

Le Système de Noms de Domaines DNS

Selma - Département Informatique - IUT Sénart Fontainebleau

Les machines ont souvent des noms chaînes de caractères → désignation plus facile niveau utilisateur.

Les machines ont toujours des adresses IP → L'identification utilisée lors du routage des paquets.

Exemples : gatekeeper.iut-fbleau.fr → 37.58.131.227

www.archlinux.org → 138.201.81.199 (IPv4)

www.archlinux.org → 2a01:4f8:172:1d86::1 (IPv6)

Il faut donc assurer la conversion nom → IP_addr et vice-versa.

Un système (Domain Name System) composé d'un ensemble de machines (serveurs), de logiciels et de protocoles assure ce service de maintien/mise à jour/renseignement sur les correspondances entre noms et adresses (Domain Name Service.)

Organisation des ressources de l'internet.

L'espace de nommage de l'internet se répartit en domaines qui sont les sous-arbres d'une structure arborescente.

Les feuilles de l'arborescence représentent les machines de l'internet.

La racine se note . (dot)

Les noeuds de premier niveau sont les TLD : Top Level Domain. Ils sont de deux types principaux :

Les ccTLD : Les Country-Code Top Level Domain. Le sous-arbre associé à chaque tel noeud correspond à l'espace de nommage d'un pays. Exemple: .fr

Les gTLD : Les generic Top Level Domain. Le sous-arbre associé à chaque tel noeud correspond à l'espace de nommage rassemblant les ressources internet d'entités et d'organisations avec le même intérêt général.
Exemples : .com pour tout ce qui est à caractère commercial.

Certains gTLD sont dits sTLD : Les sponsored Top Level Domain. Domaine où l'enregistrement est restreint à certaines communautés ethniques ou professionnelles ou autres concepts. Le principe est que les règles d'enregistrement sont renforcées par le parrain (le sponsor). Exemple : .int (*international*) est sponsorisé par IANA pour l'enregistrement de toutes les organisations intergouvernementales régies par des traités internationaux comme who.int (World Health Organization.)

