



UNIVERSIDADE DO MINHO
LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Comunicação por Computadores
Trabalho Prático 2 - Fase 1 - LEI 2022/23

Mário Nelson Neto Santos (a70697)
Diogo Viana Ramos Casal Novo (a88276)
Alexandra Dias Candeias (a89521)

Novembro 2022

Conteúdo

1	Sistema DNS	3
1.1	Introdução	3
2	Modelo comunicacional e componentes do sistema	4
2.1	Visão geral	4
2.2	Modelo comunicacional	4
2.2.1	Querys DNS	4
2.2.2	Transferência de Zona	5
2.3	Servidor Primário	6
2.4	Servidor Secundário	7
2.5	Cliente	8
3	Conclusão	9

Capítulo 1

Sistema DNS

1.1 Introdução

É objetivo deste trabalho prático o desenvolvimento de um sistema DNS constituído pelos elementos basilares de um sistema dessa natureza: servidor primário, servidor secundário, servidor de resolução e cliente. No caso do nosso grupo foi escolhida a linguagem **Python** vista a simplicidade sintática inerente assim como a necessidade de uma resposta célere aos requisitos apresentados. Entendemos que em termos de performance um sistema DNS deverá demonstrar tempos diminutos de execução, o que o **Python** não espelha, mas dentro das linguagens que víamos como plausíveis esta foi a que melhor se enquadrou no nosso plano de acção. Neste relatório tentaremos passar de forma clara e objetiva o nosso processo de pensamento, decisão e execução dos vários componentes.

Capítulo 2

Modelo comunicacional e componentes do sistema

2.1 Visão geral

Nesta fase apresentamos um servidor primário que responderá a pedidos de informação de clientes sobre registos DNS dos domínios aos quais está associado, um servidor secundário que será mantido em constante comunicação com o primário e mantém em memória volátil uma cópia dos seus dados para que funcione como uma segunda via de informação, e um cliente que efetuará pedidos a esses mesmos servidores. Todas as comunicações entre as entidades do nosso sistema são efetuadas através de mensagens encapsuladas no protocolo UDP. As entidades estarão em modo debug nesta fase e providenciarão feedback sobre as tarefas que vão executando, os pedidos recebidos, as respostas enviadas e os dados manipulados.

2.2 Modelo comunicacional

2.2.1 Querys DNS

Como referido anteriormente todas as nossas comunicações são efetuadas através de mensagens encapsuladas no protocolo UDP, na figura 2.1 podemos ver a estrutura de uma dessas mensagens.

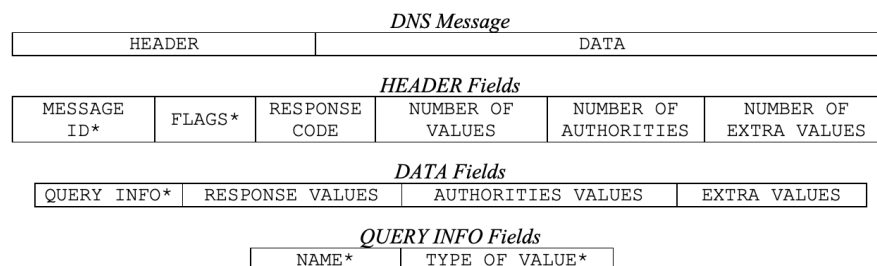


Figura 2.1: Representação das mensagens DNS utilizadas no sistema.

Esta estrutura é baseada na estrutura proposta pelo enunciado.

Uma mensagem é constituída pelos campos HEADER e DATA, subdivididos nos seguintes:

Header

MessageID: identificador de mensagem (número inteiro entre 1 e 65535, gerado aleatoriamente pelo CL ou servidor que faz a query original) que irá ser usado para relacionar as respostas recebidas com a query original;

Flags: nesta fase não será necessária a interpretação das flags.

