



UNIVERSIDADE DO MINHO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Trabalho 3  
Comunicações por Computador  
Grupo 27

Ricardo Caçador (a81064)  
Ricardo Milhazes Veloso (a81919)

4 de Abril de 2019

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Trabalho Prático nº3 - Serviço de Resolução de Nomes (DNS)</b>	<b>2</b>
1.1	Questão 1 - Qual o conteúdo do ficheiro <b>/etc/resolv.conf</b> e para que serve essa informação? . . . . .	2
1.2	Questão 2 - Os servidores <b>www.google.pt.</b> e <b>www.google.com.</b> têm endereços <b>IPv6</b> ? Se sim, quais? . . . . .	3
1.3	Questão 3 - Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: <b>“ccg.pt.”</b> , <b>“pt.”</b> e <b>“.”</b> ? . . . . .	5
1.4	Questão 4 - Existe o domínio <b>eureka.software.</b> ? Será que <b>eureka.software.</b> é um host? . . . . .	5
1.5	Questão 5 - Qual é o servidor DNS primário definido para o domínio <b>ami.pt.</b> ? Este servidor primário (master) aceita queries recursivas? Porquê? . . . . .	6
1.5.1	Questão 5.1 - Obtenha uma resposta autoritativa. . . . .	7
1.6	Questão 6 - Onde são entregues as mensagens dirigidas a <b>marcelo@presidencia.pt</b> ? E a <b>guterres@onu.org</b> ? . . . . .	7
1.7	Questão 7 - Que informação é possível obter acerca de <b>www.whitehouse.gov</b> ? Qual é o endereço IPv4 associado? . . . . .	8
1.8	Questão 8 - Consegue interrogar o DNS sobre o endereço IPv6 <b>2001:690:a00:1036:1113::247</b> usando algum dos clientes DNS? Que informação consegue obter? Supondo que teve problemas com esse endereço, consegue obter um contacto do responsável por esse IPv6? . . . . .	9
1.9	Questão 9 - 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). . . . .	10
<b>2</b>	<b>Topologia Core</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Conclusão</b>	<b>12</b>

# 1 Trabalho Prático nº3 - Serviço de Resolução de Nomes (DNS)

## 1.1 Questão 1 - Qual o conteúdo do ficheiro `/etc/resolv.conf` e para que serve essa informação?

```
# 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 10.1.1.1
domain cc.pt
search cc.pt
```

Figura 1: Informação apresentada pelo terminal após executar `cat /etc/resolv.conf`

O conteúdo do ficheiro `/etc/resolv.conf` é apresentado na figura acima, através do uso do comando `cat`. Este conteúdo é o resultado de efectuar `nslookup www.cc.pt`. São apresentados 3 parâmetros: **nameserver**, que é o endereço de IP do servidor `www.cc.pt` que deve ser consultado, **domain**, que é o nome do domínio local e o **search** que é a lista com os nomes dos hosts para lookup. Por default, este parâmetro `search` apenas contém o domínio local.

## 1.2 Questão 2 - Os servidores www.google.pt. e www.google.com. têm endereços IPv6? Se sim, quais?

Após realizar o comando dig para os servidores verificamos que ambos têm endereços IPv6. (RR : Type=AAAA) Esses servidores são (ns1/ns2/ns3/ns4).google.com

```
milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ dig www.google.com.

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Ubuntu <<>> www.google.com.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3697
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 9

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags::; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.google.com.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.google.com.                283     IN      A      172.217.168.164

;; AUTHORITY SECTION:
google.com.                    2524    IN      NS      ns1.google.com.
google.com.                    2524    IN      NS      ns3.google.com.
google.com.                    2524    IN      NS      ns4.google.com.
google.com.                    2524    IN      NS      ns2.google.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns2.google.com.                2910    IN      A      216.239.34.10
ns1.google.com.                2910    IN      A      216.239.32.10
ns3.google.com.                2910    IN      A      216.239.36.10
ns4.google.com.                2910    IN      A      216.239.38.10
ns2.google.com.                2910    IN      AAAA   2001:4860:4802:34::a
ns1.google.com.                2910    IN      AAAA   2001:4860:4802:32::a
ns3.google.com.                2910    IN      AAAA   2001:4860:4802:36::a
ns4.google.com.                2910    IN      AAAA   2001:4860:4802:38::a

;; Query time: 12 msec
;; SERVER: 127.0.1.1#53(127.0.1.1)
;; WHEN: Tue Apr 02 12:27:32 WEST 2019
;; MSG SIZE rcvd: 307
```

