

SERVIÇO DE RESOLUÇÃO DE NOMES (DNS)

Carolina Cunha, Hugo Faria, João Diogo Mota

University of Minho, Department of Informatics, 4710-057 Braga, Portugal
e-mail:{a80142,a81283, a80791}@alunos.uminho.pt

QUESTÕES E RESPOSTAS

Parte I: Consultas ao serviço de nomes DNS

a) Qual o conteúdo do ficheiro */etc/resolv.conf* e para que serve essa informação?

Em sistemas operativos que implementam a resolução de Sistema de Nomes de Domínio (DNS), o ficheiro *resolv.conf* fornece acesso ao sistema de nomes de domínio da Internet (DNS). Este ficheiro contém informações que são lidas pelas rotinas do resolver na primeira vez em que são invocadas por um processo, permitindo que estes convertam nomes de domínio, legíveis por humanos, em endereços IP.

Este ficheiro contém diretorias que especificam os domínios de pesquisa *default* usados para completar uma determinada *query* para um domínio qualificado nenhum sufixo de domínio é fornecido. Contém, ainda, uma lista de endereços IP de servidores de nomes para resolução.

```
core@XubunCORE:/$ cat etc/resolv.conf
# Dynamic resolv.conf(5) file for glibc resolver(3) generated by resolvconf(8)
#     DO NOT EDIT THIS FILE BY HAND -- YOUR CHANGES WILL BE OVERWRITTEN
nameserver 192.168.1.254
search Home
```

Figura 1: Conteúdo do ficheiro */etc/resolv.conf*

b) Os servidores www.sapo.pt e www.yahoo.com têm endereços IPv6? Se sim, quais?

```
core@XubunCORE:/$ nslookup
> set type=AAAA
> set debug=on
> www.sapo.pt.
Server:          192.168.1.254
Address:         192.168.1.254#53

-----
      QUESTIONS:
        www.sapo.pt, type = AAAA, class = IN
      ANSWERS:
        -> www.sapo.pt
            has AAAA address 2001:8a0:2102:c:213:13:146:142
            ttl = 87
      AUTHORITY RECORDS:
      ADDITIONAL RECORDS:
-----
Non-authoritative answer:
www.sapo.pt      has AAAA address 2001:8a0:2102:c:213:13:146:142

Authoritative answers can be found from:
>
```

Figura 2: Endereço IPv6 www.sapo.pt.

Através da Figura 2, verifica-se que o servidor www.sapo.pt. tem o endereço IPv6 **2001:810:2102:c:213:13:146:142**.

```
core@XubunCORE:~$ nslookup
> set type=AAAA
> www.yahoo.com
Server:          192.168.1.254
Address:         192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
www.yahoo.com    canonical name = atsv2-fp-shed.wg1.b.yahoo.com.
atsv2-fp-shed.wg1.b.yahoo.com has AAAA address 2a00:1288:110:1c::3
atsv2-fp-shed.wg1.b.yahoo.com has AAAA address 2a00:1288:110:1c::4

Authoritative answers can be found from:
wg1.b.yahoo.com  nameserver = yf2.yahoo.com.
wg1.b.yahoo.com  nameserver = yf3.a1.b.yahoo.net.
wg1.b.yahoo.com  nameserver = yf1.yahoo.com.
wg1.b.yahoo.com  nameserver = yf4.a1.b.yahoo.net.
yf4.a1.b.yahoo.net internet address = 68.142.254.15
yf2.yahoo.com    internet address = 68.180.130.15
yf1.yahoo.com    internet address = 68.142.254.15
yf3.a1.b.yahoo.net internet address = 68.142.254.15
>
```

Figura 3: Endereço IPv6 www.yahoo.com.

Na figura acima apresentada, confere-se a existência de um nome canónico de www.yahoo.com, ou seja, atsv2-fp-shed.wg1.b.yahoo.com é um alias de www.yahoo.com. Deste modo, verifica-se a existência de dois endereços IPv6 para www.yahoo.com., **2a00:1288:110:1c::3** e **2a00:1288:110:1c::4**.

c) Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: “uminho.pt.”, “pt.” e “.”?

```
> set type=ns
> uminho.pt.
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
uminho.pt    nameserver = ns02.fccn.pt.
uminho.pt    nameserver = dns3.uminho.pt.
uminho.pt    nameserver = dns2.uminho.pt.
uminho.pt    nameserver = dns.uminho.pt.
```