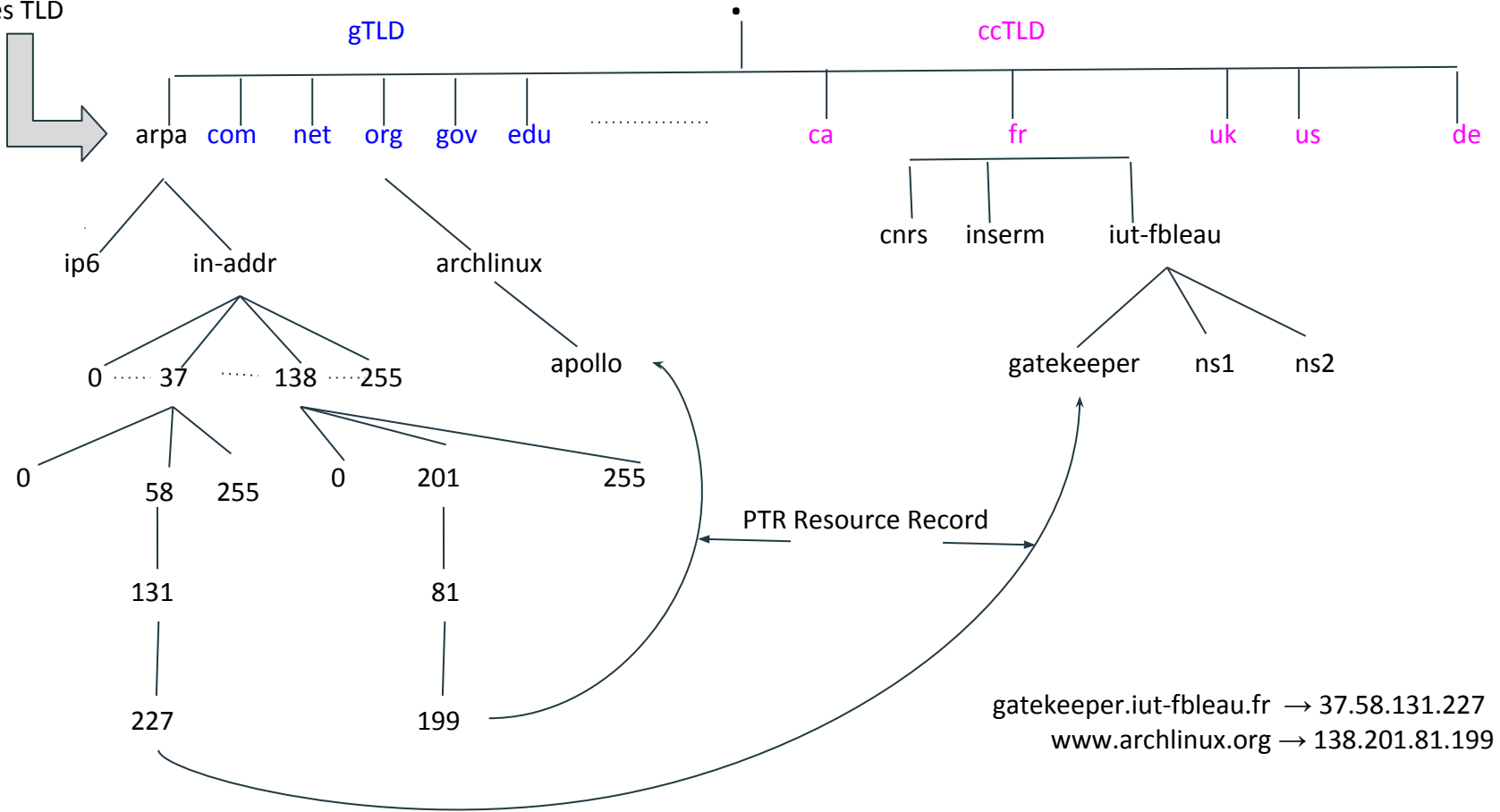
File Edit View Terminal Tabs Help

```
[selma@blacksail ~]$ ping -c 1 www.archlinux.org
PING www.archlinux.org(apollo.archlinux.org (2a01:4f8:172:1d86::1)) 56 data bytes
64 bytes from apollo.archlinux.org (2a01:4f8:172:1d86::1): icmp_seq=1 ttl=49 time=39.6 ms

--- www.archlinux.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 39.577/39.577/39.577/0.000 ms
[selma@blacksail ~]$ ping -4 -c 1 www.archlinux.org
PING apollo.archlinux.org (138.201.81.199) 56(84) bytes of data.
64 bytes from apollo.archlinux.org (138.201.81.199): icmp_seq=1 ttl=53 time=40.0 ms

--- apollo.archlinux.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 40.037/40.037/40.037/0.000 ms
[selma@blacksail ~]$
```

les TLD



ICANN Internet Corporation for Assigned Names and Numbers est l'organisme qui :

assure la cohérence de l'espace de nommage, l'unicité des noms et des adresses, sa stabilité.

définit les politiques d'enregistrement des noms de domaines.

accrédite les bureaux d'enregistrements (registrars) : entités où il faut s'adresser pour acheter un nom de domaine directement sous un gTLD.

désigne les opérateurs de registre (registry operator) : entités ou personnes chargées de fournir certains services d'enregistrement de noms de domaines directement sous les gTLD, comme la génération du fichier zone, le maintien à jour de la base de données associée à chaque gTLD.

La zone racine est administrée par ICANN et IANA.

<https://www.icann.org/>

<https://icannwiki.org/>

Les serveurs de noms assurent le renseignement sur les ressources de l'internet.

RFC 1034 et 1035

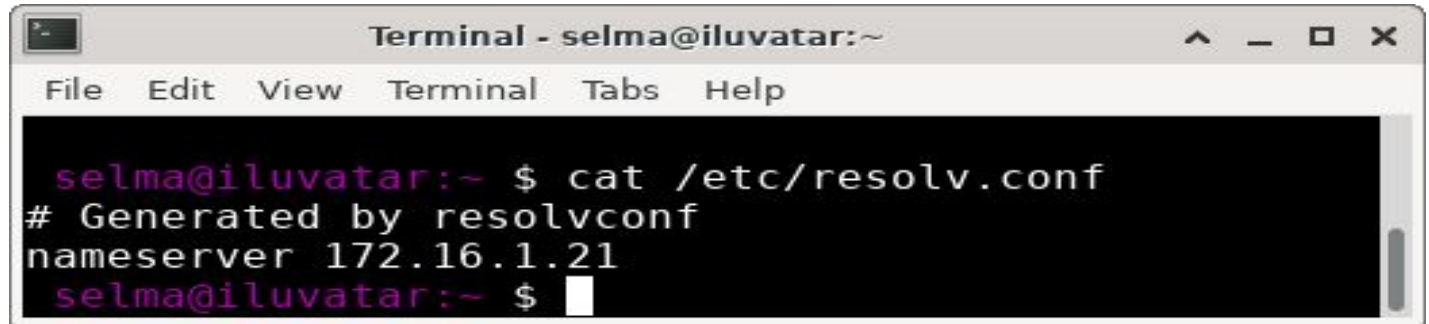
structures bien définies pour les fichiers de configurations côté serveur.