Response Code: indica o código de erro da resposta, se for 1 o domínio existe mas não foi encontrado correspondência para o tipo de registo, se for 2 o domínio não existe, se for 3 a mensagem DNS não foi codificada corretamente.

Number of Values: número de entradas com a resposta exata pedida na query.

Number of authorities: número de entradas de registos sobre servidores autoritativos.

Number of extra values: número de entradas adicionais.

Data

Response Values: lista de entradas que fazem match em NAME e TYPE OF VALUE com o requisitado

Authorities Values: lista de entradas de TYPE OF VALUE NS que representam os servidores com autoridade sobre o domínio.

Extra Values: lista de entradas de TYPE OF VALUE A para servidores cujo nome foi referido num dos campos da query mas que o seu endereço não foi pedido

Query info

Name: Nome do domínio sobre o qual se pretende obter informação

Type of Value: O TYPE OF VALUE corresponde a um dos tipos de valor suportados na base de dados

2.2.2 Transferência de Zona

A transferência de zona consiste em replicar a base de dados a que o SP tem acesso, nos restantes SS que estão autorizados no domínio. O método escolhido é idêntico ao do enunciado sendo a única diferença o segundo passo é feito juntamente com o terceiro. Ou seja, o número de linhas é enviado juntamente com o número de série da base de dados.

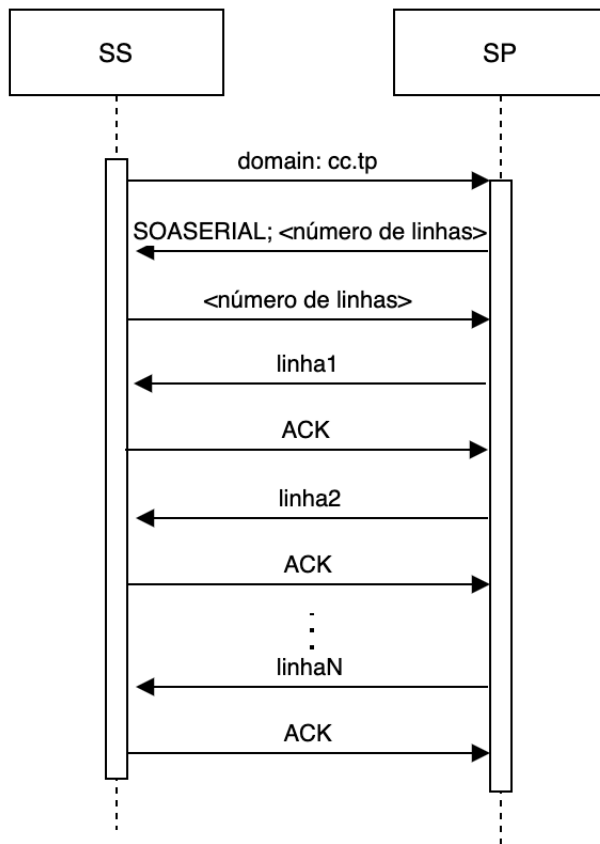


Figura 2.2: Diagrama comunicacional de transferência de zona

2.3 Servidor Primário

O servidor primário (SP) tem acesso a toda a informação relativa aos domínios por ele geridos e tem a função de a fornecer a entidades permitidas. No caso do nosso sistema o SP mantém os registos dos domínios para os quais é primário em ficheiros de base de dados individuais.

