:00:25 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 17:00:26 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 17:00:26 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPNAK from 172.16.6.1
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 8
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPOFFER from 172.16.6.1
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 9 17:00:30 localhost NET: /sbin/dhclient-script : updated /etc/resolv.conf
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 14 seconds.
Mar 9 17:00:30 localhost ifup: hecho.
Mar 9 17:00:30 localhost network: Activando interfaz eth0: succeeded
```

Puede verse como se realiza la configuración de las interfaces del sistema. En nuestro caso nos interesa la interfaz **eth0**, que podemos ver como la configura, en la línea:

```
Mar 9 17:00:21 localhost ifup: Determinando la información IP para eth0...
```

Durante el proceso de activación de la interfaz **eth0** se puede ver como se lanza dhclient y éste se encarga de la solicitud de la IP al servidor DHCP. Este proceso será similar al que se dio en el caso de la activación manual de dhclient. Sin embargo, en este caso el proceso es algo más lento porque el servidor rechaza la petición inicial con DHCPNAK, como se ve en la siguiente línea:

```
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPNAK from 172.16.6.1
```

Debido a esto, el cliente debe descubrir los servidores DHCP disponibles con DHCPDISCOVER. Seguidamente se ofrecerá como servidor DHCP el nuestro, como se ve a continuación:

```
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 8  
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPOFFER from 172.16.6.1
```

Los siguientes pasos son como los ya vistos para la versión con lanzamiento manual de dhclient, en los que el cliente hace la petición de IP con DHCPREQUEST y el servidor se la asigna y le envía DHCPACK.

```
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67  
Mar 9 17:00:30 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
```

Desde el Servidor DHCP

Desde el lado del servidor se verá prácticamente lo mismo que el caso del lanzamiento manual de dhclient, por lo que basta remitirse al apartado **Cliente DHCP con el demonio dhclient** para ver los resultados obtenidos como salida.

Variación del Tiempo Máximo de Asignación

El tiempo de asignación máximo de la IP al cliente se indica en el servidor con la opción **default-lease-timeout**. Si indicamos un tiempo N , el cliente intentará renovar su IP a la mitad de tiempo N , es decir, cada $N/2$ segundos. Por otro lado, hay que tener en cuenta la opción **max-lease-timeout**, ya que la opción anterior no podrá indicar un tiempo superior al de ésta. A continuación se comenta la funcionalidad de cada una por separado:

default-lease-timeout --> Es el tiempo de alquiler que se asignará por defecto a un cliente, al cual se le asignará un IP, siempre que éste no indica el tiempo de alquiler que desea. Esto lo puede indicar el cliente con el fichero de configuración que lee el demonio `dhclient`. Se trataría de poner la opción **requested-lease-time** en el fichero **dhclient.conf**, indicando el tiempo de alquiler deseado. No obstante, el tiempo de alquiler que se le asignará dependerá del tiempo máximo de alquiler que se indica en el fichero `dhcpd.conf` del servidor DHCP, que viene indicado en la opción **max-lease-timeout**. Si el **requested-lease-time** del cliente es mayor que el **max-lease-timeout** del servidor DHCP, el tiempo de alquiler que se usará es el de **max-lease-timeout**, como es lógico. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el tiempo de alquiler que se asignará por defecto no podrá ser mayor que el tiempo de alquiler máximo que permite el servidor DHCP; esto se traduce a que si el tiempo de alquiler de **default-lease-timeout** es mayor que el de **max-lease-timeout**, se usará el de **max-lease-timeout**, como es lógico.

max-lease-timeout --> Es el tiempo máximo de alquiler que asignará el servidor DHCP en cualquier caso; en los anteriores comentarios puede observarse esto claramente.

En nuestro caso jugaremos con el tiempo de alquiler que fija por defecto el servidor DHCP, ya que las pruebas con las opciones **default-lease-timeout** y **max-lease-timeout** del servidor DHCP y la opción **requested-lease-timeout** del cliente (con el demonio `dhclient`), se han realizado y comentado de acuerdo a lo expuesto anteriormente.

Tiempo de Alquiler de 30 segundos

En el siguiente ejemplo hemos configurado el servidor con **default-lease-timeout 30**, de modo que el cliente intenta renovar su IP cada 15 segundos. A continuación se ve el proceso de renovación de la IP en el cliente.

Visualización del proceso desde el Cliente

Para ver el proceso, desde el cliente, una vez el servidor DHCP haya sido activado lanzando **dhcpd**, lanzaremos el comando **dhclient eth0**. Se obtiene la siguiente salida, en el proceso de asignación de IP, que ya se ha visto con anterioridad.

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPOFFER from 172.16.6.1
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.6.1
bound to 172.16.6.7 -- renewal in 14 seconds.
```

