

ASR4 Réseau

Résolution de noms

Stéphanie Moreaud

Département d'informatique
IUT Bordeaux 1

Plan

- 1 DNS
 - Généralités
 - Un système centralisé ?
 - Un système distribué
- 2 Espace de noms
 - Domaines et délégation
- 3 Serveurs de noms
 - Types de serveur DNS
- 4 Résolution de noms
 - Résolution de noms récursive
 - Résolution de noms itérative
- 5 Résolution de noms inverse
- 6 Configuration
 - Client et Serveur DNS
- 7 Enregistrement DNS

Introduction

Croissance fulgurante d'Internet

- interconnexion de centaines de milliers de réseaux
- des millions de machines
- accès aux machines grâce à leur adressage IP

Pb : impossible de connaître les adresses de chaque machine auxquelles on veut accéder.

→ Utilisation de **noms**

Exp : `www.google.com`, `info-ssh1.iut.u-bordeaux1.fr`

→ Système de correspondance **nom** \Leftrightarrow **adresses IP**

Résolution de noms

Sur chaque ordinateur, un fichier `/etc/hosts`

- table statique, liste des noms des machines et leur adresses IP
- modification/ajout sur le réseau \Rightarrow mise à jour manuelle du fichier

Système ingérable avec le développement d'Internet.

Comment relier les adresses IP utilisées pour acheminer les paquets aux noms utilisés par les applications ?

\rightarrow Domain Name System (DNS)

DNS

Domain Name System

- Protocole applicatif
- Objectif : faire la correspondance entre un nom canonique (`www.google.fr`) et son adresse IP
- Modèle client/serveur : émetteur interroge un serveur de noms (serveur DNS)
- port 53/UDP
- RFC 1034, 1035, 2181, ...

Un système centralisé ?

Un serveur contient toutes les correspondances ?

- Problèmes de dimension d'Internet :
 - trop de correspondances à gérer
 - nombre de requêtes gigantesque, trafic impossible à supporter par un seul serveur
- Non tolérant aux pannes
- Délai de réponse fonction de la distance au serveur
- Problème de maintenance et mises à jour perpétuelles de la base

→ Utilisation d'un système distribué.

Un système distribué

Aucun serveur ne connaît toutes les correspondances
 $\text{nom} \Leftrightarrow \text{IP}$

Si un serveur ne possède pas la correspondance demandée

- interrogation d'un autre serveur
- récursion jusqu'à atteindre un serveur détenant l'information

→ Organisation hiérarchique

Espace de noms

Espace de noms structuré, arborescence :

- Notion de **domaines**

Un **domaine** est un sous-arbre entier de l'**espace de nommage**

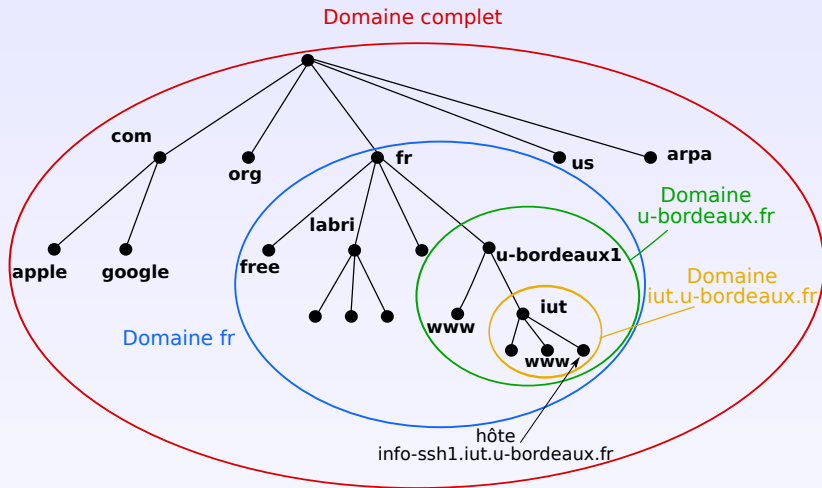
Ex : `www.info.iut.u-bordeaux1.fr`

- fait partie du domaine `info.iut.u-bordeaux1.fr`
- qui est un sous-domaine de `iut.u-bordeaux1.fr`
- qui est dans `u-bordeaux1.fr`
- qui appartient au “top-level domain” national `fr`

Deux nœuds différents de l'espace de noms peuvent avoir le même nom dans deux domaines différents :

exp `cleo.labri.fr` et `cleo.free.fr`

Espace de noms



Domaines et délégation

Chaque domaine est géré par une organisation responsable qui peut :

- découper le domaine en sous domaine
- déléguer la gestion des sous domaines à une autre organisation

Premier niveau de l'arbre : [Top Level Domain](#)

- domaines génériques (.com, .org, .gov, .net, ...)
- domaines nationaux (.fr, .uk, .de, ...)
- domaine arpa (résolution de noms inversée)
- géré par l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

Autres niveaux gérés par des entités locales

- exp : AFNIC pour .fr

Serveurs de noms

Les serveurs de noms

- enregistre les données propre à une zone
- répondent aux requêtes concernant leur zone
- transmettent les requêtes auxquelles ils ne peuvent répondre à un autre serveur

Zone DNS

- partie de l'espace de noms (\neq domaine)
- gérée par un organisme (en charge de la délégation des noms et sous-domaines de la zone)
- administration centralisée par au moins un serveur DNS

Serveurs de noms

Informations d'une zone détenues par plusieurs **serveurs de source autorisée** (*authoritative servers*) :

