

Dynamic Host Configuration

RFC 2131, RFC 2132

I. Introduction.

Dans IMUNES, les configurations faites dans les nœuds virtuels en utilisant un moyen autre que ceux offerts par l'interface graphique sont volatiles. Elles ne persistent pas à la prochaine exécution de la topologie virtuelle. Il faut donc sauvegarder sur la machine host les fichiers de configurations qu'on voudra "rejouer" au prochain démarrage.

Voici un exemple simple pour illustrer le propos :

1. On reprend la topologie `simple1.imn`. On lance l'exécution et on modifie, disons le fichier `.bashrc` de `root`, en décommentant, par exemple, les lignes qui donnent des alias pour une utilisation prudente de `rm`, `cp` et `mv` :

```
$ sudo himage pc1 vi /root/.bashrc
```

2. Dans un terminal ouvert sur `pc1`, on passe la commande `alias` pour vérifier qu'on a bien ce qu'on veut.

```
root@pc1:/# alias
alias cp='cp -i'
alias mv='mv -i'
alias rm='rm -i'
```

3. On arrête l'exécution, puis on la relance. On refait 2.
4. Dans le cas où les configurations éditées dans un fichier sont nombreuses, on voudra éviter de tout réécrire dans le fichier. Pour cela, on peut garder son modèle de fichier sur la machine host et utiliser la commande `hcp` pour copier le fichier vers le nœud virtuel correspondant. Pour continuer avec l'exemple simple du `.bashrc` :

- (a) On peut copier le fichier `.bashrc` dans disons, `IMUNES/CONFIG-FILES/bashrc-pc1` sur la machine host :

```
$ sudo hcp pc1:/root/.bashrc IMUNES/CONFIG-FILES/bashrc-pc1
```

Les permissions sur `IMUNES/CONFIG-FILES/bashrc-pc1`, sont celles de `root`. On ne pourra pas modifier cette première copie sur la machine host. En utilisant la commande `cp` de la machine host, une deuxième copie appartiendra à `user1`. On pourra alors la modifier directement sur la machine host.

- (b) Une fois les modifications apportées, on copie son modèle de fichier de configuration vers le nœud virtuel correspondant :

```
$ sudo hcp IMUNES/CONFIG-FILES/bashrc-pc1 pc1:/root/.bashrc
```

II. Les services DHCP et IMUNES. État des lieux.

Un serveur DHCP peut même servir des clients qui ne sont pas dans son domaine de diffusion, sous réserve d'avoir des hosts (passerelles ou routeurs) qui fournissent un service de *BOOTP relay agents*.

Voici un bilan de ce que je vois comme disponible dans IMUNES concernant DHCP à la date de la rédaction de ce document. D'autres possibilités existent peut-être.

On lance l'exécution de `simple2.imn`

1. On lit la liste des services qu'un nœud de type host peut offrir :

```
$ sudo himage GW ls /etc/init.d/
```

Dans la liste, on voit `isc-dhcp-server` pour *Internet Systems Consortium DHCP server*. Consulter le script `isc-dhcp-server`. Quel est l'exécutable qui sera lancé si on lance le service ?

2. Consulter la page du manuel de `dhcpcd` pour savoir quel est le fichier de configuration lu par le démon DHCP server. Si la page en question est absente de l'installation de la machine host, on consultera celle du nœud virtuel.
3. `dhcrelay` n'est visiblement pas installé. Commandes d'investigations tentées :

```
$ sudo himage GW  
root@GW:/# apt list --installed | grep dhc
```

```
$ sudo himage GW man -k dhc
```

```
$ sudo himage GW find / -name "*relay*"
```

```
$ sudo himage GW whereis dhcrelay
```

À ce stade, j'en déduis que, dans IMUNES, sans installation de nouveaux packages sur les nœuds virtuels, les clients servis par un serveur DHCP qu'on utilisera dans IMUNES devront se trouver sur le même domaine de diffusion que le serveur.

On pourra installer plus tard des packages supplémentaires en donnant accès à internet pour le nœud virtuel. Mais comme vu plus haut, l'installation ne subsistera pas après l'arrêt de l'exécution.