Se observa como la renovación se hará a los 15 segundos, aunque se indican 14, lo cual consideramos un error de precisión, ya que el tiempo real de los sistemas Linux no va más allá de los segundos (con la señal **ALARM**).

Para ver finalmente como se produce la renovación cada 15 segundos aproximadamente, visualizamos el fichero **messages** ejecutando el comando **tail -f /var/log/messages**.

```
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient: Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient: All rights reserved.
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient: For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient:
Mar 11 09:24:36 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:24:37 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:24:37 localhost dhclient: Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:24:37 localhost dhclient: Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:24:37 localhost dhclient: Sending on Socket/fallback
```

```
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: DHCPOFFER from 172.16.6.1
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 11 09:24:39 localhost NET: /sbin/dhclient-script : updated /etc/resolv.conf
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 14 seconds .
Mar 11 09:24:53 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 172.16.6.1 port 67
Mar 11 09:24:53 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 11 09:24:53 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 16 seconds .
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0 .1
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: All rights reserved.
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient:
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Listening on LPF/sit0/
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Sending on LPF/sit0/
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Listening on LPF/lo/
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Sending on LPF/lo/
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: Sending on Socket/fallback
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: DHCPRELEASE on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Se observa como hace la renovación a los 14 segundos, como se mencionaba en el mensaje que salía por el terminal, como se ve en las siguientes líneas:

```
Mar 11 09:24:39 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 14 seconds .
Mar 11 09:24:53 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

La IP será renovada y se esperarán 16 segundos para la siguiente renovación (por ello consideramos que son 15, que precisamente es la mitad del tiempo de alquiler asignado).

```
Mar 11 09:24:53 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 16 seconds .
```

Finalmente, para que el demonio dhclient finalice su ejecución, de forma correcta, sin enviarle la señal **KILL**, con el comando **killall dhclient**, hacemos uso del comando **dhclient -r**.

Esto comando provoca la liberación de la IP, informando al servidor DHCP. Se trata del release, ya que envía la señal **DHCPRELEASE** al servidor DHCP como se ve en la siguiente línea:

```
Mar 11 09:25:05 localhost dhclient: DHCPRELEASE on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Igualmente, al lanzar el comando **dhclient -r** en el terminal la salida es la siguiente:

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/sit0/
Sending on LPF/sit0/
Listening on LPF/lo/
Sending on LPF/lo/
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
DHCPRELEASE on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Se observa como tenemos lo mismo, es decir, se ve como se envía la señal **DHCPRELEASE** al servidor DHCP.

Visualización del proceso desde el Servidor DHCP

Como ya se mencionó, el servidor DHCP habrá lanzado el demonio **dhcpcd** y visualizando el log con **tail -f /var/log/boot.log**, podremos ver desde el servidor:

```
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: Internet Systems Consortium DHCP Server V3.0.1Mar 11 09:25:02 pasarela12
dhcpcd: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: All rights reserved.
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: Wrote 0 deleted host decls to leases file.
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: Wrote 0 new dynamic host decls to leases file.Mar 11 09:25:02 pasarela12
dhcpcd: Wrote 0 leases to leases file.
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpcd: Listening on LPF/eth1/00:0f:1f:da:49:69/172.16.6.0/24
```

```
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: Sending on LPF/eth1/00:0f:1f:da:49:69/172.16.6.0/24
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd:
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: No subnet declaration for eth0 (172.16.1.6).
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: ** Ignoring requests on eth0. If this is not what
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: you want, please write a subnet declarationMar 11 09:25:02 pasarela12
dhcpd: in your dhcpd.conf file for the network segment
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: to which interface eth0 is attached. **
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd:
Mar 11 09:25:02 pasarela12 dhcpd: Sending on Socket/fallback/fallback-net
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: DHCPDISCOVER from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: DHCPOFFER on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 (172.16.6.1) from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:37 pasarela12 dhcpd: DHCPRELEASE of 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1 (not found)
```

Se ve como a los 14 segundos de la asignación de la IP al cliente, el cliente inicia el proceso de renovación de la IP que le fue asignada, como se ve en las siguientes líneas:

