

Configuration automatique

(C:\Documents and Settings\b Cousin\Mes documents\Enseignement\RES (UE18)\14.DHCP.fm- 25 janvier 2009 13:22)

PLAN

- Introduction
- Les principes de DHCP
- Le protocole DHCP
- Conclusion

Bibliographie

- L.Toutain, Réseaux locaux et Internet, Hermès, 1998
- D.Comer, TCP/IP : architectures, protocoles et applications, InterEditions, 1996

1. Introduction

L'initialisation d'une station est une phase importante et complexe :

- les stations sans disque, les stations mobiles, la gestion d'un grand parc de stations
=> un processus **automatique** de configuration.
- la disponibilité réduite de l'espace d'adressage
=> un processus de **réallocation** d'adresses.
- utilisation de plusieurs protocoles (RARP : @IP, ICMP : router discovery and subnet mask, TFTP : transfert du fichier d'initialisation, DNS, etc)
=> **optimisation** du trafic : réduit le nombre d'échanges de messages
=> optimisation du délai : réduit le retard

Propositions :

- BOOTP ("Bootstrap protocol") : rfc 951, 1048, 1084, 1123, 1542.
- DHCP ("Dynamic Host Configuration protocol") : rfc 1541, 1533
 - . améliore et remplace BOOTP (leur compatibilité est discutée dans rfc 1534)

2. Les principes de DHCP

2.1. Introduction

DHCP "Dynamic Host Configuration Protocol" règle les problèmes de configuration non résolus par ARP ou BOOTP :

- RARP :
 - . protocole de bas niveau : le portage d'un serveur RARP est spécifique au système et au LAN
 - . manque de souplesse : l'identification de la station se fait uniquement à l'aide de l'adresse physique (@IEEE).
 - . incomplet : il faut d'autres échanges pour configurer complètement une station
- BOOTP :
 - . statique : affectation permanente d'une adresse à une station, la réaffectation d'adresses inutilisées est impossible
 - . jeu limité de paramètres de configuration

=> DHCP

2.2. Les services DHCP

DHCP propose 3 variantes d'allocation des adresses :

- allocation automatique
 - . effectuée par le serveur parmi les adresses libres
 - . déterminée lors de la première connexion
- **allocation dynamique**
 - . l'association est limitée dans le temps
 - . la réutilisation des adresses est possible
- allocation contrôlée
 - . l'association est pré-déterminée par l'administrateur

DHCP permet aussi de vérifier l'unicité de l'association d'adresse

- entre adresse "hardware" et adresse IP de la station.

DHCP permet de configurer beaucoup d'autres paramètres de la station :

- le nom du fichier de démarrage ("bootstap filename")
- grâce aux options de DHCP (cf. ci-dessous)

- Un constructeur d'un équipement spécifique peut créer une option DHCP spécifique

Tableau 1 : quelques exemples d'options de DHCP

type de l'option	code de l'option	longueur du champ valeur	sémantique de l'option
bourrage	0	sans	pour l'alignement des options en frontière de mot
masque	1	4	le "subnet mask" du client (obligatoire)
heure de décalage	2	4	le décalage de l'horloge du client par rapport à l'heure universelle (UTC)
routeurs	3	4.n	n adresses IP des routeurs [* : dans l'ordre de préférence]
serveurs de noms	6	4.n	n adresses IP des serveurs de domaine de noms (DNS) [*]
serveurs de traces	7	4.n	n adresses IP des serveurs de traces (logs) [*]
serveurs d'imprimante	9	4.n	n adresses IP des serveurs d'imprimante (lpr) [*]
serveurs de ressources	11	4.n	n adresses IP des serveurs de localisation des ressources (RLP)[*]
nom de la station	12	n	le nom de la station
longueur du fichier d'amorçage	13	2	en blocs de 512 octets
extension du chemin	18	n	le nom du fichier d'amorçage
adresse demandée	50	4	adresse IP demandée par le client (dans DHCP discover message)
durée de location	51	4	en s., durée demandée ou proposée (dans DHCP discover, request, offer)
overload option	52	1	utilisation des 2 avant-derniers champs pour les options
DHCP option	53	1	code le type du message DHCP (obligatoire)
longueur maximum des messages	57	2	longueur maximum des messages DHCP (>576)
fin de liste d'options	255	sans	fin de la liste d'options (obligatoire)

2.3. L'allocation d'adresse

Le serveur DHCP affecte une adresse à une station pendant une durée limitée.