Figura 4: Servidores de nomes para o domínio uminho.pt.

```
> pt.
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
pt           nameserver = h.dns.pt.
pt           nameserver = a.dns.pt.
pt           nameserver = b.dns.pt.
pt           nameserver = c.dns.pt.
pt           nameserver = d.dns.pt.
pt           nameserver = e.dns.pt.
pt           nameserver = f.dns.pt.
pt           nameserver = g.dns.pt.
pt           nameserver = ns.dns.br.
pt           nameserver = ns2.nic.fr.

Authoritative answers can be found from:
>
```

Figura 5: Servidores de nomes para o domínio pt.

```
> .
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
nameserver = c.root-servers.net.
nameserver = i.root-servers.net.
nameserver = m.root-servers.net.
nameserver = k.root-servers.net.
nameserver = h.root-servers.net.
nameserver = f.root-servers.net.
nameserver = j.root-servers.net.
nameserver = e.root-servers.net.
nameserver = d.root-servers.net.
nameserver = b.root-servers.net.
nameserver = l.root-servers.net.
nameserver = a.root-servers.net.
nameserver = g.root-servers.net.

Authoritative answers can be found from:
>
```

Figura 6: Servidores de nomes para o domínio .

Através do comando nslookup, e recorrendo ao *record* do tipo type=NS, foi possível obter a lista dos servidores de nomes definidos para os diferentes domínios.

uminho.pt.			
ns02.fccn.pt.	dns3.uminho.pt.	dns2.uminho.pt.	dns.uminho.pt.

pt.			
h.dns.pt.	a.dns.pt.	b.dns.pt.	c.dns.pt.
d.dns.pt.	e.dns.pt.	f.dns.pt.	g.dns.pt.
ns.dns.br	ns2.nic.fr	-	-

.			
c.root-servers.net	i.root-servers.net	m.root-servers.net	k.root-servers.net
h.root-servers.net	f.root-servers.net	j.root-servers.net	e.root-servers.net
d.root-servers.net	b.root-servers.net	l.root-servers.net	a.root-servers.net
g.root-servers.net	-	-	-

d) Existe o domínio nice.software? Será que nice.software é um *host* ou um *domínio*?

```
core@XubunCORE:/$ nslookup
> set type=A
> nice.software.
Server:          192.168.1.254
Address:         192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
Name:   nice.software
Address: 213.212.81.71
> ^C
core@XubunCORE:/$ host nice.software.
nice.software has address 213.212.81.71
core@XubunCORE:/$
```

Figura 7: Verificação de nice.software.

A resposta à resolução do DNS para obtenção de um endereço IPv4 está associada a um host. Por este motivo, é possível afirmar que se trata de um *host*, cujo endereço IPv4 é **213.212.81.71**.

e) Qual é o servidor DNS primário definido para o domínio msf.org? Este servidor primário (*master*) aceita queries recursivas? Porquê?

```
core@XubunCORE:~$ nslookup
> set type=SOA
> msf.org
Server:          192.168.1.254
Address:         192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
msf.org
    origin = ns1.dds.nl
    mail addr = postmaster.msf.org
    serial = 1407464621
    refresh = 16384
    retry = 2048
    expire = 1048576
    minimum = 2560

Authoritative answers can be found from:
msf.org nameserver = ns1.dds.nl.
msf.org nameserver = ns2.dds.eu.
msf.org nameserver = ns3.dds.amsterdam.
msf.org nameserver = ns4.dds-city.com.
ns1.dds.nl      internet address = 91.142.253.70
ns2.dds.eu      internet address = 85.158.249.55
ns4.dds-city.com internet address = 85.158.250.40
ns3.dds.amsterdam internet address = 81.21.136.2
```

Figura 8: nslookup SOA para msf.org

Através do comando *nslookup*, e recorrendo ao tipo *type = SOA (Start of Authority)*, é apresentado o início de uma zona, bem como todos os seus parâmetros. Deste modo, verifica-se que o servidor DNS primário definido para o domínio *msf.org*. é *ns1.dds.nl*.

```
core@XubunCORE:~$ dig ns1.dds.nl

; <<> DiG 9.8.1-P1 <<> ns1.dds.nl
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 60608
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 6

;; QUESTION SECTION:
ns1.dds.nl.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
ns1.dds.nl.                4486    IN      A      91.142.253.70

;; AUTHORITY SECTION:
nl.                         5488    IN      NS      ns3.dns.nl.
nl.                         5488    IN      NS      ns2.dns.nl.
nl.                         5488    IN      NS      ns1.dns.nl.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns3.dns.nl.                7917    IN      A      194.0.25.24
ns1.dns.nl.                2528    IN      A      194.0.28.53
ns2.dns.nl.                873     IN      A      194.146.106.42
ns3.dns.nl.                5488    IN      AAAA   2001:678:20::24
ns1.dns.nl.                5488    IN      AAAA   2001:678:2c:0:194:0:28:53
ns2.dns.nl.                1926    IN      AAAA   2001:67c:1010:10::53

;; Query time: 10 msec
;; SERVER: 192.168.1.254#53(192.168.1.254)
;; WHEN: Tue Mar 31 13:03:50 2020
;; MSG SIZE rcvd: 234
```