Figura 2: dig do servidor www.google.com.

```

milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ dig www.google.pt.

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Ubuntu <<>> www.google.pt.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 4787
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 9

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags::; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.google.pt.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.google.pt.                55      IN      A      172.217.17.3

;; AUTHORITY SECTION:
google.pt.                    362     IN      NS      ns1.google.com.
google.pt.                    362     IN      NS      ns2.google.com.
google.pt.                    362     IN      NS      ns4.google.com.
google.pt.                    362     IN      NS      ns3.google.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns3.google.com.               2991    IN      A      216.239.36.10
ns1.google.com.               2991    IN      A      216.239.32.10
ns2.google.com.               2991    IN      A      216.239.34.10
ns4.google.com.               2991    IN      A      216.239.38.10
ns3.google.com.               2991    IN      AAAA    2001:4860:4802:36::a
ns1.google.com.               2991    IN      AAAA    2001:4860:4802:32::a
ns2.google.com.               2991    IN      AAAA    2001:4860:4802:34::a
ns4.google.com.               2991    IN      AAAA    2001:4860:4802:38::a

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 127.0.1.1#53(127.0.1.1)
;; WHEN: Tue Apr 02 12:26:11 WEST 2019
;; MSG SIZE rcvd: 316

```

Figura 3: dig do servidor www.google.pt.

### 1.3 Questão 3 - Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: "ccg.pt.", "pt." e "."?

Os servidores de nomes definidos para "ccg.pt." são:

```
;; AUTHORITY SECTION:
ccg.pt.                541      IN      NS      ns1.ccg.pt.
ccg.pt.                541      IN      NS      ns3.ccg.pt.
```

Figura 4: Servidores de nomes ccg.pt

Tanto para "pt." como para "." não existem servidores de nomes definidos, isto porque definem o início de uma zona.

### 1.4 Questão 4 - Existe o domínio eureka.software.? Será que eureka.software. é um host?

Para percebermos se **eureka.software** é um domínio e um host utilizamos o comando **nslookup** com o filtro para host, ou seja, **set type = A**. Assim, conclui-se que **eureka.software.** é um host com endereço 34.214.90.141.

```
> ^Cricardofsc10@LAPTOP-TCFKJLM6:/mnt/c/Windows/System32$ nslookup eureka.software.
Server:          193.137.16.65
Address:         193.137.16.65#53

Non-authoritative answer:
Name:   eureka.software
Address: 34.214.90.141

ricardofsc10@LAPTOP-TCFKJLM6:/mnt/c/Windows/System32$ nslookup
> set type=A
> eureka.software.
Server:          193.137.16.65
Address:         193.137.16.65#53

Non-authoritative answer:
Name:   eureka.software
Address: 34.214.90.141
> _
```

Figura 5: nslookup eureka.software.

- 1.5 Questão 5 - Qual é o servidor DNS primário definido para o domínio **ami.pt.**? Este servidor primário (master) aceita queries recursivas? Porquê?

```
> ami.pt.
Server:          127.0.1.1
Address:         127.0.1.1#53

Non-authoritative answer:
ami.pt  nameserver = ns2.dot2web.com.
ami.pt  nameserver = ns1.dot2web.com.

Authoritative answers can be found from:
ns1.dot2web.com internet address = 80.172.230.28
ns2.dot2web.com internet address = 5.199.172.41
```

Figura 6: nslookup ami.pt.

