

Réseaux

Protocoles d'initialisation (BOOTP, DHCP)

Master Miage 1
Université de Nice-Sophia Antipolis

(Second semestre 2008-2009)

Jean-Pierre Lips (jean-pierre.lips@unice.fr)
(à partir du cours de Jean-Marie Munier)

Sources bibliographiques

- ✓ Comer (D.E.) : TCP/IP architecture, protocoles, applications - 5ème édition - Dunod 2009/01
- ✓ Comer (D.E.) : Réseaux et Internet - CampusPress 2000
- ✓ Scrimger (R.), Adam (K.) : Préparation au MCSE TCP/IP - 2ème édition - CampusPress 1999
- ✓ Servin (C.) : Réseaux et Télécoms - 2ème édition - Dunod 2006
- ✓ Siyan (K.S.) : TCP/IP - 2ème édition - CampusPress 2001

- ✓ RFC 951, 1084, 1534, 1541, 1542

- ✓ Cours UREC du CNRS (www.urec.fr)

Initialisation et configuration

- Logiciel de protocole général et portable (même image binaire utilisable sur plusieurs ordinateurs)
- Paramétrage (configuration) nécessaire du logiciel : adresse IP, masque de sous-réseau, routeur par défaut...
- Pour les stations sans disque, configuration nécessaire avant téléchargement du système d'exploitation (par TFTP, par exemple)
- Souhait de pouvoir configurer dynamiquement les hôtes (nombreux utilisateurs, déplacement de machines, connexion d'ordinateurs portables)

Outils de base pour la configuration

- Adresse IP
 - requête/réponse RARP
- Masque de sous-réseau
 - requête/réponse de masque d'adresse (ICMP)
- Adresse du routeur par défaut
 - sélection de routeur/annonce de routeur (ICMP)
- Adresse de serveur DNS
- Adresse de serveurs d'impression
- Autres adresses de serveurs (horodatage)
- ...