Figura 9: Interrogação DNS - dig

Seguidamente, questionou-se o DNS através do comando **dig** (*domain information groper*) relativamente ao domínio *ns1.dds.nl*. As *flags* da resposta obtida permitem confirmar que o servidor primário aceita *queries* recursivas, através da *flag ra* (*recursion available*).

f) Obtenha uma resposta “*autoritativa*” para a questão anterior.

```
core@XubunCORE:~$ nslookup
> server ns1.dds.nl
Default server: ns1.dds.nl
Address: 91.142.253.70#53
> msf.org
Server:      ns1.dds.nl
Address:     91.142.253.70#53

Name:   msf.org
Address: 78.109.92.151
```

Figura 10: Resposta autoritativa

Dado que os domínios são geridos por servidores de nomes autoritativos, uma resposta autoritativa obtém-se com a execução de uma query do tipo NS de modo a serem conhecidos

os nameservers. Seguidamente, executa-se uma query sobre um dos nameservers, permitindo assim a receção de uma resposta autoritativa.

- g) Onde são entregues as mensagens de correio eletrónico dirigidas aos presidentes marcelo@presidencia.pt e bolsonaro@casacivil.gov.br?

```
Non-authoritative answer:
Name:  presidencia.pt
Address: 192.162.17.10
> set type=MX
> presidencia.pt
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
presidencia.pt mail exchanger = 10 mail2.presidencia.pt.
presidencia.pt mail exchanger = 50 mail1.presidencia.pt.

Authoritative answers can be found from:
presidencia.pt nameserver = ns2.presidencia.pt.
presidencia.pt nameserver = ns1.presidencia.pt.
presidencia.pt nameserver = ns02.fccn.pt.
mail2.presidencia.pt internet address = 192.162.17.32
mail1.presidencia.pt internet address = 192.162.17.31
ns1.presidencia.pt  internet address = 192.162.17.5
ns2.presidencia.pt  internet address = 192.162.17.6
ns02.fccn.pt        internet address = 193.136.2.228
ns02.fccn.pt        has AAAA address 2001:690:a80:4001::200
>
```

Figura 11: nslookup para obter servidores de email para presidencia.pt.

Recorrendo novamente ao comando *nslookup*, com *record* do tipo *type = MX (Mail Exchanger)*, para o domínio presidencia.pt, verifica-se que as mensagens de correio eletrónico dirigidas a marcelo@presidencia.pt são entregues a **ns1.presidencia.pt.** (192.162.17.5), **ns2.presidencia.pt.** (192.162.17.6) e **ns02.fccn.pt.** (193.136.2.228).

```
> casacivil.gov.br
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
casacivil.gov.br mail exchanger = 5 esa01.presidencia.gov.br.
casacivil.gov.br mail exchanger = 10 esa02.presidencia.gov.br.

Authoritative answers can be found from:
casacivil.gov.br nameserver = alpha.planalto.gov.br.
casacivil.gov.br nameserver = alpha2.planalto.gov.br.
alpha2.planalto.gov.br internet address = 170.246.255.11
alpha.planalto.gov.br  internet address = 170.246.255.10
>
```

Figura 12: nslookup para obter servidores de email para gov.br

Por outro lado, para o domínio gov.br, estas mensagens são entregues a **alfa.planalto.gov.br** (170.246.255.11) e **alpha2.planalto.gov.br** (170.246.255.10).

h) Que informação é possível obter, via DNS, acerca de whitehouse.gov?

```
> set type=A
> whitehouse.gov
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

-----
QUESTIONS:
  whitehouse.gov, type = A, class = IN
ANSWERS:
-> whitehouse.gov
   internet address = 173.223.74.189
   ttl = 20
AUTHORITY RECORDS:
-> whitehouse.gov
   nameserver = usw1.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a3-67.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = asia9.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = ns1-145.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a5-64.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = use6.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a12-64.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = ns1-176.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a20-65.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a1-61.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = a22-66.akam.net.
   ttl = 6804
-> whitehouse.gov
   nameserver = zc.akam.net.
   ttl = 6804
ADDITIONAL RECORDS:
```