O servidor DNS primário definido para o domínio **ami.pt.** é o servidor **ns2.dot2web.com.**. A imagem seguinte demonstra que questionando ao servidor **ns2.dot2web.com.** qual o *address* de **ami.pt.** este retorna uma resposta o que comprova que o servidor aceita queries recursivas. Caso contrário retornaria algo como *"REFUSED"* isto porque o servidor não é o servidor que alberga o domínio **ami.pt.**

Também podemos verificar isto através da observação das *flags* RD e RA através do comando *dig*.

```
milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ host ami.pt. ns2.dot2web.com.
Using domain server:
Name: ns2.dot2web.com.
Address: 54.36.137.213#53
Aliases:

ami.pt has address 80.172.230.97
ami.pt mail is handled by 0 ami.pt.
```

Figura 7: host a partir de ns2.dot2web.com.

### 1.5.1 Questão 5.1 - Obtenha uma resposta autoritativa.

O servidor DNS primário definido para o domínio **ami.pt.** (em termos autoritativos) é o servidor **ns1.dot2web.com.** como se pode verificar na imagem 6. Este servidor também aceita queries recursivas pela mesma razão apresentada na questão anterior.

```
milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ host ami.pt. ns1.dot2web.com.
Using domain server:
Name: ns1.dot2web.com.
Address: 80.172.230.28#53
Aliases:

ami.pt has address 80.172.230.97
ami.pt mail is handled by 0 ami.pt.
```

Figura 8: host a partir de ns1.dot2web.com.

### 1.6 Questão 6 - Onde são entregues as mensagens dirigidas a marcelo@presidencia.pt ? E a guterres@onu.org?

Através da análise do comando `nslookup` com o filtro `set type=MX` para aparecerem os *mail exchangers* percebemos que as mensagens dirigidas a marcelo@presidencia.pt são entregues em 2 *mail exchangers*. O primeiro sendo mail1.presidencia.pt e o segundo é mail2.presidencia.pt

```
> ^Cricardofsc10@LAPTOP-TCFKJLM6:/mnt/c/Windows/System32$ nslookup
> set type=MX
> presidencia.pt
Server:          193.137.16.65
Address:         193.137.16.65#53

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

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

Figura 9: nslookup para o domínio presidencia.pt



Para o caso do *mail* `guterres@onu.org` verificamos que apenas existe uma mail exchanger, sendo este `mail.onu.org`.

```
milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ nslookup
> set type=MX
> onu.org
Server:          127.0.1.1
Address:         127.0.1.1#53

Non-authoritative answer:
onu.org mail exchanger = 10 mail.onu.org.

Authoritative answers can be found from:
onu.org nameserver = ns01.semillasl.com.
onu.org nameserver = cp.semillasl.com.
ns01.semillasl.com internet address = 178.33.85.8
```

Figura 10: nslookup para o domínio `presidencia.pt`

### 1.7 Questão 7 - Que informação é possível obter acerca de `www.whitehouse.gov`? Qual é o endereço IPv4 associado?

Como podemos ver na figura abaixo, ao fazer nslookup do endereço `www.whitehouse.gov` é perceptível que o endereço tem várias alcunhas (canonical name's) para o seu endereço de host verdadeiro. O endereço IPv4 é: `23.10.65.110`. Os endereços restantes são IPv6.

```
^Cricardofsc10@LAPTOP-TCFKJLM6:/mnt/c/Windows/System32$ nslookup www.whitehouse.gov
Server:          193.137.16.65
Address:         193.137.16.65#53

Non-authoritative answer:
www.whitehouse.gov canonical name = wildcard.whitehouse.gov.edgekey.net.
wildcard.whitehouse.gov.edgekey.net canonical name = e4036.dscb.akamaiedge.net.
Name:   e4036.dscb.akamaiedge.net
Address: 23.10.65.110
Name:   e4036.dscb.akamaiedge.net
Address: 2a02:26f0:7400:192::fc4
Name:   e4036.dscb.akamaiedge.net
Address: 2a02:26f0:7400:191::fc4
```

Figura 11: nslookup `www.whitehouse.gov`

**1.8 Questão 8 - Consegue interrogar o DNS sobre o endereço IPv6 2001:690:a00:1036:1113::247 usando algum dos clientes DNS? Que informação consegue obter? Supondo que teve problemas com esse endereço, consegue obter um contacto do responsável por esse IPv6?**

É possível interrogar o DNS sobre um endereço IPv6 estabelecendo o *type* como AAAA.

Em termos de informação é nos dado o nome dos servidores associados ao domínio bem como os endereços destes (IPv4 e IPv6).

Por fim, para contactar um responsável pelo endereço IP podemos contactar o servidor **www.fccn.pt**.