III. Une topologie de réseau utilisant un serveur DHCP.

1. Construire la topologie donnée dans `simple6.png`, en utilisant les mêmes noms, adresses et masques de réseau. Les nœuds qui n'ont pas encore d'adresses vont l'obtenir par le serveur DHCP ainsi qu'éventuellement des routes.
2. Avant de lancer le service sur DHCPsrv, il faudra d'abord configurer son fichier de configuration. En fouillant dans l'installation des nœuds virtuels, on trouve qu'il y a un modèle de fichier de configuration pour démon DHCP :

```
$ sudo himage pc1-1 find -name "*dhcpcd.conf*"
./etc/dhcp/dhcpcd.conf
./usr/share/man/man5/dhcpcd.conf.5.gz
./usr/share/doc/isc-dhcp-server/examples/dhcpcd.conf.example
```

En utilisant ce qu'on a vu plus haut, faire une copie du fichier `/etc/dhcp/dhcpcd.conf` d'un nœud virtuel vers la machine host dans `IMUNES/SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt.origi`

Comme vu plus haut, cette copie appartient à root. On en refait une copie à l'aide de `cp` de la machine host :

```
$ cp SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt.origi SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt
$ ls -l SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt
-rw-r--r-- 1 user1 users 3491 May 29 19:02 SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt
```

C'est donc le fichier `SIMPLE6/dhcpcd.conf.virt` qu'on va adapter. On veut que :

- (a) l'octet de poids faible dans les adresses ipv4 allouées ait une valeur décimale entre 20 et 40. L'octet de poids immédiatement supérieur ait pour valeur décimale 10.
 - (b) les nœuds sur le segment commençant par 192 connaissent la route pour l'autre segment.
- Des pingouins savent le faire ici :

<https://www.linuxquestions.org/questions/linux-server-73/dhcpd-how-to-add-multiple-static-routes-to-subnet-4175615898/>

Voir aussi :

<http://thomasjaehnel.com/blog/2010/01/pushing-routes-via-dhcp.html>

3. On copie la version adaptée de `dhcpd.conf` à son emplacement sur DHCPsrv.

4. On lance le service DHCP :

```
$ sudo himage DHCPsrv /etc/init.d/isc-dhcp-server start
```

5. S'il n'y a pas d'erreurs dans le fichier de configuration, on pourra consulter à l'aide de la commande `ps` si le service est bien lancé. Alors ?

Le pid correspondant est enregistré dans un fichier. Comment le trouver ?

6. Le *well known* port correspondant s'appelle bootps. Quel est le numéro correspondant ? Vérifier qu'il est bien ouvert sur DHCPsrv.

On va lancer le client DHCP sur pc1-1. D'abord :

7. On vérifie l'adressage ipv4 sur son interface `eth0` ainsi que la table de routage du noyau :

```
$ sudo himage pc1-1 ip addr show dev eth0
848: eth0@if849: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc netem state UP ...
    link/ether 42:00:aa:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fc00::20/64 scope global
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::4000:aaff:fe00:0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
$ sudo himage pc1-1 ip route show
```

8. pc1-1 va demander une adresse au serveur DHCPsrv :

```
$ sudo himage pc1-1
root@pc1-1:/# dhclient eth0
```

9. Refaire 7.

10. La route statique est-elle fonctionnelle ?

11. On peut consulter la liste des baux (leases) associés aux clients dans le fichier `/var/lib/dhcp/dhcpd.leases` côté serveur. On peut consulter la liste des baux obtenus par les clients dans `/var/lib/dhcp/dhclient.leases` côté client.

IV. Les messages du protocole DHCP. Le requin sait faire.

On va lancer `wireshark`, à la fois sur DHCPsrv et sur pc1-2 (bouton droit de la souris). Pour ne pas avoir l'affichage pollué par ce qui ne nous intéresse pas, on filtre l'affichage par l'expression `udp.port==...` Par quoi remplacer les pointillés ?

Une fois les deux fenêtres `wireshark` préparées, on lance `dhclient` sur pc1-2.

1. Dans ces messages quels sont les numéros de port serveur et client ?
2. Combien de messages (frames) sont induits par cette commande ? Quelle est la pile protocolaire de ces messages ?

On considère la numérotation relative de ces frames.

3. Quel est le type de l'adresse destination au niveau liaison de données des frames 1 et 3 ?
4. Quelles sont les adresses source et destination ipv4 dans les frames 1 et 3 ? Pourquoi ?

5. Quels sont les différents types de messages DHCP au niveau du protocole encapsulé par udp ?

Dans la suite, on appelle les frames par le type de message qu'elles véhiculent.

6. Quels sont les messages où le serveur est identifié au niveau du protocole encapsulé par udp ?
7. Dans quel(s) message(s), les informations sur l'identité du serveur sont différentes entre le niveau ip et le niveau encapsulé par udp ? Pourquoi ?
8. Par quelle option la route statique positionnée dans le fichier de configuration est-elle communiquée ?
9. Synthétiser le principe du protocole sous-jacent.