Figura 13: nslookup address IPv4 para whitehouse.gov


```
ADDITIONAL RECORDS:
-> a5-64.akam.net
    internet address = 95.100.168.64
    ttl = 10230
-> a1-61.akam.net
    internet address = 193.108.91.61
    ttl = 2001
-> use6.akam.net
    internet address = 2.16.40.65
    ttl = 6804
-> a12-64.akam.net
    internet address = 184.26.160.64
    ttl = 3625
-> a22-66.akam.net
    internet address = 23.211.61.66
    ttl = 4367
-> ns1-176.akam.net
    internet address = 193.108.91.176
    ttl = 7201
-> asia9.akam.net
    internet address = 95.100.175.65
    ttl = 4446
-> a3-67.akam.net
    internet address = 96.7.49.67
    ttl = 7263
-> zc.akam.net
    internet address = 184.26.160.66
    ttl = 8450
-> usw1.akam.net
    internet address = 23.61.199.66
    ttl = 4233
-> a20-65.akam.net
    internet address = 95.100.175.65
    ttl = 4262
-> ns1-145.akam.net
    internet address = 193.108.91.145
    ttl = 1201
-----
Non-authoritative answer:
Name:   whitehouse.gov
Address: 173.223.74.189
```

Figura 14: nslookup address IPv4 para whitehouse.gov

- i) Consegue interrogar o DNS sobre o endereço IPv6 2001:690:a00:1036:1113::247 usando alguns dos clientes DNS? Que informação consegue obter? Supondo que teve problemas com esse endereço, consegue obter um contacto do responsável por esse IPv6?

Recorrendo a um dos clientes DNS, interrogou-se o DNS sobre o endereço IPv6 2001:690:a00:1036:1113::247. No entanto, não foi possível obter qualquer informação sobre o respetivo domínio.

```
core@XubunCORE:~$ nslookup - 170.246.255.10
> set type=PTR
> 2001:690:a00:1036:1113::247
Server:      170.246.255.10
Address:     170.246.255.10#53

** server can't find 7.4.2.0.0.0.0.0.0.0.3.1.1.1.6.3.0.1.0.0.a.0.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa.1an: REFUSED
>
```

Figura 15: Interrogação a 170.246.255.10 sobre endereço IPv6

Por este motivo, foi realizada uma *query* com *record* do tipo *type=PTR*, de modo a obter o apontador para o nome usado no *reverse-mapping*. Desta forma, foi possível verificar que este endereço IPv6 se refere a **www.fccn.pt.** e tem como *nameservers* **ns01.fccn.pt.** e **ns02.fccn.pt.**, como se pode confirmar na Figura 16.

```
core@XubunCORE:~$ nslookup
> set type=PTR
> 2001:690:a00:1036:1113::247
Server:      192.168.1.254
Address:     192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
7.4.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.3.1.1.1.6.3.0.1.0.0.a.0.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      name = www.fccn.pt.

Authoritative answers can be found from:
6.3.0.1.0.0.a.0.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.ARPA      nameserver = ns01.fccn.pt.
6.3.0.1.0.0.a.0.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.ARPA      nameserver = ns02.fccn.pt.
ns01.fccn.pt      internet address = 193.136.192.40
ns02.fccn.pt      internet address = 193.136.2.228
ns01.fccn.pt      has AAAA address 2001:690:a00:4001::200
ns02.fccn.pt      has AAAA address 2001:690:a80:4001::200
>
```

Figura 16: nslookup type=PTR

```
core@XubunCORE:~$ nslookup - ns01.fccn.pt
> set type=PTR
> 2001:690:a00:1036:1113::247
Server:      ns01.fccn.pt
Address:     193.136.192.40#53

7.4.2.0.0.0.0.0.0.0.0.0.3.1.1.1.6.3.0.1.0.0.a.0.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      name = www.fccn.pt.
>
```

Figura 17: Interrogação a um nameserver sobre IPv6

```
core@XubunCORE:~$ host fcn.pt
fcn.pt has address 193.137.196.247
fcn.pt has IPv6 address 2001:690:a00:1036:1113::247
fcn.pt mail is handled by 20 app02.fcn.pt.
fcn.pt mail is handled by 20 app01.fcn.pt.
core@XubunCORE:~$
```

Figura 18: Contactos responsáveis pelo www.fcn.pt.

Recorrendo ao comando *host*, averiguou-se quais os contactos responsáveis por esse IPv6, sendo estes **app02.fcn.pt**, e **app01.fcn.pt**.

- j) Os secundários usam um mecanismo designado por “Transferência de zona” para se atualizarem automaticamente a partir do primário, usando os parâmetros definidos no Record do tipo SOA do domínio. Descreve sucintamente esse mecanismo com base num exemplo concreto (ex: di.uminho.pt ou o domínio cc.pt que vai ser criado na topologia virtual).