```
milhazes@milhazes-VirtualBox ~ $ nslookup
> set type=AAAA
> 2001:690:a00:1036:1113::247
Server:      127.0.1.1
Address:     127.0.1.1#53

Non-authoritative answer:
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      n
ame = www.fccn.pt.

Authoritative answers can be found from:
0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      nameserver = ns01.fccn.pt.
0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      nameserver = ns02.fccn.pt.
0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      nameserver = ns03.fccn.pt.
ns03.fccn.pt      internet address = 138.246.255.249
ns02.fccn.pt      internet address = 193.136.2.228
ns01.fccn.pt      has AAAA address 2001:690:a00:4001::200
ns03.fccn.pt      has AAAA address 2001:4ca0:106:0:250:56ff:fea9:3fd
ns02.fccn.pt      has AAAA address 2001:690:a80:4001::200
>
```

Figura 12: Interrogação sobre o endereço IPv6

**1.9 Questão 9 - 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).**

Os servidores de nome DNS estão normalmente organizados em grupo. Cada grupo é atualizado através da “Transferência de zona”. O SOA de cada domínio tem um número de série e cada vez que este número é incrementado os servidores secundários automaticamente assumem que houve uma atualização e assim iniciam a transferência de zona. Existem também outros parâmetros como o parâmetro de *REFRESH* que define o tempo que o servidor vai verificar se houve mudanças na zona e o parâmetro *RETRY* que define o tempo que o servidor repete a tentativa de obter o número de série caso o servidor *master* não tenha respondido na altura do *REFRESH*.

Para o caso do cc.pt os servidores *slave* de 604800 em 604800 segundos verificam se houve mudança no número de série (definido inicialmente como 2).

```
core@XubunCORE:~/primario$ cat db.cc.pt
;
; BIND data file for local loopback interface
;
$ORIGIN pt.
CC      86400    IN      SOA      dns.cc.pt. grupo27.cc.pt. (
                                2          ; Serial
                                604800     ; Refresh
                                86400      ; Retry
                                2419200    ; Expire
                                604800    ) ; Negative Cache TTL
```

Figura 13: SOA record do db.cc.pt

## 2 Topologia Core

Apresentamos algumas imagens que demonstram o domínio de nomes CC.PT a funcionar na topologia CORE:

```
root@Servidor1:/tmp/pycore.57064/Servidor1.conf
04-Apr-2019 23:30:13.367 none:0; open: /etc/bind/rndc.key: permission denied
04-Apr-2019 23:30:13.368 couldn't add command channel 127.0.0.1#953; permission denied
04-Apr-2019 23:30:13.369 none:0; open: /etc/bind/rndc.key: permission denied
04-Apr-2019 23:30:13.369 couldn't add command channel ::1#953; permission denied
04-Apr-2019 23:30:13.369 ignoring config file logging statement due to -g option
04-Apr-2019 23:30:13.370 zone 0.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:30:13.371 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:30:13.372 zone 127.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:30:13.375 zone 255.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:30:13.379 zone localhost/IN: loaded serial 2
04-Apr-2019 23:30:13.380 /home/core/primario/db.cc.pt:11: using RFC1035 TTL semantics
04-Apr-2019 23:30:13.382 zone cc.pt/IN: cc.pt/MX 'mail.cc.pt' is a CNAME (illegal)
04-Apr-2019 23:30:13.383 zone cc.pt/IN: cc.pt/MX 'mail2.cc.pt' is a CNAME (illegal)
04-Apr-2019 23:30:13.384 zone cc.pt/IN: loaded serial 2
04-Apr-2019 23:30:13.385 managed-keys-zone ./IN: loaded serial 198
04-Apr-2019 23:30:13.388 running
04-Apr-2019 23:30:13.389 zone cc.pt/IN: sending notifies (serial 2)
04-Apr-2019 23:30:13.391 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)