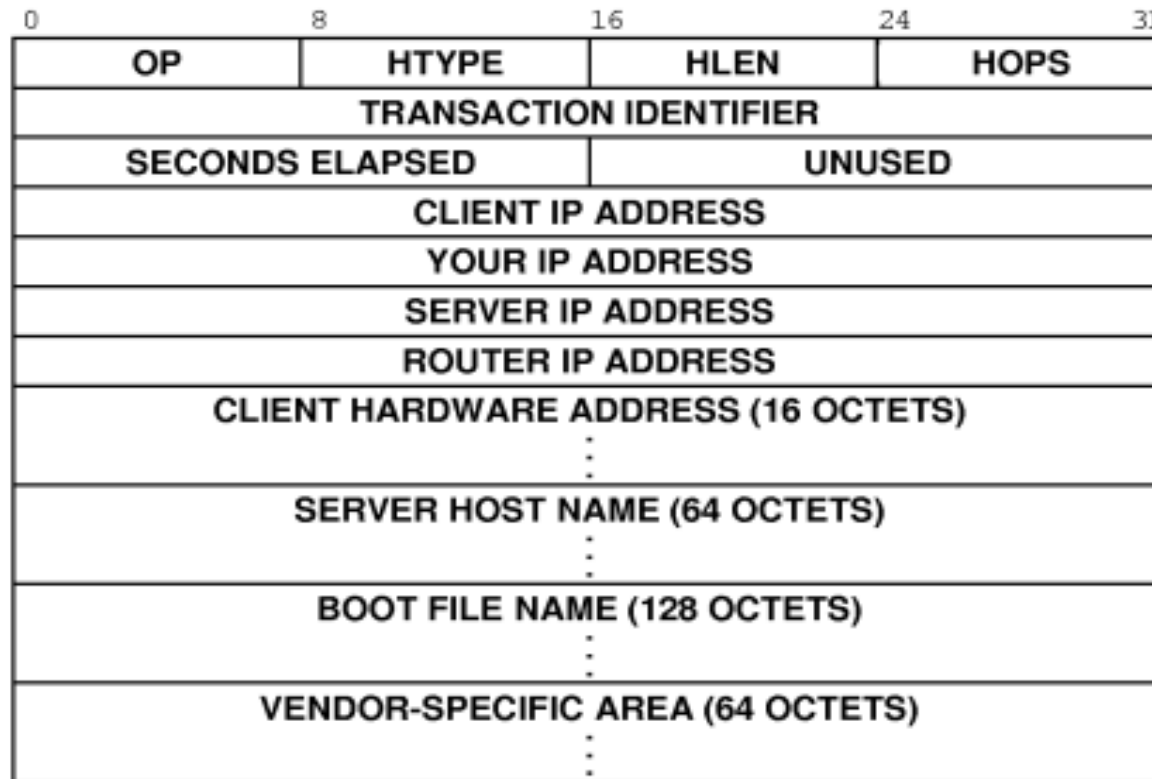
BOOTP : alternative à RARP

- Outils de base (RARP, ICMP) souples, mais peu efficaces : chaque paramètre est obtenu séparément
- RARP : protocole de bas niveau, non routable (un serveur RARP nécessaire par réseau physique)
- **BOOTP** (*BOOTstrap Protocol*)
 - interaction client-serveur
 - protocole UDP (port 67 pour le serveur, port 68 pour le client)
 - messages fournissant plusieurs paramètres de configuration
 - agents de relais BOOTP, qui propagent les messages diffusés vers le serveur BOOTP (vérification du numéro de port UDP 67)

Requêtes/réponses BOOTP

- Messages BOOTP encapsulés dans des datagrammes UDP, eux-mêmes encapsulés dans des datagrammes IP
- Problème : quelles adresses IP utiliser ? (la station ne connaît ni son adresse ni, souvent, celle du serveur BOOTP)
- Requête BOOTP
 - SA : adresse de 'cet ordinateur' (**tout 0**)
 - DA : adresse de diffusion limitée (tout 1)
- Réponse BOOTP
 - SA : adresse du serveur BOOTP
 - DA : adresse de diffusion limitée, ou adresse de la station client, après modification du cache ARP du serveur BOOTP (pour éviter d'envoyer une requête ARP)

Format des messages BOOTP



Source : D. E. Comer - Computer Networks and Internets - Prentice Hall 1999

Format des messages BOOTP (suite)

- **Opération** : 1 = requête, 2 = réponse
- **Type_adresse_physique (HType)** : 1 = Ethernet
- **Longueur_adresse_physique (HLen)** : 6 = Ethernet
- **Sauts** : utilisé par les agents de relais
- **Identificateur_transaction** : corrélation reqête/réponse
- **Secondes_écoulées** : temps écoulé depuis démarrage
- **Adresse_IP_client** (si le client la connaît)
- **Votre_adresse_IP** : retournée par le serveur BOOTP
- **Adresse_IP_serveur** : adresse du serveur BOOTP
- **Adresse_IP_routeur** : adresse du routeur par défaut
- **Adresse_physique_client** : identification du client BOOTP
- **Nom_serveur** : nom DNS du serveur BOOTP, si connu
- **Nom_fichier_amorçage**
 - ✓ requête : nom générique d'un système d'exploitation souhaité ('unix')
 - ✓ réponse : nom du fichier d'amorçage et chemin d'accès
- **Zone_réservée** : autres paramètres (masque de sous-réseau, date courante...)

Phases d'initialisation

- Séparation de l'initialisation et du téléchargement de l'image du système d'exploitation (à l'aide de TFTP, par exemple)
- Phase 1
 - requête de configuration par le client BOOTP
 - obtention des données de configuration (adresse IP, masque...) et du nom du fichier contenant l'image du système
- Appel du client TFTP pour obtenir l'image du système d'exploitation
- Phase 2
 - requête de lecture de fichier par le client TFTP
 - paquets en retour fournissant les données du fichier

Configuration dynamique

- Affectation statique, par BOOTP, des paramètres de configuration
- Intervention manuelle de l'administrateur nécessaire en cas de déplacement d'un hôte (mise à jour d'une base de données)
- Nécessité d'une configuration dynamique pour les réseaux qui évoluent et/ou les ordinateurs portables
- **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*)
 - extension de BOOTP (même format des messages, mêmes ports UDP, agents relais DHCP possibles)
 - allocation dynamique des adresses IP

