



UNIVERSIDADE DO MINHO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Comunicações por Computador  
Trabalho Prático 3  
Grupo N<sup>o</sup> 10

Ariana Lousada (A87998)      Rui Armada (A90468)  
Sofia Santos (A89615)

21 de outubro de 2021

# Capítulo 1

## Questões e Respostas

Para a resolução deste trabalho, foram-nos propostas várias questões, as quais vamos passar a responder neste capítulo:

### 1.1 Parte I

#### Questão a)

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

Este ficheiro contém informação que permite converter *human-readable alpha-numeric domain names (FQDN)* em endereços IP (IPv4 ou IPv6). O ficheiro em si contém várias diretorias:

- *nameserver* - endereço IP do nameserver.
- *domain* - nome do domain local.
- *search* - contém uma lista de *domain search paths* que é necessária para vários servidores.
- *options* - permite definir parâmetros, como timeout, ndots, rotate entre outros.

#### Questão b)

**Os servidores `www.uminho.pt.` e `www.ubuntu.com.` têm endereços IPv6? Se sim, quais?**

- `www.ubuntu.pt.` - "2001:67c:1360:8001::2c" e "2001:67c:1360:8001::2b"
- `www.uminho.pt.` - Não tem.

```
Terminal - core@xubuncore: ~
File Edit View Terminal Tabs Help

core@xubuncore:~$ nslookup
> set TYPE=AAAA
> www.ubuntu.com.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.ubuntu.com
Address: 2001:67c:1360:8001::2b
Name:   www.ubuntu.com
Address: 2001:67c:1360:8001::2c
>
> www.uminho.pt.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find www.uminho.pt.: No answer
>
```

Figura 1.1: Execução do comando nslookup para os endereços "www.uminho.pt." e "www.ubuntu.pt."

### Questão c)

Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: "sapo.pt.", "pt." e "."? Os *nameservers* dos respetivos endereços podem ser observados nas seguintes figuras:

```
core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=NS
> sapo.pt.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
sapo.pt nameserver = ns.sapo.pt.
sapo.pt nameserver = dns01.sapo.pt.
sapo.pt nameserver = ns2.sapo.pt.
sapo.pt nameserver = dns02.sapo.pt.

Authoritative answers can be found from:
>
>
```

Figura 1.2: Execução do comando nslookup do endereço "sapo.pt."

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=NS
> pt.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

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

Authoritative answers can be found from:
>

```

Figura 1.3: Execução do comando nslookup do endereço "pt."

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=NS
> .
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

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

Authoritative answers can be found from:
>

```

Figura 1.4: Execução do comando nslookup do endereço "."

#### Questão d)

**Existe o domínio open.money.? Será que open.money. é um host ou um domínio?**

Através do comando *dig* podemos chegar à conclusão que "open.money." trata-se de um host de endereço IP 35.154.208.116, uma vez que o seu *resource record* corresponde a 'A'.

```

core@xubuncore:~$ dig open.money.
; <<> DiG 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <<> open.money.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 28519
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;open.money.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
open.money.                234     IN      A      35.154.208.116

;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 20 15:42:56 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 55

```

Figura 1.5: Execução do comando dig do endereço "open.money"

### Questão e)

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

Utilizando o *nslookup* e definindo o *type* como SOA (*Start of Authority*), conseguimos ver através do campo *origin* que o servidor DNS primário corresponde a "ns1.un.org".

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=SOA
> un.org.
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
un.org
  origin = ns1.un.org
  mail addr = root.un.org
  serial = 2021042100
  refresh = 1200
  retry = 3600
  expire = 1209600
  minimum = 300

Authoritative answers can be found from:
>

```

Figura 1.6: Execução do nslookup para "un.org."

Com isto, ao utilizarmos *dig* para "ns1.un.org" podemos ver que este servidor primário aceita de facto queries recursivas, uma vez que estão presentes as flags "rd" (*recursion desired*) e "ra" (*recursion available*).

```

core@xubuncore:~$ dig ns1.un.org

; <<> DiG 9.11.3-1ubuntu1.10-Ubuntu <<> ns1.un.org
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 628
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;ns1.un.org.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
ns1.un.org.                300     IN      A      157.150.185.28

;; Query time: 270 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Thu Apr 22 13:50:30 WEST 2021
;; MSG SIZE  rcvd: 55

```

Figura 1.7: Execução do dig para "ns1.un.org"

### Questão f)

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

Como podemos observar na figura, não existem quaisquer respostas autoritativas para "un.org".