root@Cliente1:/tmp/pycore.57064/Cliente1.conf
root@Cliente1:/tmp/pycore.57064/Cliente1.conf# nslookup www.cc.pt 10.1.1.1
Server:      10.1.1.1
Address:     10.1.1.1#53
www.cc.pt    canonical name = Servidor3.cc.pt.
Name:        Servidor3.cc.pt
Address: 10.1.1.3
root@Cliente1:/tmp/pycore.57064/Cliente1.conf#
```

Figura 14: Query ao servidor primário

```
root@Urano:/tmp/pycore.57064/Urano.conf
04-Apr-2019 23:34:41.214 none:0; open: /etc/bind/rndc.key: permission denied
04-Apr-2019 23:34:41.215 couldn't add command channel 127.0.0.1#953; permission denied
04-Apr-2019 23:34:41.215 none:0; open: /etc/bind/rndc.key: permission denied
04-Apr-2019 23:34:41.215 couldn't add command channel ::1#953; permission denied
04-Apr-2019 23:34:41.215 the working directory is not writable
04-Apr-2019 23:34:41.215 ignoring config file logging statement due to -g option
04-Apr-2019 23:34:41.216 zone 0.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:34:41.236 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:34:41.236 zone 127.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:34:41.239 zone 255.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
04-Apr-2019 23:34:41.241 zone localhost/IN: loaded serial 2
04-Apr-2019 23:34:41.247 zone cc.pt/IN: loaded serial 2
04-Apr-2019 23:34:41.248 managed-keys-zone ./IN: loading from master file managed-keys.bind failed: file not found
04-Apr-2019 23:34:41.249 managed-keys.bind.jnl: create: permission denied
04-Apr-2019 23:34:41.249 managed-keys-zone ./IN: sync_keyzone:dns_journal_open -> unexpected error
04-Apr-2019 23:34:41.254 running
04-Apr-2019 23:34:41.256 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
04-Apr-2019 23:34:41.258 zone cc.pt/IN: sending notifies (serial 2)

root@Alfa:/tmp/pycore.57064/Alfa.conf
root@Alfa:/tmp/pycore.57064/Alfa.conf# nslookup - 10.2.2.3
> www.cc.pt
Server:      10.2.2.3
Address:     10.2.2.3#53
Name:        www.cc.pt
Address: 10.1.1.1
>
```

Figura 15: Query ao servidor secundário

```
root@Alfa:/tmp/pycore.57064/Alfa.conf# ping Servidor1
PING Servidor1 (10.1.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from Servidor1 (10.1.1.1): icmp_req=1 ttl=61 time=5.30 ms
64 bytes from Servidor1 (10.1.1.1): icmp_req=2 ttl=61 time=5.31 ms
64 bytes from Servidor1 (10.1.1.1): icmp_req=3 ttl=61 time=5.30 ms
^C
--- Servidor1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.304/5.310/5.317/0.005 ms
root@Alfa:/tmp/pycore.57064/Alfa.conf#
```

Figura 16: Ping ao Servidor1

### 3 Conclusão

Após a realização deste trabalho prático relativo ao Serviço de Resolução de Nomes (DNS) o grupo sente-se agora mais capaz relativamente à matéria lecionada nas teóricas e sente que a realização deste contribuiu para essa melhor compreensão do DNS e de como funciona. Com o realizar das várias questões e o uso de vários comandos que nos permitiram procurar e investigar alguns domínios melhoramos também o nosso conhecimento sobre os vários tipos de endereços, hosts, domínios e tudo o resto que envolve o DNS. Somos agora capazes também de fazer a criação de domínios de nomes.