Formats bien définis pour les requêtes et les réponses.

Le service est un standard de nom **domain** et dont le numéro de port (de l'application correspondant au service) est **53**.

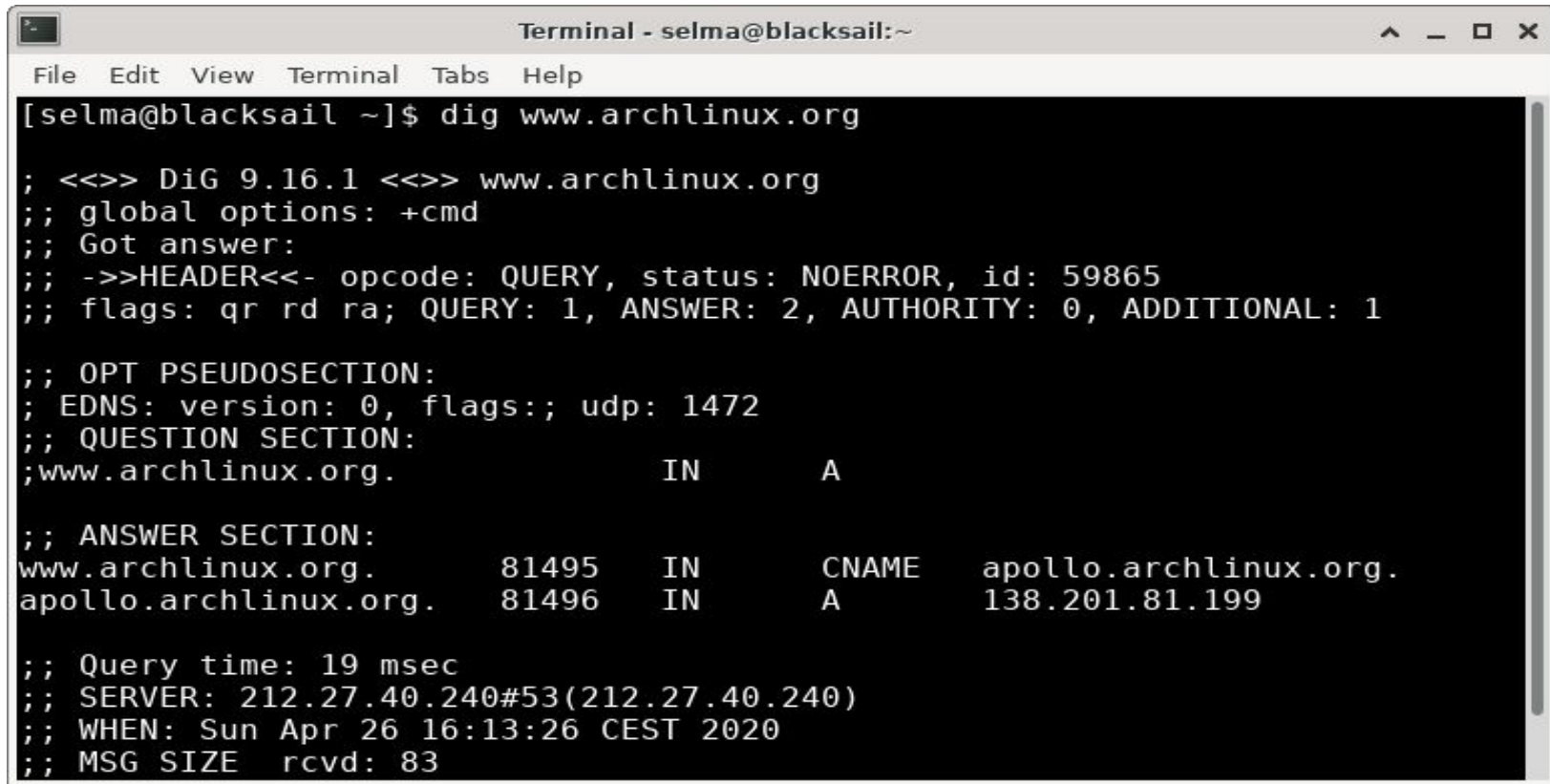
Le numéro de port 53 fait partie des *well known ports* : numéros officiels attribués par IANA.