O mecanismo de transferência de zona permite sincronizar a base de dados do servidor primário com o servidor secundário. Para que isso seja possível, o servidor secundário deverá requisitar essa transferência ao servidor primário. Esta transferência consiste na pesquisa do registo de recurso SOA (*Start of Authority*) para o domínio di.uminho.pt. O servidor secundário poderá aceder aos campos deste, em especial ao número de série da base de dados. Se o número de série da base de dados do servidor primário for maior que o número de série da do servidor secundário, conclui-se que os dados foram alterados e, por este motivo, é necessária a transferência dos dados, pelo que envia um pedido de transferência através de uma *query* do tipo AXFR. Por outro lado, se os números de série forem idênticos, os dados são considerados inalterados e a transferência não é realizada.

No caso prático apresentado, o número de série do servidor secundário é 2020033003. Caso seja impossível a transferência dos dados, o servidor secundário aguarda 7200 segundos (campo *retry*) até realizar uma nova tentativa. No entanto, se, ao fim de 28800 segundos (campo *expire*), o servidor não atualizar, irá ser desligado e deixará de ser um servidor secundário.

```

core@XubunCORE:~$ nslookup
> set type=SOA
> di.uminho.pt
Server:          192.168.1.254
Address:         192.168.1.254#53

Non-authoritative answer:
di.uminho.pt
    origin = dns.di.uminho.pt
    mail addr = dnsadmin.di.uminho.pt
    serial = 2020033003
    refresh = 28800
    retry = 7200
    expire = 28800
    minimum = 43200

Authoritative answers can be found from:
di.uminho.pt      nameserver = dns3.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = ns3.eurotux.com.
di.uminho.pt      nameserver = alfa.di.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = dns.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = dns2.di.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = ns1.eurotux.com.
di.uminho.pt      nameserver = dns.di.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = marco.uminho.pt.
di.uminho.pt      nameserver = dns2.uminho.pt.
dns3.uminho.pt    internet address = 193.137.16.65
dns.uminho.pt     internet address = 193.137.16.75
ns1.eurotux.com   internet address = 194.107.127.1
ns3.eurotux.com   internet address = 216.75.63.6
alfa.di.uminho.pt internet address = 193.136.19.3
dns2.uminho.pt    internet address = 193.137.16.145
marco.uminho.pt   internet address = 193.136.9.240
dns.di.uminho.pt  internet address = 193.136.19.1
dns2.di.uminho.pt internet address = 193.136.19.2
dns3.uminho.pt    has AAAA address 2001:690:2280:1::65
dns.uminho.pt     has AAAA address 2001:690:2280:1::75
dns2.uminho.pt    has AAAA address 2001:690:2280:801::145
dns.di.uminho.pt  has AAAA address 2001:690:2280:28::1
>

```

Figura 19: nslookup di.uminho.pt SOA

Parte II: Instalação, configuração e teste de um domínio CC.PT

De modo a criar e, consecutivamente, configurar um domínio cc.pt, foi necessária a configuração de dois servidores distintos: o servidor primário e o servidor secundário.

Configuração do Servidor Primário

O primeiro passo esteve na edição do ficheiro `/etc/hosts`, para incluir os registos [10.3.3.1 Serv1.dns.cc.pt](#) do primário e [10.4.4.1 Hermes.dns2.cc.pt](#) do secundário, de modo a garantir que os servidores DNS se identifiquem corretamente a si próprios;

De seguida, foi necessária a edição do ficheiro `primario/named.conf.options`, por forma a incluir os servidores 193.136.9.240 e 193.136.19.1 (servidores do DI) como forwarders;

Recorrendo ao ficheiro `named.conf.default-zones` como exemplo, foi editado o ficheiro `named.conf.local`, de modo a incluir a indicação de novas zonas (`cc.pt`, `3.3.10.in-addr.arpa`, `4.4.10.in-addr.arpa` e `1.1.10.in-addr.arpa`), tendo em atenção a necessidade da inclusão da cláusula *“allow-transfer”*, de modo a dar permissão de transferência de dados ao servidor secundário, e foram corrigidos os nomes das diretorias no ficheiro `primario/named.conf`.