⇒ le serveur DHCP a loué l'adresse au client

- le serveur précise la durée lors de la location
- le client avant l'expiration doit demander à renouveler le bail ou cesser d'utiliser l'adresse
- une location de durée infinie (codée $FFFF_{16}$) est permanente !

Renouvellement

- le client **doit renouveler le bail** auprès du serveur sélectionné entre T1 et T2
- il peut renouveler le bail auprès de n'importe quel serveur après T2
- par défaut :
 - . T1 = 50% de la durée du bail
 - . T2 = 87,5% de cette durée (7/8)

On peut résilier son bail par anticipation.

2.4. Principe de fonctionnement de DHCP

DHCP utilise d'UDP :

- numéros de port réservés pour DHCP : serveur=67 et client=68.

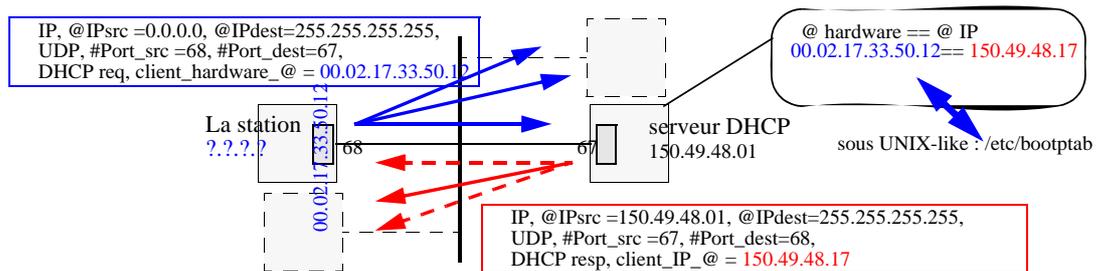
DHCP
UDP
IP

La station sollicite le serveur DHCP en diffusant un message de broadcast (@IP = 255.255.255.255), en donnant les informations qu'elle possède :

- généralement sa propre adresse MAC

Le serveur DHCP répond par le même moyen ("broadcast") tant que la station ne connaît pas sa propre adresse :

- il consulte sa base de données et transmet les informations qu'il connaît : @IP



- nota : l'@IP a pu être choisie dynamiquement parmi un ensemble d'adresses libres et pas uniquement en fonction de l'@MAC de la station.

3. Le protocole DHCP

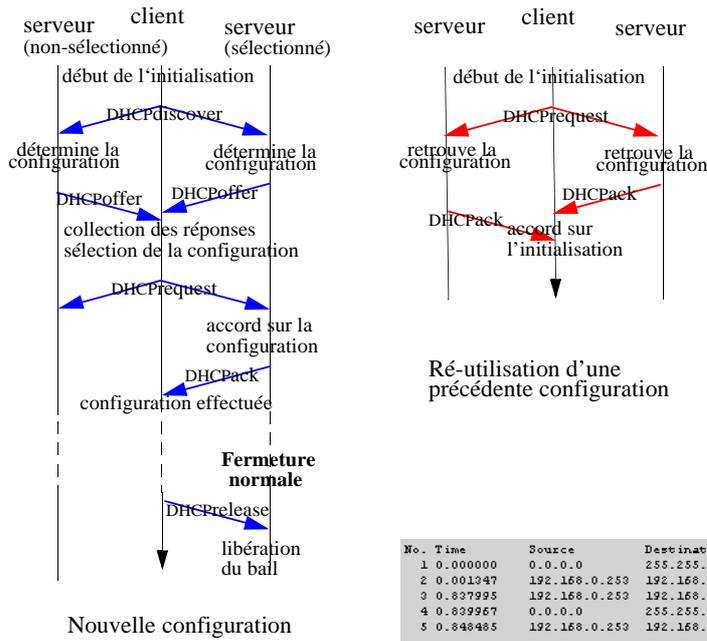
3.1. Les messages DHCP

Le protocole DHCP utilise 7 types de messages. .

