



TP3 - Serviço de Resolução de Nomes (DNS)

Comunicações por Computador - Grupo 7

André Carvalho da Cunha Martins A89586
Bárbara Ferreira Teixeira A89610
Pedro Miguel de Soveral Pacheco Barbosa A89529



Fig. 1. A89586



Fig. 2. A89610



Fig. 3. A89529

16 de março de 2021

Parte 1

André Martins, Bárbara Teixeira, and Pedro Barbosa

University of Minho, Department of Informatics, 4710-057 Braga, Portugal
e-mail: {a89586,a89610,a89529}@alunos.uminho.pt

1 Questões e Respostas

1.1 Parte 1: Consultas ao serviço de nomes DNS

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

O conteúdo presente no ficheiro contém o nome do servidor DNS local e respetivos endereços IP para os servidores associados

A informação varia de máquina para máquina, dependendo da rede em que o host se encontra. Quando um utilizador quer aceder a um domínio, o nome do servidor é o primeiro a ser interrogado.

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ cat /etc/resolv.conf
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
# This is a dynamic resolv.conf file for connecting local clients to the
# internal DNS stub resolver of systemd-resolved. This file lists all
# configured search domains.
#
# Run "systemd-resolve --status" to see details about the uplink DNS servers
# currently in use.
#
# Third party programs must not access this file directly, but only through the
# symlink at /etc/resolv.conf. To manage man:resolv.conf(5) in a different way,
# replace this symlink by a static file or a different symlink.
#
# See man:systemd-resolved.service(8) for details about the supported modes of
# operation for /etc/resolv.conf.

nameserver 127.0.0.53
options edns0
search eduroam.uminho.pt
```

Fig. 1. Conteúdo do ficheiro `resolv.conf`

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

Ambos os servidores não possuem endereços IPv6

```
dig AAAA www.uminho.pt

; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.14-Ubuntu <<>> AAAA www.uminho.pt
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 63229
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.uminho.pt.                IN      AAAA

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 20 14:31:42 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 42
```

Fig. 2. Servidor `www.uminho.pt`

```
dig AAAA www.ubuntu.com

; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.14-Ubuntu <<>> AAAA www.ubuntu.com
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 11267
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.ubuntu.com.              IN      AAAA

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 20 14:32:12 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 43
```

Fig. 3. Servidor `www.ubuntu.pt`

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

Para o domínio "sapo.pt" estão definidos 4 servidores, ns2.sapo.pt, ns.sapo.pt, dns01.sapo.pt e dns02.sapo.pt.

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ nslookup
> set type=NS
> sapo.pt.
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

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

Authoritative answers can be found from:
>
```

Fig. 4. Servidores para o domínio sapo.pt

Para o domínio ".pt" estão definidos 9 servidores

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ 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 = d.dns.pt.
pt      nameserver = g.dns.pt.
pt      nameserver = ns2.nic.fr.
pt      nameserver = c.dns.pt.
pt      nameserver = ns.dns.br.
pt      nameserver = a.dns.pt.
pt      nameserver = e.dns.pt.
pt      nameserver = h.dns.pt.
```

Fig. 5. Servidores para o domínio .pt

Para o domínio "." estão definidos 13 servidores

```
> .
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

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

Fig. 6. Servidores para o domínio .

Alínea d) Existe o domínio open.money.? Será que open.money. é um host ou um domínio?

Sim, existe o domínio open.money, uma vez que existe correspondência. Open.money é um domínio, sendo ele um servidor de email. Como é possível observar na imagem, este domínio trata-se de um alias para um servidor de email.

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ host open.money.
open.money has address 35.154.208.116
open.money mail is handled by 5 alt1.aspmx.l.google.com.
open.money mail is handled by 10 alt3.aspmx.l.google.com.
open.money mail is handled by 10 alt4.aspmx.l.google.com.
open.money mail is handled by 0 smtp.secureserver.net.
open.money mail is handled by 5 alt2.aspmx.l.google.com.
open.money mail is handled by 1 aspmx.l.google.com.
open.money mail is handled by 10 mailstore1.secureserver.net.
```

Fig. 7. host open.money.

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

O servidor DNS primário definido para o domínio un.org é o servidor "ns1.un.org"

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ 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 = 2021041500
    refresh = 1200
    retry = 3600
    expire = 1209600
    minimum = 300
```

Fig. 8. nslookup para o domínio un.org

Este servidor primário aceita queries recursivas, uma vez que podemos observar a presença da flag ra (Recursion Available)

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ dig ns1.un.org

; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.14-Ubuntu <<>> ns1.un.org
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 63551
;; 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.                 287     IN      A      157.150.185.28

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 20 14:47:26 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 55
```

Fig. 9. dig ns1.un.org

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

Para obter uma resposta autoritativa, executamos o comando nslookup do tipo SOA.

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ 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 = 2021041500
    refresh = 1200
    retry = 3600
    expire = 1209600
    minimum = 300

Authoritative answers can be found from:
> server ns1.un.org
Default server: ns1.un.org
Address: 157.150.185.28#53
> un.org.
;; connection timed out; no servers could be reached
>
```

Fig. 10. nslookup

Obtemos, assim, o endereço ns1.un.org. Para obter a resposta autoritativa pretendida, é necessário questionar esses mesmos endereços. Uma vez questionado o servidor em questão, obteve-se a resposta "connection timed out", uma vez que só um servidor local é que permite responder em modo recursivo ao cliente.