- **responsables** de la correspondance nom/@IP pour les hôtes sous autorité
 - un **serveur primaire** (maître)
 - un ou plusieurs **serveurs secondaires** (esclaves)
 - mise à jour des données par interrogation périodique du serveur primaire ou par notification de celui-ci
 - utilisation de numéros de version
- répartition de la charge, tolérance aux pannes

Serveurs de noms

Trois types de serveur DNS :

- les serveurs de noms **locaux**
 - répondent aux requêtes locales serveur de noms par défaut de la zone, en charge de la résolution
- les serveurs de noms **racine**
 - 13 serveurs répartis sur le globe
 - connaissent les serveurs de noms de source autorisée du premier niveau (.fr, .com,...)
 - interrogés par les serveurs locaux lorsqu'ils ne connaissent pas une correspondance
- les serveurs de noms **de source autorisée** contiennent les correspondances officielles

Résolution de noms

Résolution de noms = retrouver l'adresse IP associée au nom

Résolution récursive :

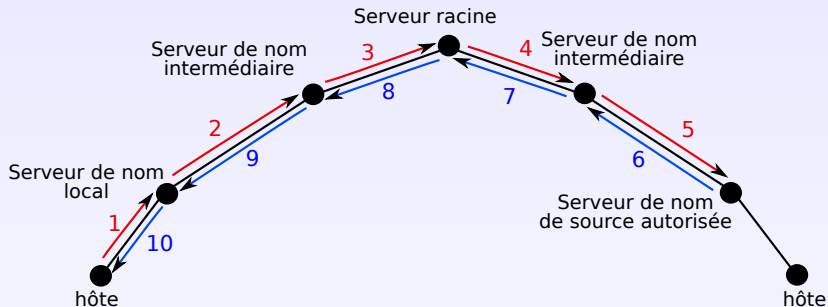
- la machine qui demande la résolution contacte un serveur DNS et attend que ce dernier retourne la réponse désirée.

Résolution itérative :

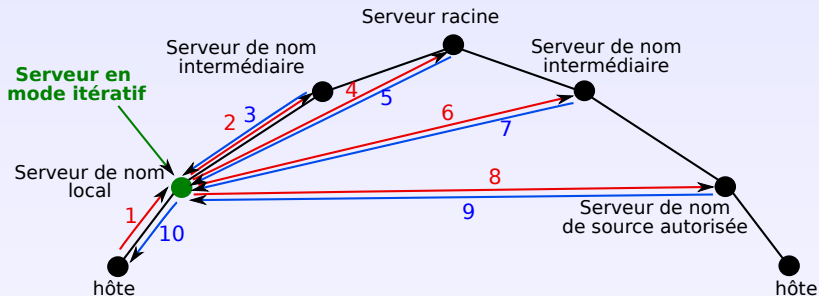
- le serveur contacté fournit en réponse le nom d'un autre serveur DNS à contacter pour avancer dans la résolution.

Une résolution de nom peut inclure des requêtes itératives et d'autres récursives.

Résolution de noms récursive



Résolution de noms itérative



Généralement toutes les requêtes sont récursives, sauf celles entre le serveur local et le serveur racine.

Cache DNS

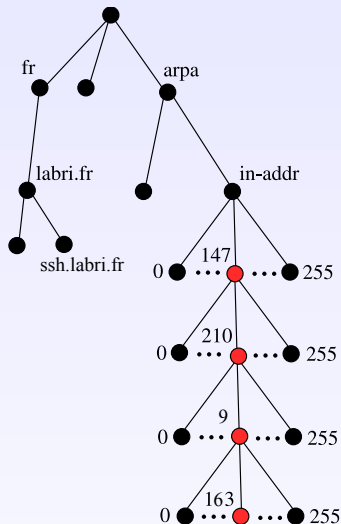
Le serveur de noms peuvent mémoriser les informations récentes en cache

- Objectif : réduire le temps de réponse et le nombre de messages nécessaires
- Durée de vie des informations en cache limitée
- Pas d'autorité des données mémorisées en cache (no authoritative)

Résolution de noms inverse

Retrouver le nom canonique à partir de l'adresse IP

- domaine arpa (délégation pour les zones `.in-addr.arpa`)
- Même principe, inversé :
 - nom le plus générique est à droite
 - partie générale d'une IP à gauche
- On retourne les adresses :
 147.210.9.163 →
 163.9.210.147.in-addr.arpa ?



Client et Serveur DNS

Côté client :

- un **resolver** en charge des résolutions de noms
 - sollicité par les applications
- fichiers de configurations :
 - `/etc/resolv.conf` définit les paramètres des requêtes DNS
 - `/etc/host.conf` configure les resolvers, ordre de résolution (order hosts, bind)
 - `/etc/nsswitch.conf` configure l'ordre de la recherche (consulté avant host.conf)
- commandes de test : `host`, `nslookup`, `dig`, ...

Côté serveur :

- démon `named` répond aux requêtes
 - fichier de configuration \Rightarrow `/etc/named.conf`
 - descriptions des zones administrées dans `/etc/bind/`

Enregistrements DNS

Base de données DNS basée sur des [enregistrements](#), appelés RR (Resource Records)

Format : (name, Type, Class, TTL, RDATA)

- name : nom du domaine où se trouve le RR
- TTL : durée de vie de l'entrée dans le cache (en secondes)
- Class : classe de protocole (IN pour internet)
- Type
 - A : adresse de la machine
 - CNAME : nom canonique (défini les alias)
 - MX : alias réservé au serveur de mail
 - NS : serveur de noms de source autorisée
 - PTR : pointeur vers un autre espace du domaine
 - SOA : informations générales sur la zone
- RDATA : données identifiant la ressource