Allocation des adresses IP par DHCP

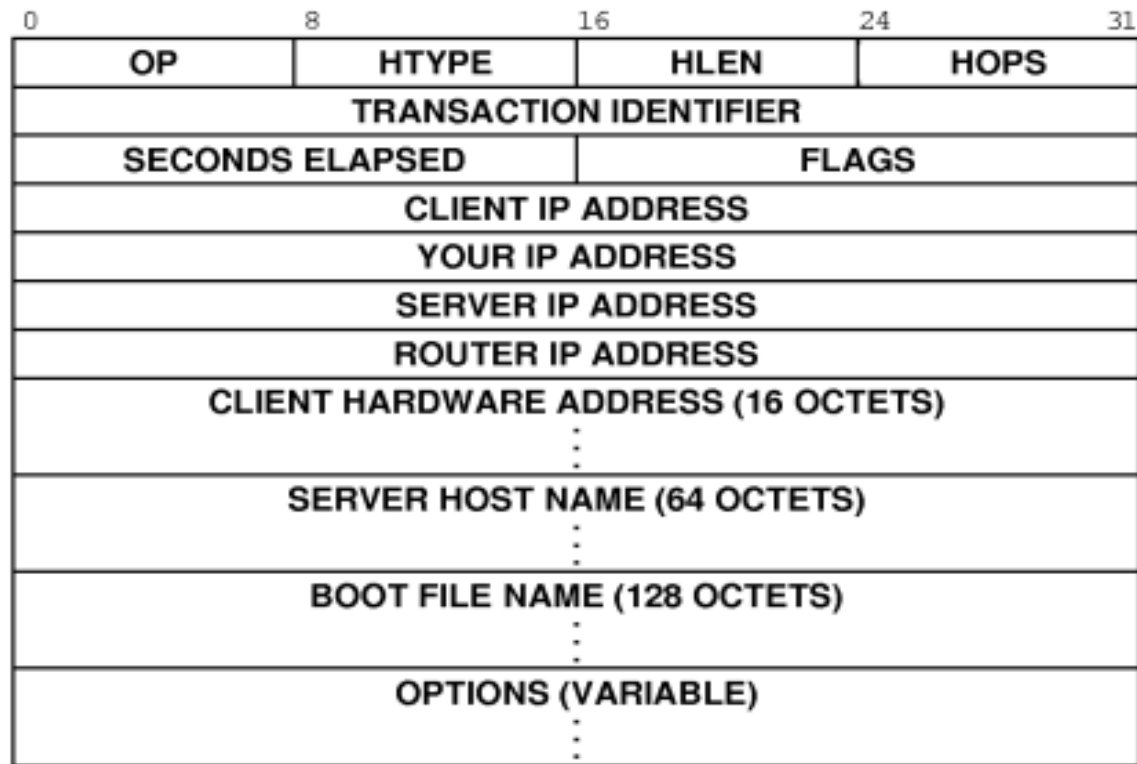
Trois méthodes :

- **Allocation manuelle** : affectation d'une adresse par l'administrateur
- **Allocation automatique** : affectation d'une adresse permanente par le serveur DHCP
- **Allocation dynamique** : affectation, pour une durée déterminée (bail), d'une adresse faisant partie d'un ensemble (terminologie Microsoft : étendue)
Possibilité de demander un renouvellement de bail, ou de le résilier prématurément

Processus d'acquisition d'adresse

- Au démarrage, le client DHCP diffuse une demande de bail **DHCPDISCOVER** et se met en attente des réponses des serveurs DHCP
- Les serveurs DHCP répondent par **DHCPOFFER** : le client choisit l'une de ces réponses (souvent, la première) et envoie **DHCPREQUEST** au serveur correspondant (DHCPREQUEST contient l'adresse IP offerte)
- Le serveur DHCP accuse réception par **DHCPACK**, qui indique la durée du bail. Le client peut alors utiliser cette adresse. S'il termine son activité avant la fin du bail, il peut restituer l'adresse IP par **DHCPRELEASE**
- Arrivé à 50% de la durée du bail, le client doit en demander le renouvellement (**DHCPREQUEST**) au serveur DHCP qui lui avait alloué cette attribution
 - si la réponse est **DHCPACK**, il prend en compte la nouvelle durée d'expiration et continue
 - si la réponse est **DHCPNACK**, il doit cesser d'utiliser l'adresse et retourner à l'état initial
 - s'il n'y a pas de réponse, arrivé à 87,5% de la durée du bail, le client diffuse **DHCPREQUEST** à tous les serveurs. L'un d'eux peut répondre **DHCPACK** ou **DHCPNACK**, sinon le client repasse à l'état initial à l'expiration du bail

Format des messages DHCP



Source : D. E. Comer - Computer Networks and Internets - Prentice Hall 1999

Format des messages DHCP (suite)

Même format que les messages BOOTP, sauf :

- **Drapeaux (flags)** : un seul bit utile, pour spécifier une opération de diffusion
- **Options** : permettent de spécifier de nombreuses valeurs, en particulier le type de message DHCP :
 - ✓ DHCPDISCOVER
 - ✓ DHCPOFFER
 - ✓ DHCPREQUEST
 - ✓ DHCPDECLINE
 - ✓ DHCPACK
 - ✓ DHCPNACK
 - ✓ DHCPRELEASE