Ao ser iniciado efetua parse de um ficheiro de configuração que contém a informação de todos os domínios que gere, portas de atendimento, identificação dos ficheiros das bases de dados e identificação do ficheiro de logs, levando a cabo novo parse desta vez do ficheiro de base de dados supracitado. Após leitura e store da informação do ficheiro de base de dados o servidor primário lança uma thread que ficará à escuta de pedidos de atualização por parte do servidor secundário (transferência de zona).

```

1  # DNS database file for domain example.com
2  # It also includes a pointer to the primary server
3  # of the smaller.example.com subdomain
4
5  @ DEFAULT cc.tp.
6  TTL DEFAULT 86400
7
8  @ SOASP ns1.cc.tp. TTL
9  @ SOAADMIN dns\admin.cc.tp. TTL
10 @ SOASERIAL 0117102022 TTL
11 @ SOAREFRESH 14400 TTL
12 @ SOARETRY 3600 TTL
13 @ SOAEXPIRE 604800 TTL
14
15 @ NS ns1.cc.tp. TTL
16 @ NS ns2.cc.tp. TTL
17 @ NS ns3.cc.tp. TTL
18
19 Smaller.@ NS sp.smaller.cc.tp.
20
21 @ MX mx1.cc.tp. TTL 10
22 @ MX mx2.cc.tp. TTL 20
23
24 ns1 A 10.0.1.10 TTL
25 ns2 A 10.0.0.10 TTL
26 ns3 A 10.0.3.10 TTL
27 sp.smaller A 193.140.90.11 TTL
28 mx1 A 193.136.130.200 TTL
29 mx2 A 193.136.130.201 TTL
30 www A 193.136.130.80 TTL 200
31 www A 193.136.130.81 TTL 200
32 ftp A 193.136.130.20 TTL
33
34 sp CNAME ns1 TTL
35 ss1 CNAME ns2 TTL
36 ss2 CNAME ns3 TTL
37 mail1 CNAME mx1 TTL
38 mail2 CNAME mx2 TTL

```

Figura 2.3: Ficheiro de base de dados do SP

```

# Configuration file for primary server for cc.tp
cc.tp DB dns/dnsFiles/DataBase.txt
cc.tp SS 10.0.0.10
cc.tp SS 10.0.3.10 #teste
cc.tp DD 127.0.0.1
cc.tp LG dns/log/cc-tp.log
all LG dns/log/all.log
root ST dns/rootservers.db

```

Figura 2.4: Ficheiro de configuração do servidor primário

2.4 Servidor Secundário

O servidor secundário (SS) deverá efetuar pedidos de atualização da base de dados ao servidor primário, requisitando para o efeito o número de série do ficheiro de um determinado domínio.

Este pedido é efetuado regularmente para que o SS se mantenha atualizado. Ao iniciar o

servidor secundário carrega o seu ficheiro de configuração contendo o endereço do servidor, com esse endereço efetua uma ligação ao mesmo e requisita imediatamente uma atualização da base de dados (figura 2.4). Nesta fase do projeto o SS não efetua qualquer request para além do inicial. A comunicação é efetuada como descrito em 2.2.2.

```
1 # Configuration file for secondary server for cc.tp
2 cc.tp SP 10.0.1.10
3 all LG dns/log/all.log
4 cc.tp LG dns/log/cc-tp-ss.log
```

Figura 2.5: Ficheiro de configuração do SS

2.5 Cliente

O cliente efetua queries diretamente ao SP requisitando informação sobre domínios, este pedido é efetuado através de encapsulamento UDP das mensagens seguindo a estrutura apresentada no ponto 2.2.1.

Capítulo 3

Conclusão

Após a finalização desta segunda fase do projeto prático da Unidade Curricular de Comunicações por Computador, relativamente ao sistema DNS, atribuímos um balanço positivo ao desempenho do nosso grupo. Este trabalho permitiu uma aplicação produtiva e desafiante dos conhecimentos que fomos adquirindo ao longo das aulas, quer práticas, quer teóricas, revelando-se, também, um desafio com alguns obstáculos, como por exemplo, perceber com precisão o funcionamento do sistema DNS, bem como os seus componentes, na medida em que nos forçou a expandir os nossos interesses e perspetivas extra aula.

O resultado final demonstra a nossa versão na apresentação e implementação de ambos os servidores que nos foram propostos, quer o primário como o secundário, totalmente funcionais. Acreditamos que continuamos focados para o desenvolvimento da fase três do mesmo projeto, com vista a apresentar bons resultados.