Tableau 2 : Les différents types de messages DHCP

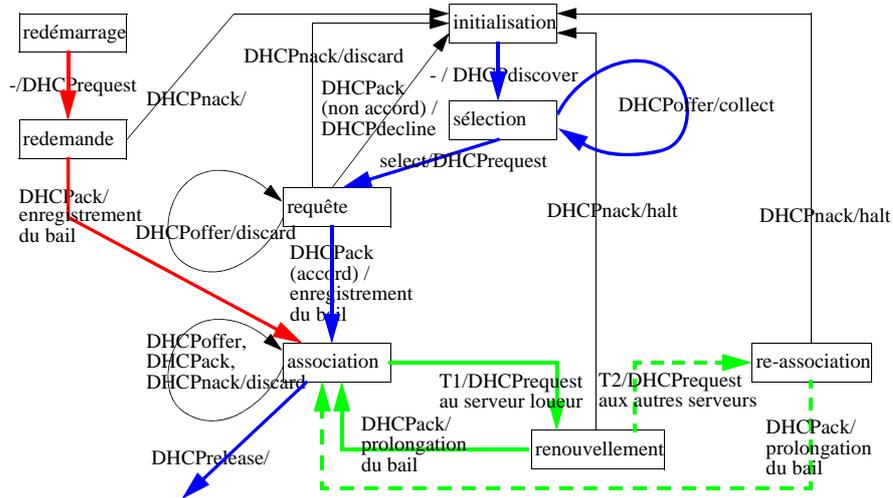
nom de type du message	valeur	utilisation
DHCPdiscover	1	diffusé par le client vers les serveurs (locaux) disponibles
DHCPoffer	2	réponse du serveur au client
DHCPrequest	3	diffusé par client, sélectionnant le serveur et refusant les autres
DHCPack	4	accord du serveur
DHCPnack	5	refus du serveur
DHCPdecline	6	le client considère que les infos sont invalides
DHCPrelease	7	le client relâche l'utilisation

3.2. Scénarios d'échange de messages DHCP



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0xe84b4f54
2	0.001347	192.168.0.253	192.168.0.7	ICMP	Echo (ping) request
3	0.837995	192.168.0.253	192.168.0.7	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0xe84b4f54
4	0.839967	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xe84b4f54
5	0.848485	192.168.0.253	192.168.0.7	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0xe84b4f54
...					
75	120.629525	192.168.0.7	192.168.0.253	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xc1494f49
76	120.632278	192.168.0.253	192.168.0.7	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0xc1494f49

3.3. L'automate du client DHCP



3.4. Exemple de message DHCP

```

Ethernet Frame
  Destination address = FFFFFFFF
  Source address = 02BFC0A801C9
  Ethernet Type = IP (0x800)
Internet Protocol
  IP Version = 4
  Type of Service = Normal Service (DSCP = 0x00, ECN = 0x00)
  Total Length = 328
  Identification = 148
  Fragmentation Summary = 0
  Time to Live = 128
  Protocol = UDP
  Checksum = 14610 (correct)
  Source Address = 0.0.0.0
  Destination Address = 255.255.255.255
UDP
  Src Port = 68
  Dst Port = 67
  Total Length = 308
  UDP Checksum = 0x2A3B (correct)
Boot Protocol
  Op Code = 1
  Hardware Type = 1 (Ethernet)
  Hardware Address = 6 (IP)
  Hops = 0
  Transaction ID = 0x2846EA72
  Seconds elapsed = 5
  Flags = 128 (Broadcast)
  Client IP Address = 0.0.0.0
  Your IP Address = 0.0.0.0
  Server IP Address = 0.0.0.0
  Relay IP Address = 0.0.0.0
  Client Ethernet Address = 02BFC0A801C9
  Server Host Name = <blank>
  Boot file name = <blank>
Option List
  Magic Cookie = 99.130.83.99 (DHCP)
  Option 53: DHCP Message Type = DHCP discover
  Option 61: Client identifier
    Hardware Type = Ethernet
    Client Hardware = 02bfc0a801c9
  Option 50: Requested IP Address = 192.168.1.101
  Option 12: Host Name = srv2k3
  Option 55: Parameter Request List (length = 4)
    1 = Subnet Mask
    15 = Domain Name
    3 = Router
    6 = Domain Name Server
  End of Option List

```

4. Conclusion

DHCP permet de **configurer automatiquement et rapidement** des stations :

- allouer l'adresse IP d'une station, de manière
 - . automatique, temporaire, contrôlée
 - => location temporaire d'une adresse
- connaître les informations indispensables :
 - . routeur(s), "subnet mask", fichier d'amorçage, et autres serveurs, etc.
- connaître des informations spécifiques à l'équipement

DHCP fonctionne en **client/serveur** :

- tolérance aux pannes (multi-serveurs)
- tolérance aux pertes (retransmission)
- utilise des agents pour propager les messages DHCP entre sous-réseaux IP
- compatible avec BOOTP
- suffisamment simple et générique pour tenir en ROM