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

Obtemos os servidores que irão tratar da gestão dos emails através dos comandos descritos em baixo

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ 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.
```

Fig. 11. presidency@eu.eu

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ 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.
```

Fig. 12. presidencia@2021portugal.eu

Assim, podemos concluir que as mensagens enviadas para **presidency@eu.eu** tem duas opções. Contudo, **smtp01.level27.be.** tem um valor de 10, significando que este servidor é prioritário. Assim, a mensagem será entregue a este servidor e, em caso de indisponibilidade, tentará ser entregue ao servidor **smtp02.level27.be**

Já no caso das mensagens enviadas para **presidencia@2021portugal.eu** serão entregues a **mxg.eu.mpssec.net.**

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

Após executar o comando dig gov.pt obtivemos o seguinte

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ dig gov.pt

; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.14-Ubuntu <<>> gov.pt
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 43754
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

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

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 20 15:08:22 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 35
```

Fig. 13. dig gov.pt

Alínea 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?

É possível, recorrendo ao comando nslookup.

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ nslookup
> set type=PTR
> 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.
```

Fig. 14. nslookup

Conclui-se que o domínio que equivale a este endereço IP é www.fccn.pt. Na figura seguinte é possível observar que o servidor responsável é ns01.fccn.pt

```
anabela@anabela-HP-Notebook:~$ nslookup
> set type=SOA
> fccn.pt.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
fccn.pt
    origin = ns01.fccn.pt
    mail addr = hostmaster.fccn.pt
    serial = 2021041901
    refresh = 21600
    retry = 7200
    expire = 1209600
    minimum = 300
```

Fig. 15. Servidor responsável

Alínea 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).

Este mecanismo recorre ao protocolo TCP para o transporte, representando numa transação cliente-servidor, na qual o cliente solicita uma transferência de dados de um servidor primário para um secundário, sendo a parte da base de dados que é duplicada designada de zona.

Recorrendo ao domínio desenvolvido na fase seguinte conseguimos explicar os campos apresentados

```
@ IN SOA ns.cc.pt PL01G07.cc.pt. (  
      2 ; Serial  
      604800 ; Refresh  
      86400 ; Retry  
      2419200 ; Expire  
      604800 ) ; Negative Cache TTL  
;
```

Fig. 16. resolv.conf

Serial - número de série da zona. Este é incrementado cada vez que há uma atualização na zona, consequentemente o servidor secundário inicia uma transferência se não verificar esta incrementação, isto é, quando a zona estiver desatualizada.

Refresh - tempo em segundos que o servidor secundário espera antes de contactar o servidor primário para verificar atualizações.

Retry - tempo em segundos que o servidor secundário espera até voltar a tentar-se conectar com o servidor primário. Geralmente, este tempo é e deve ser inferior ao tempo de *refresh*.

Expire - tempo em segundos que o servidor secundário demora a tentar conectar-se na zona em questão. Se este expira antes de se concluir uma transferência de zona, o servidor secundário deixa de fazer solicitações. Este valor deve ser maior do que a soma do valor dos parâmetros *refresh* e *retry*.

Em suma, após 7 dias, correspondente a 604800 segundos, o servidor secundário deverá contactar o servidor primário para tomar conhecimento de possíveis mudanças. O mesmo espera 1 dia, correspondente a 86400 segundos, até voltar a tentar realizar a conexão com o servidor primário, após uma tentativa falhada de conexão. Se não obter resposta do servidor primário, tenta, de forma periódica, obter uma resposta no período máximo de 28 dias, correspondente a 2419200 segundos, mas, passado esse tempo, a base de dados de secundário cessa as tentativas de conexão com a base primária.

2 Parte 2 - Domínio de partes CC.pt

Nesta segunda parte do trabalho prático, bem mais desafiadora e que requereu maior pesquisa, tivemos, primeiro, definir uma zona para cada LAN (Estavam definidas 4 LAN's diferentes). Assim, o ficheiro primario/named.conf ficou com 5 zonas definidas, ""cc.pt", "1.1.10.in-adr.arpa", "2.2.10.in-adr.arpa", "3.3.10.in-adr.arpa", "4.4.10.in-adr.arpa".