```
Mar 11 09:25:10 pasarela12 dhcpd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1
Mar 11 09:25:24 pasarela12 dhcpd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
```

Tiempo de Alquiler de 60 segundos

Ahora cambiamos a **default-lease-timeout 60**, que es un tiempo de 1 minuto, veremos que ocurre lo mismo, pero será cada 30 segundos cuando el cliente solicite la renovación de la IP que le fue asignada, como se ve a continuación.

Visualización del proceso desde el Cliente

El proceso es idéntica al caso anterior con **default-lease-timeout 30**. Ahora con 60 segundos, la renovación se hará cada 30 segundos. Al lanzar **dhclient eth0** tenemos:

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPOFFER from 172.16.6.1
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.6.1
bound to 172.16.6.7 -- renewal in 30 seconds.
```

Lanzando **tail -f /var/log/messages** veremos:

```
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient: Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient: All rights reserved.
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient: For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient:
Mar 11 09:34:40 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:34:41 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:34:41 localhost dhclient: Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:34:41 localhost dhclient: Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:34:41 localhost dhclient: Sending on Socket/fallback
Mar 11 09:34:44 localhost dhclient: DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
Mar 11 09:34:44 localhost kernel: tg3: eth0: Link is up at 1000 Mbps, full duplex.
Mar 11 09:34:44 localhost kernel: tg3: eth0: Flow control is on for TX and on for RX.
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: DHCPOFFER from 172.16.6.1
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
```

```
Mar 11 09:34:49 localhost NET: /sbin/dhclient-script : updated /etc/resolv.conf
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 30 seconds.
Mar 11 09:35:19 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 172.16.6.1 port 67
Mar 11 09:35:19 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 11 09:35:19 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 31 seconds.
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Internet Systems Consortium DHCP Client V3.0.1
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Copyright 2004 Internet Systems Consortium.
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: All rights reserved.
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: For info, please visit http://www.isc.org/products/DHCP
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient:
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Listening on LPF/sit0/
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Sending on LPF/sit0/
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Listening on LPF/lo/
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Sending on LPF/lo/
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: Sending on Socket/fallback
Mar 11 09:35:27 localhost dhclient: DHCPRELEASE on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Se ve como ahora la renovación es cada 30 segundos claramente, en las líneas siguientes:

```
Mar 11 09:34:49 localhost dhclient: bound to 172.16.6.7 -- renewal in 30 seconds.
Mar 11 09:35:19 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Igualmente, hemos finalizado el demonio dhclient con el comando **dhclient -r**, que produce la salida:

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/sit0/
Sending on LPF/sit0/
Listening on LPF/lo/
```

```
Sending on LPF/lo/  
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4  
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4  
Sending on Socket/fallback  
DHCPRELEASE on eth0 to 172.16.6.1 port 67
```

Se que nuevamente se avisa al servidor DHCP con la señal **DHCPRELEASE**.

Visualización del proceso desde el Servidor

En el servidor DHCP se habrá lanzado el demonio **dhcpcd**. Viendo el fichero de log con **tail -f /var/log/boot.log**, obtenemos:

```
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: DHCPDISCOVER from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: DHCPOFFER on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 (172.16.6.1) from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: Remove host declaration enrique or remove 172.16.6.7  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: from the dynamic address pool for 172.16.6.0/24  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: DHCPREQUEST for 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:59 pasarela12 dhcpcd: DHCPRELEASE of 172.16.6.7 from 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1 (not found)
```

Se claramente como el cliente solicita la renovación de la IP que le fue asignada, cada 30 segundos, como se muestra en las siguientes líneas:

```
Mar 11 09:35:20 pasarela12 dhcpcd: DHCPACK on 172.16.6.7 to 00:0f:1f:de:0b:d4 via eth1  
Mar 11 09:35:50 pasarela12 dhcpcd: Dynamic and static leases present for 172.16.6.7.
```

Configuración de DHCP Relay Agent

Para usar el DHCP Relay Agent deberemos usar el comando:

dhcrelay -d [IP]

La IP es la IP del servidor DHCP que se usará para la asignación de Ips a los clientes. En nuestro caso debemos usar la IP 172.16.1.25, de modo que ejecutaremos:

dhcrelay -d 172.16.1.25

Al ejecutarlo se verá en primer plano el proceso de intercambio de mensajes entre el servidor DHCP y el cliente. El cliente intervendrá desde el momento que solicite el servicio de un servidor DHCP. Para ello podrá realizarse por los dos métodos ya vistos: lanzando el demonio dhclient manualmente, o no. En el servidor, si activamos el tcpdump veremos igualmente más información.

Visualización del proceso de asignación de IP

Desde el Cliente lanzando dhclient manualmente

Si ejecutamos manualmente **dhclient eth0**, obtendremos:

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.6.1
SIOCADDRT: El fichero existe
bound to 172.16.6.124 -- renewal in 10329 seconds.
```

Se observa como el equipo con el DHCP Relay Agent es el que envía las señales de DHCP

al cliente, como por ejemplo en la línea:

```
DHCPACK from 172.16.6.1
```

Por lo demás el proceso es idéntico al visto en el resto de apartados, salvo que la IP en este caso es diferente, pues se usa otro rango, asignándose la IP 172.16.6.124 al cliente.

Como curiosidad, hay que decir que si se lanza dhclient sin indicar la interfaz, tanto usando un DHCP Relay Agent como sin él, el demonio dhclient realizará la búsqueda de servidores DHCP por todas las interfaces disponibles en el sistema. Por este motivo siempre se ha indicado la interfaz, para que la salida sea la justa y necesaria, pues de lo contrario obtendríamos:

```
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

sit0: unknown hardware address type 776
/sbin/dhclient-script: configuration for sit0 not found. Continuing with default s.
/etc/sysconfig/network-scripts/network-functions: line 47: sit0: No existe el fichero o el directorio
sit0: unknown hardware address type 776
Listening on LPF/sit0/
Sending on LPF/sit0/
Listening on LPF/lo/
Sending on LPF/lo/
Listening on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on LPF/eth0/00:0f:1f:de:0b:d4
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on sit0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPDISCOVER on lo to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 172.16.6.1
bound to 172.16.6.124 -- renewal in 8250 seconds.
```

Desde el Cliente sin lanzar dhclient manualmente

Si el proceso de solicitud de IP dinámica se realiza sin lanzar manualmente dhcliente, habremos lanzado la reinicialización de la red con **service network restart** y en **tail -f**

/var/log/messages podremos ver todo el proceso:

```
Mar 9 12:32:30 localhost dhclient: receive_packet failed on eth0: Network is down
Mar 9 12:32:30 localhost dhclient: receive_packet failed on eth0: Network is down
Mar 9 12:32:30 localhost network: Interrupción de la interfaz eth0: failed
Mar 9 12:32:30 localhost dhclient: receive_packet failed on lo: Network is down
Mar 9 12:32:30 localhost network: Interrupción de la interfaz de loopback: succeeded
Mar 9 12:32:30 localhost sysctl: net.ipv4.ip_forward = 0
Mar 9 12:32:30 localhost sysctl: net.ipv4.conf.default.rp_filter = 1
Mar 9 12:32:30 localhost sysctl: net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0
Mar 9 12:32:30 localhost sysctl: kernel.sysrq = 0
Mar 9 12:32:30 localhost sysctl: kernel.core_uses_pid = 1
Mar 9 12:32:30 localhost network: Configurando parámetros de red: succeeded
Mar 9 12:32:30 localhost kernel: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
Mar 9 12:32:31 localhost kernel: Disabled Privacy Extensions on device 02369a00(lo)
Mar 9 12:32:31 localhost network: Activación de la interfaz de loopback: succeeded
Mar 9 12:32:31 localhost kernel: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
Mar 9 12:32:31 localhost ifup:
Mar 9 12:32:31 localhost ifup: Determinando la información IP para eth0...
Mar 9 12:32:35 localhost kernel: tg3: eth0: Link is up at 1000 Mbps, full duplex.
Mar 9 12:32:35 localhost kernel: tg3: eth0: Flow control is on for TX and on for RX.
Mar 9 12:32:35 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 12:32:36 localhost dhclient: sit0: unknown hardware address type 776
Mar 9 12:32:36 localhost dhclient: DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
Mar 9 12:32:36 localhost dhclient: DHCPACK from 172.16.6.1
Mar 9 12:32:36 localhost NET: /sbin/dhclient-script : updated /etc/resolv.conf
Mar 9 12:32:36 localhost dhclient: bound to 172.16.6.124 -- renewal in 8887 seconds.
Mar 9 12:32:36 localhost ifup: hecho.
Mar 9 12:32:36 localhost network: Activando interfaz eth0: succeeded
Mar 9 12:32:36 localhost ifup: El dispositivo tg3 eth1 no parece estar presente, retrasando la inicialización.
Mar 9 12:32:36 localhost network: Activando interfaz eth1: failed
```