```

core@xubuncore:/$ nslookup
> set type=SOA
> un.org.
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
un.org
    origin = ns1.un.org
    mail addr = root.un.org
    serial = 2021042900
    refresh = 1200
    retry = 3600
    expire = 1209600
    minimum = 300

Authoritative answers can be found from:
>

```

Figura 1.8: nslookup de "un.org."

### Questão g)

**Onde são entregues as mensagens de correio eletrónico dirigidas a presidency@eu.eu ou presidencia@2021portugal.eu?**

Utilizando novamente o *nslookup* com *type = MX* (que filtra os nomes dos servidores de e-mail associados ao nome do domínio), obtivemos os seguintes resultados.

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=MX
> eu.eu
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
eu.eu  mail exchanger = 10 smtp01.level27.be.
eu.eu  mail exchanger = 20 smtp02.level27.be.

Authoritative answers can be found from:
> exit

core@xubuncore:~$ █

```

Figura 1.9: nslookup de "eu.eu"

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=MX
> 2021portugal.eu
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
2021portugal.eu mail exchanger = 10 mxg.eu.mpssec.net.

Authoritative answers can be found from:
> exit

core@xubuncore:~$ █

```

Figura 1.10: nslookup de "2021portugal.eu"

As mensagens de correio eletrónico dirigidas a *presidency@eu.eu* vão ser em primeiro caso entregues a "*smtp01.level27.be.*". Caso se encontre indisponível, vão ser entregues a "*smtp02.level27.be.*", isto porque "*smtp01.level27.be.*" tem maior prioridade (10) que "*smtp02.level27.be.*" (20)<sup>1</sup> As mensagens de correio eletrónico dirigidas a *presidencia@2021portugal.eu* vão ser entregues a "*mxg.eu.mpssec.net.*".

## Questão h)

**Que informação é possível obter, via DNS, acerca de gov.pt?**

É possível aceder a informação como o email do administrador do domínio assim como os valores dos vários campos de atualização do servidor secundário.

```

core@xubuncore:~/primario$ nslookup
> set type=SOA
> gov.pt
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
gov.pt
    origin = dnssec.gov.pt
    mail addr = dns.ceger.gov.pt
    serial = 2019071842
    refresh = 18000
    retry = 7200
    expire = 2419200
    minimum = 86400

Authoritative answers can be found from:
> █

```

Figura 1.11: nslookup com type=SOA

<sup>1</sup>A prioridade é tanto maior quanto menor for o valor em *mail exchanger*.

```

core@xubuncore:~/primario$ nslookup
> set type=A
> gov.pt
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find gov.pt: No answer
>

```

Figura 1.12: *nslookup* com type=A

### Questão i)

Consegue interrogar o DNS sobre o endereço IPv6 2001:690:2080:8005::38 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?

Através da utilização do *nslookup* juntamente com o filtro 'AAAA' correspondente ao IPv6, é possível ver o domínio associado ao endereço dado. Com isto, temos acesso ao nome dos servidores associados ao domínio, o endereço internet e IPv6 associado a cada servidor.

```

core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=AAAA
> 2001:690:2080:8005::38
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
8.3.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.5.0.0.8.0.8.0.2.0.9.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa      name = smtp01.fccn.pt.

Authoritative answers can be found from:
>

```

Figura 1.13: *nslookup* de 2001:690:2080:8005::38 com type=AAAA

### Questão 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).

Os servidores secundários podem ser vistos como servidores “backup” dos primários logo têm que atualizar constantemente a sua informação de modo a que esta seja consistente. A partir das modificações feitas na Parte II deste trabalho, conseguimos utilizar o exemplo cc.pt criado na topologia virtual.

Existem vários parâmetros definidos como tempo de atualização do servidor secundário de acordo com as informações do primário:

- Serial - Este valor apenas incrementa quando os dados do servidor primário são alterados, de modo a que o servidor secundário saiba quando deve atualizar os seus próprios dados, o que o permite estar constantemente atualizado.
- Refresh - Corresponde ao número de segundos entre os pedidos de atualização do servidor secundário. No nosso caso corresponde a 604 800 segundos, isto é, 7 dias.
- Retry - Tempo em segundos que o secundário aguarda antes de tentar novamente atualizar os seus dados (isto em caso de falha). No nosso caso, corresponde a 86 400 que corresponde a aproximadamente 1 dia.
- Expire - Tempo em segundos que o secundário irá aguardar até considerar os dados atuais como desatualizados. No nosso caso, corresponde a 2 419 200, isto é, 28 dias.



- Negative Cache TTL - Tempo em segundos no qual um nome de domínio é armazenado em cache localmente antes de expirar, retornando também aos servidores de nomes oficiais para obter informações atualizadas. No nosso caso, corresponde a 604 800, isto é, 7 dias.

Por exemplo, no caso específico do cc.pt, caso o ficheiro db.cc.pt., db.1-1-10.rev, db.2-2-10.rev, db.3-3-10.rev ou db.4-4-10.rev na pasta "primario" contenham no *record* SOA um nome serial superior ao do secundário (localizado em /var/cache/bind), é sinal que foi alterado, o que vai desencadear uma transferência do mesmo.