[illegible]

Figura 20: Ficheiro `primario/named.conf`

```

//
// Do any local configuration here
//
zone "cc.pt" {
    type master;
    file "/home/core/primario/db.cc.pt";
    allow-transfer {10.4.4.1};
};

zone "3.3.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/home/core/primario/db.3-3-10.rev";
    allow-transfer {10.4.4.1};
};

zone "4.4.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/home/core/primario/db.4-4-10.rev";
    allow-transfer {10.4.4.1};
};

zone "1.1.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/home/core/primario/db.1-1-10.rev";
    allow-transfer {10.4.4.1};
};

// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";

```

Figura 21: Ficheiro primario/named.conf.local

Após editados os ficheiros mencionados, foi crucial criar o ficheiro de dados do domínio de nomes: `primario/db.cc.pt`.

Tendo por base o conteúdo do ficheiro `primario/db.local`, foram adicionados os nomes dos servidores primário e secundário, Serv1 e Hermes, respetivamente, bem como os servidores de e-mail, `mail.cc.pt` e `mail2.cc.pt`. Do mesmo modo, foi realizado o mapeamento dos restantes DNS para os respetivos endereços IP.

Por fim, foram ainda adicionados CNAME (*Canonical Name*) a determinados *name systems*, uma vez que estes possuem nomes alternativos, como indicado no enunciado prático.

```

; BIND data file for local loopback interface
;
$ORIGIN cc.pt.
$TTL 604800
@ IN SOA dns.cc.pt grupo02@cc.pt. (
    2      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS Serv1
@ IN NS Hermes
@ IN MX 1 mail.cc.pt.
@ IN MX 2 mail2.cc.pt.

Serv1 IN A 10.3.3.1
dns.cc.pt IN CNAME Serv1.cc.pt.
Hermes IN A 10.4.4.1
dns2.cc.pt IN CNAME Hermes.cc.pt.
pop IN CNAME Serv2.cc.pt.
imap IN CNAME Serv2.cc.pt
Portatil1 IN A 10.1.1.1
Atena IN A 10.4.4.3
Zeus IN A 10.4.4.2
grupo02 IN CNAME Portatil1.cc.pt
Serv3 IN A 10.3.3.3
Serv2 IN A 10.3.3.2
mail IN A 10.3.3.3
mail2 IN A 10.3.3.2
www IN A 10.3.3.3

```

Figura 22: Ficheiro primario/db.cc.pt

Seguidamente, é indispensável a criação de ficheiros de dados dos domínios reverse. Para tal, foi criado um ficheiro para cada domínio diferente, adicionando ao ficheiro `named.conf.local` as respetivas zonas, como se pode verificar na Figura 21.

```

;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA dns.cc.pt grupo02@cc.pt(
        1          ; Serial
        604800     ; Refresh
        86400      ; Retry
        2419200    ; Expire
        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@      IN      NS  Portatil1.cc.pt.
1      IN      PTR Portatil1.cc.pt.
~

```

Figura 23: Ficheiro primario/db.1-1-10.rev

```

;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA dns.cc.pt grupo02@cc.pt(
        1          ; Serial
        604800     ; Refresh
        86400      ; Retry
        2419200    ; Expire
        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@      IN      NS  Serv1.cc.pt.
@      IN      NS  Serv2.cc.pt.
1      IN      PTR Serv1.cc.pt.
2      IN      PTR Serv2.cc.pt.
3      IN      PTR Serv3.cc.pt.
3      IN      PTR mail.cc.pt.
2      IN      PTR mail2.cc.pt.
3      IN      PTR www.cc.pt.
~

```

Figura 24: Ficheiro primario/db.3-3-10.rev

```

;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA dns.cc.pt grupo02@cc.pt(
        1          ; Serial
        604800     ; Refresh
        86400      ; Retry
        2419200    ; Expire
        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@      IN      NS  Hermes.cc.pt.
@      IN      NS  Zeus.cc.pt.
@      IN      NS  Atena.cc.pt.
1      IN      PTR Hermes.cc.pt.
2      IN      PTR Zeus.cc.pt.
3      IN      PTR Atena.cc.pt.
~

```

Figura 25: Ficheiro primario/db.4-4-10.rev

Teste do Servidor Primário

[illegible]

Figura 26: Teste primário - Execução do Servidor

A realização dos testes visa confirmar se, para um dado endereço de IP, a resposta obtida indica o respetivo serviço de resolução de nomes (DNS). Tal se verifica na figura que se segue.

```

root@Portatil1:/tmp/pycore.55440/Portatil1.conf# nslookup - 10.3.3.1
> www.cc.pt
Server:      10.3.3.1
Address:     10.3.3.1#53

Name:   www.cc.pt
Address: 10.3.3.3
10.4.4.1
Server:  10.3.3.1
Address: 10.3.3.1#53

1.4.4.10.in-addr.arpa  name = Hermes.cc.pt.
> 10.3.3.1
Server:  10.3.3.1
Address: 10.3.3.1#53

1.3.3.10.in-addr.arpa  name = Serv1.cc.pt.
> 10.1.1.1
Server:  10.3.3.1
Address: 10.3.3.1#53

1.1.1.10.in-addr.arpa  name = Portatil1.cc.pt.
>