Foi, também, necessário adicionar a informação allow-transfer{ 10.2.2.2}, de modo a permitir a transferência para o servidor secundário.

Estando bem definidas as zonas, passamos à criação e configuração do ficheiro db.cc.pt. Primeiro, realizamos a definição do Start of Authority. Escolhemos o ns.cc.pt para posição do DNS principal e, para administrador, utilizamos o PL01G07.cc.pt.

```
@ IN SOA ns.cc.pt PL01G07.cc.pt. (  
    2 ; Serial  
    604800 ; Refresh  
    86400 ; Retry  
    2419200 ; Expire  
    604800 ) ; Negative Cache TTL  
;
```

Fig. 17. Introdução do SOA

Após este passo, foram introduzidos os nameservers ns.cc.pt, ns2.cc.pt, com o type NS. Também foram introduzidos os servidores de email mail.cc.pt e Server3.cc.pt, com o type MX. O servidor de email mail.cc.pt é o servidor primário, logo possui um número de prioridade inferior a Server3.cc.pt.

```
@ IN NS ns.cc.pt.  
@ IN NS ns2.cc.pt.  
@ IN MX 10 mail.cc.pt.  
@ IN MX 20 Server3.cc.pt.
```

Fig. 18. Servidores de email e nameservers

Para ser possível realizar o ping para todos os elementos da topologia inserimos os seguintes registos.

Server2	IN	A	10.1.1.2
Server1	IN	A	10.1.1.1
Server3	IN	A	10.1.1.3
Mercurio	IN	A	10.2.2.2
Venus	IN	A	10.2.2.3
Marte	IN	A	10.2.2.1
Pico	IN	A	10.3.3.1
Corvo	IN	A	10.3.3.3
Faial	IN	A	10.3.3.2
Laptop1	IN	A	10.4.4.1
Laptop2	IN	A	10.4.4.2
Laptop3	IN	A	10.4.4.3

Fig. 19. Mapping de todos os elementos da topologia

Para os serviços foi necessário realizar um processo análogo ao anterior.

mail	IN	A	10.1.1.2
pop	IN	CNAME	Server3
imap	IN	CNAME	Server3
www	IN	A	10.1.1.2
ns	IN	A	10.1.1.1
ns2	IN	A	10.2.2.2

Fig. 20. Mapping de todos os serviços

Finalmente, para se estabelecer um alias entre g07.cc.pt e Laptop1.cc.pt foi utilizada a seguinte cláusula

g07	IN	CNAME	Laptop1
-----	----	-------	---------

Fig. 21. Alias entre g07.cc.pt e Laptop1.cc.pt

Dado por terminado a configuração de db.cc.pt, foi necessário realizar a configuração dos ficheiros de domínios reverse. Apesar de ser necessário configurar 4 ficheiros, o processo foi análogo para todos. O SOA é igual ao anterior, e, para todas as entradas, foi necessário adicionar o rever mapping para todos os serviços e para todos os alias

```
;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
4.4.10.in-addr.arpa.    IN  SOA ns.cc.pt.
PL01G07@cc.pt. (
    1      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    241920 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS ns.cc.pt.
@ IN NS ns2.cc.pt.

$ORIGIN 4.4.10.in-addr.arpa.
1 IN PTR Laptop1.cc.pt.
2 IN PTR Laptop2.cc.pt.
3 IN PTR Laptop3.cc.pt.
1 IN PTR g07.cc.pt.
```

Fig. 22. Exemplo de mapping da rede 10.4.4.0

Após as etapas apresentadas, a configuração do servidor DNS ficou concluída. Para configurar o servidor secundário apenas foi necessário as zonas definidas para o servidor primário, efetuando-se umas pequenas alterações. O valor do campo type passou a ser slave e o campo allow-transfer passou a ser o campo masters{10.1.1.1}

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

zone "cc.pt"{
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.cc.pt";
    masters {10.1.1.1};
};

zone "1.1.10.in-addr.arpa"{
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.1-1-10.rev";
    masters {10.1.1.1};
};

zone "2.2.10.in-addr.arpa"{
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.2-2-10.rev";
    masters {10.1.1.1};
};

zone "3.3.10.in-addr.arpa"{
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.3-3-10.rev";
    masters {10.1.1.1};
};

zone "4.4.10.in-addr.arpa"{
    type slave;
    file "/var/cache/bind/db.4-4-10.rev";
    masters {10.1.1.1};
};
```

Fig. 23. Ficheiro secundario/named.conf

3 Conclusão

Dado por terminado o terceiro trabalho prático proposto, podemos concluir que foi bastante importante para reforçar e cimentar conhecimento acerca da Unidade Curricular.

Apesar de todos as dificuldades encontradas a obter algumas respostas, podemos considerar que conseguimos concluir todos os objetivos propostos pela equipa docente.