```
core@xubuncore:~/primario$ cat db.cc.pt
;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      ns.cc.pt. PL04G10.cc.pt. (
                                2           ; Serial
                                604800      ; Refresh
                                86400       ; Retry
                                2419200     ; Expire
                                604800 )    ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       Server1.cc.pt.
@         IN      NS       Mercurio.cc.pt.
;
ns.cc.pt. IN      A        10.1.1.1
ns2.cc.pt. IN     A        10.2.2.2
;
@         IN      MX       10    Server2.cc.pt.
@         IN      MX       12    Server3.cc.pt.
;
Server1.cc.pt. IN     A      10.1.1.1
Server2.cc.pt. IN     A      10.1.1.2
Server3.cc.pt. IN     A      10.1.1.3
;
pop       IN      CNAME     Server3.cc.pt.
imap      IN      CNAME     Server3.cc.pt.
www.cc.pt. IN     CNAME     Server2.cc.pt.
mail.cc.pt. IN    CNAME     Server2.cc.pt.
;
gl0.cc.pt. IN     CNAME     Laptop1.cc.pt.
;
Marte.cc.pt. IN   A        10.2.2.1
Mercurio.cc.pt. IN A        10.2.2.2
Venus.cc.pt.  IN   A        10.2.2.3
;
Laptop1.cc.pt. IN  A        10.4.4.1
Laptop2.cc.pt. IN  A        10.4.4.2
Laptop3.cc.pt. IN  A        10.4.4.3
```

Figura 1.14: Ficheiro db.cc.pt criado na Parte II

## 1.2 Parte II

Nesta secção do documento irão ser expostos vários testes realizados no CORE, para demonstrar as alterações feitas de acordo com o que foi pedido no enunciado.

```

root@Laptop1:/tmp/pycore.34793/Laptop1.conf# nslookup - 10.2.2.2
> www.cc.pt
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

www.cc.pt    canonical name = Server2.cc.pt.
Name:   Server2.cc.pt
Address: 10.1.1.2
> exit

root@Laptop1:/tmp/pycore.34793/Laptop1.conf# nslookup imap.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

imap.cc.pt    canonical name = Server3.cc.pt.
Name:   Server3.cc.pt
Address: 10.1.1.3

root@Laptop1:/tmp/pycore.34793/Laptop1.conf# nslookup pop.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

pop.cc.pt    canonical name = Server3.cc.pt.
Name:   Server3.cc.pt
Address: 10.1.1.3

```

Figura 1.15: Teste 1

```

root@Pico:/tmp/pycore.34793/Pico.conf# nslookup pop.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

pop.cc.pt    canonical name = Server3.cc.pt.
Name:   Server3.cc.pt
Address: 10.1.1.3

root@Pico:/tmp/pycore.34793/Pico.conf# nslookup imap.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

imap.cc.pt    canonical name = Server3.cc.pt.
Name:   Server3.cc.pt
Address: 10.1.1.3

root@Pico:/tmp/pycore.34793/Pico.conf# nslookup Mercurio.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Mercurio.cc.pt
Address: 10.2.2.2

root@Pico:/tmp/pycore.34793/Pico.conf# 

```

Figura 1.16: Teste 2

```

root@Venus:/tmp/pycore.34793/Venus.conf# nslookup g10.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

g10.cc.pt    canonical name = Laptop1.cc.pt.
Name:   Laptop1.cc.pt
Address: 10.4.4.1

root@Venus:/tmp/pycore.34793/Venus.conf# nslookup ns.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   ns.cc.pt
Address: 10.1.1.1

root@Venus:/tmp/pycore.34793/Venus.conf# nslookup ns2.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   ns2.cc.pt
Address: 10.2.2.2

```

Figura 1.17: Teste 3

```

root@Laptop2:/tmp/pycore.34793/Laptop2.conf# nslookup mail.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

mail.cc.pt   canonical name = Server2.cc.pt.
Name:   Server2.cc.pt
Address: 10.1.1.2

root@Laptop2:/tmp/pycore.34793/Laptop2.conf# nslookup Venus.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Venus.cc.pt
Address: 10.2.2.3

root@Laptop2:/tmp/pycore.34793/Laptop2.conf# nslookup Marte.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Marte.cc.pt
Address: 10.2.2.1

root@Laptop2:/tmp/pycore.34793/Laptop2.conf# nslookup Mercurio.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Mercurio.cc.pt
Address: 10.2.2.2

```

Figura 1.18: Teste 4

```

root@Marte:/tmp/pycore.34793/Marte.conf# nslookup Laptop1.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Laptop1.cc.pt
Address: 10.4.4.1

root@Marte:/tmp/pycore.34793/Marte.conf# nslookup Laptop2.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Laptop2.cc.pt
Address: 10.4.4.2

root@Marte:/tmp/pycore.34793/Marte.conf# nslookup Laptop3.cc.pt 10.2.2.2
Server:      10.2.2.2
Address:     10.2.2.2#53

Name:   Laptop3.cc.pt
Address: 10.4.4.3

```

Figura 1.19: Teste 5