Desde el DHCP Relay Agent

Tanto para uno como para el otro caso (en cuanto al modo de lanzamiento del demonio dhclient desde el equipo del cliente), la salida que se verá en primer plano al ejecutar el DHCP Relay Agent con **dhcrelay -d 172.16.1.25** será:

```
forwarded BOOTREQUEST for 00:0f:1f:de:0b:d4 to 172.16.1.25
forwarded BOOTREPLY for 00:0f:1f:de:0b:d4 to 172.16.6.124
```

```
forwarded BOOTREPLY for 00:0f:1f:de:0b:d4 to 172.16.6.124
```

Se observa en la primera línea como se recibe la petición del cliente y se redirecciona (**forwarded**) al servidor DHCP, que es el 172.16.1.25:

```
forwarded BOOTREQUEST for 00:0f:1f:de:0b:d4 to 172.16.1.25
```

Posteriormente el cliente recibe su IP, que será la 172.16.6.124.

Desde tcpdump también puede verse el proceso, pero es conveniente filtrar de forma adecuada, por lo que usaremos el siguiente comando:

```
tcpdump -i eth0 '(src 172.16.1.6 && dst 172.16.1.25) || (src 172.16.1.25)'
```

Con esto obtendremos los paquetes que cumplen la anterior condición, y veremos:

```
15:24:56.177339 arp who-has 172.16.1.25 tell 172.16.1.6
15:24:56.177340 arp reply 172.16.1.25 is-at 00:c0:49:b3:7b:e8
15:24:56.177341 IP 172.16.1.6.bootps > 172.16.1.25.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 00:0f:1f:de:0b:d4,
length: 300
15:24:56.179607 IP 172.16.1.25.bootps > 172.16.6.1.bootps: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
15:24:56.179693 IP 172.16.1.25.bootps > 172.16.6.1.bootps: BOOTP/DHCP, Reply, length: 300
15:25:01.172008 arp who-has servidor.redes.dis.ulpgc.es tell 172.16.1.25
15:25:01.175509 arp who-has 172.16.1.25 tell 172.16.1.6
15:25:01.175571 arp reply 172.16.1.25 is-at 00:c0:49:b3:7b:e8
```

En esta salida puede verse el mismo proceso, pero con más información. Así, es posible ver como el equipo con el DHCP Relay Agent pregunta a nivel arp por la dirección física del servidor DHCP a través de su IP (172.16.1.25) y éste le responde seguidamente con ella, que es la 00:c0:49:b3:7b:e8. Esto puede verse en la dos primeras líneas:

```
15:24:56.177339 arp who-has 172.16.1.25 tell 172.16.1.6
15:24:56.177340 arp reply 172.16.1.25 is-at 00:c0:49:b3:7b:e8
```

Seguidamente se realiza el proceso visto antes en el que el cliente solicita la IP al servidor DHCP y el DHCP Relay Agente direcciona tanto su petición como las contestaciones del servidor DHCP.

Finalmente también se ve un proceso de petición de dirección física en el que también habrá resolución DNS, pues se pregunta por el nombre de dominio servidor.redes.dis.ulpgc.es (por parte de la interfaz con la IP 172.16.1.25, que es la que tiene el servidor DHCP). No obstante, la importancia de esto no es relevante.