Toute application qui sollicite une résolution *domain* doit savoir à quel serveur de noms s'adresser. Pour Linux, c'est le fichier */etc/resolv.conf* qui est consulté pour ça.

A terminal window titled "Terminal - selma@iluvatar:~" with a menu bar (File, Edit, View, Terminal, Tabs, Help). The terminal shows the command "cat /etc/resolv.conf" being executed, displaying the following output:

```
selma@iluvatar:~ $ cat /etc/resolv.conf
# Generated by resolvconf
nameserver 172.16.1.21
selma@iluvatar:~ $
```

Des commandes comme dig, host, nslookup, permettent d'interroger les serveurs de noms.

A terminal window titled "Terminal - selma@blacksail:~" with a menu bar (File, Edit, View, Terminal, Tabs, Help). The terminal shows the command [selma@blacksail ~]\$ dig www.archlinux.org and its output. The output is a standard DNS query result from the dig tool, showing header information, question section, and answer section with CNAME and A records.

```
Terminal - selma@blacksail:~
File Edit View Terminal Tabs Help
[selma@blacksail ~]$ dig www.archlinux.org

; <<>> DiG 9.16.1 <<>> www.archlinux.org
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 59865
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1472
;; QUESTION SECTION:
;www.archlinux.org.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.archlinux.org.          81495   IN      CNAME   apollo.archlinux.org.
apollo.archlinux.org.       81496   IN      A       138.201.81.199

;; Query time: 19 msec
;; SERVER: 212.27.40.240#53(212.27.40.240)
;; WHEN: Sun Apr 26 16:13:26 CEST 2020
;; MSG SIZE rcvd: 83
```



```
Terminal - selma@blacksail:~
File Edit View Terminal Tabs Help
[selma@blacksail ~]$ dig -x 138.201.81.199

; <<>> DiG 9.16.1 <<>> -x 138.201.81.199
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 25474
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1472
;; QUESTION SECTION:
;199.81.201.138.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
199.81.201.138.in-addr.arpa. 86400 IN      PTR      apollo.archlinux.org.

;; Query time: 139 msec
;; SERVER: 212.27.40.240#53(212.27.40.240)
;; WHEN: Sun Apr 26 16:17:04 CEST 2020
;; MSG SIZE rcvd: 90
```

Les serveurs de noms renseignent sur des RR Resource Records. Voici quelques types de RR :

RFC 1034, 1035, 8499

A correspondance d'un nom vers une adresse IPv4.
apollo.archlinux.org. 85202 IN **A** 138.201.81.199

AAAA correspondance d'un nom vers une adresse IPv6.

CNAME Canonical NAME : identifie le nom canonique d'un nom alias.
www.archlinux.org. 85198 IN **CNAME** apollo.archlinux.org.

MX Mail eXchange : identifie un serveur de mail pour le domaine .

NS Name Server : indique un serveur de nom autoritaire sur un domaine.
archlinux.org. 84463 IN **NS** ns1.first-ns.de.

PTR PoinTeR : Un pointeur sur un nom de domaine. C'est un RR qui donne une résolution inverse (de l'adresse vers le nom.)
199.81.201.138.in-addr.arpa. 86400 IN **PTR** apollo.archlinux.org.

Les serveurs de noms sur la zone racine sont gérés de manière particulière :

IANA pour les aspects décisionnels et PTI pour les aspects opérationnels.

PTI : Public Technical Identifiers est une filiale de ICANN

<https://pti.icann.org/>

Des centaines d'instances de serveurs de noms sont éparpillées sur la planète et sont gérées par 12 opérateurs indépendants.

Ces multiples instances (1089 actuellement) sont annoncés via 13 noms et 13 adresses IP. C'est le routage *anycast* qui permet qu'un groupe d'adresses IP soit associé à une même adresse IP anycast. Une adresse est configurable pour rejoindre un groupe anycast.

RFC 1546, 4786

<https://www.iana.org/domains/root/servers>

Des informations sur les localisations des instances de serveurs à travers le monde, ainsi que sur les opérateurs sont accessibles à <https://root-servers.org/>