```

Figura 27: Questões colocadas ao Servidor Primário

Configuração do Servidor Secundário

A configuração do servidor secundário e, na sua generalidade, idêntica à configuração do servidor primário. Assim sendo, tem início com a edição o ficheiro `secundario/named.conf.options`, por forma a incluir os servidores 193.136.9.240 e 193.136.19.1 (servidores do DI) como forwarders.

De seguida, editam-se os ficheiros `secundario/named.conf` e `named.conf.local`, tal como foi realizado para a configuração do servidor primário. No entanto, as zonas são do tipo “*slave*”, pelo que é necessário introduzir ainda a cláusula “*masters*” adequada. Contrariamente ao sucedido no ficheiro do servidor primário, é essencial assegurar que os ficheiros de dados das zonas vão para `/var/cache/bind/...`, devido às permissões de escrita.

```
// Do any local configuration here
//
zone "cc.pt" {
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.cc.pt";
    masters {10.3.3.1};
    allow-transfer {10.3.3.1};
};

zone "3.3.10.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.3-3-10.rev";
    masters {10.3.3.1};
    allow-transfer {10.3.3.1};
};

zone "4.4.10.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.4-4-10.rev";
    masters {10.3.3.1};
    allow-transfer {10.3.3.1};
};

zone "1.1.10.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.1-1-10.rev";
    masters {10.3.3.1};
    allow-transfer {10.3.3.1};
};
```

Figura 28: Ficheiro `secundario/named.conf.local`

Uma vez que o servidor primário tem o endereço 10.3.3.1, será esse o endereço introduzido nas cláusulas “*masters*” e “*allow-transfer*”.

```
// This is the primary configuration file for the BIND DNS server named.
//
// Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the
// structure of BIND configuration files in Debian, *BEFORE* you customize
// this configuration file.
//
// If you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local

include "/home/core/secundario/named.conf.options";
include "/home/core/secundario/named.conf.local";
include "/home/core/secundario/named.conf.default-zones";
```

Figura 29: Ficheiro `secundario/named.conf`

Teste do Servidor Secundário

```
15-Apr-2020 13:16:41.086 transfer of 'cc.pt/IN' from 10.3.3.1#53: connected using 10.4.4.1#40617
15-Apr-2020 13:16:41.086 transfer of '4.4.10.in-addr.arpa/IN' from 10.3.3.1#53: connected using 10.4.4.1#57662
15-Apr-2020 13:16:41.094 zone 4.4.10.in-addr.arpa/IN: transferred serial 1
15-Apr-2020 13:16:41.094 zone cc.pt/IN: transferred serial 2
15-Apr-2020 13:16:41.094 zone 3.3.10.in-addr.arpa/IN: Transfer started.
15-Apr-2020 13:16:41.094 transfer of 'cc.pt/IN' from 10.3.3.1#53: Transfer completed: 1 messages, 21 records, 504 bytes, 0.007 secs (72000 bytes/sec)
15-Apr-2020 13:16:41.094 transfer of '4.4.10.in-addr.arpa/IN' from 10.3.3.1#53: Transfer completed: 1 messages, 8 records, 243 bytes, 0.007 secs (34714 bytes/sec)
15-Apr-2020 13:16:41.095 zone 4.4.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
15-Apr-2020 13:16:41.095 transfer of '3.3.10.in-addr.arpa/IN' from 10.3.3.1#53: connected using 10.4.4.1#33674
15-Apr-2020 13:16:41.103 zone cc.pt/IN: sending notifies (serial 2)
15-Apr-2020 13:16:41.110 zone 3.3.10.in-addr.arpa/IN: transferred serial 1
15-Apr-2020 13:16:41.111 transfer of '3.3.10.in-addr.arpa/IN' from 10.3.3.1#53: Transfer completed: 1 messages, 10 records, 286 bytes, 0.015 secs (19066 bytes/sec)
15-Apr-2020 13:16:41.112 zone 3.3.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
```

Figura 30: Teste Secundário - Execução do Servidor

A realização dos testes visa confirmar se, assim como concretizado no servidor primário, para um dado endereço de IP, a resposta obtida indica o respetivo serviço de resolução de nomes (DNS). Tal se verifica na figura que se segue.

```
> ^Croot@Portatil1: /tmp/pycore.55440/Portatil1.conf# nslookup - 10.4.4.1
> www.cc.pt
Server:      10.4.4.1
Address:     10.4.4.1#53

Name:   www.cc.pt
Address: 10.3.3.3
E 10.3.3.1
Server:      10.4.4.1
Address:     10.4.4.1#53

1.3.3.10.in-addr.arpa name = Serv1.cc.pt.
E 10.4.4.1
Server:      10.4.4.1
Address:     10.4.4.1#53

1.4.4.10.in-addr.arpa name = Hermes.cc.pt.
E 10.1.1.1
Server:      10.4.4.1
Address:     10.4.4.1#53

1.1.1.10.in-addr.arpa name = Portatil1.cc.pt.
>
```

Figura 31: Questões colocadas ao Servidor Secundário

Teste do Domínio CC.PT

De forma a testar o correto funcionamento do domínio CC.PT, foi utilizado o comando *ping* para diferentes DNS, esperando obtenção de resposta por parte dos mesmos, demonstrando o correto funcionamento dos servidores.

```
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf# ping Hermes
PING Hermes (10.4.4.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=1 ttl=61 time=1.24 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=2 ttl=61 time=1.44 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=3 ttl=61 time=0.341 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=4 ttl=61 time=1.93 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=5 ttl=61 time=2.41 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=6 ttl=61 time=0.562 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=7 ttl=61 time=0.340 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=8 ttl=61 time=2.57 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=9 ttl=61 time=0.325 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=10 ttl=61 time=1.93 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=11 ttl=61 time=0.398 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=12 ttl=61 time=0.785 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=13 ttl=61 time=2.01 ms
64 bytes from Hermes (10.4.4.1): icmp_req=14 ttl=61 time=1.12 ms
^C
--- Hermes ping statistics ---
14 packets transmitted, 14 received, 0% packet loss, time 13013ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.325/1.245/2.570/0.783 ms
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf#
```

Figura 32: Teste Domínio - ping Hermes

```
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf# ping Serv1
PING Serv1 (10.3.3.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=1 ttl=61 time=1.42 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=2 ttl=61 time=2.43 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=3 ttl=61 time=1.45 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=4 ttl=61 time=2.51 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=5 ttl=61 time=2.44 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=6 ttl=61 time=2.02 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=7 ttl=61 time=0.340 ms
64 bytes from Serv1 (10.3.3.1): icmp_req=8 ttl=61 time=2.57 ms
^C
--- Serv1 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7008ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.340/1.902/2.571/0.732 ms
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf#
```

Figura 33: Teste Domínio - ping Serv1

```
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf# ping Serv3
PING Serv3.cc.pt (10.3.3.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mail.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=1 ttl=61 time=2.25 ms
64 bytes from www.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=2 ttl=61 time=2.50 ms
64 bytes from Serv3.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=3 ttl=61 time=0.478 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=4 ttl=61 time=2.46 ms
64 bytes from www.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=5 ttl=61 time=1.82 ms
64 bytes from Serv3.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=6 ttl=61 time=2.38 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=7 ttl=61 time=1.13 ms
64 bytes from www.cc.pt (10.3.3.3): icmp_req=8 ttl=61 time=0.299 ms
^C
--- Serv3.cc.pt ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7013ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.299/1.667/2.503/0.861 ms
root@Portatil1:/tmp/pycore.55878/Portatil1.conf#
```

Figura 34: Teste Domínio - ping Serv3

CONCLUSÕES

A elaboração deste trabalho prático permitiu aprofundar os conteúdos relativos ao serviço de resolução de nomes (DNS) abordados ao longo das aulas teóricas.

Dado que se trata de uma base de dados distribuída implementada numa hierarquia de servidores de nomes, o DNS permite libertar a carga sobre os servidores dos domínios do nível de topo, pelo que as questões podem ser colocadas sobre os servidores locais. Para além disso, o serviço DNS permite a tradução de nomes dos *hosts* para endereços IP, permitindo assim uma maior eficiência na resposta às questões.

A existência de um protocolo síncrono de servidores primários e secundários (transferência de zona) permite a sincronização das bases de dados de ambos os servidores, permitindo que os servidores secundários se mantenham atualizados perante a alteração dos dados.

Assim, estudou-se de que modo se deve configurar os respetivos servidores e visualizou-se a aplicação prática da transferência de zona entre os servidores, pelo que o manuseamento dos ficheiros se revelou a maior dificuldade do grupo, dado ser a primeira vez em contacto com os mesmos.

A consolidação destes conhecimentos permitiu compreender de que forma se implementam e configuram servidores com serviço de resolução de nomes.