

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta informačních technologií

Projekt do Sít'ové aplikace a správa sítí

Varianta termínu – DNS resolver (Dr. Polčák)

Autor: František Horázný

Třída: 4BIT

Školní rok: 2019/2020

Login: xhoraz02

Zadání.....	2
1. DNS	3
1.1 Resource record (RR) – záznam.....	3
1.2 Komprese DNS jmen	4
2. Implementace.....	5
2.1 Struktura kódu	5
2.2 Komentář k implementaci.....	5
3. Omezení	5
4. Zdroje	5
5. Příklady spuštění	6

Zadání

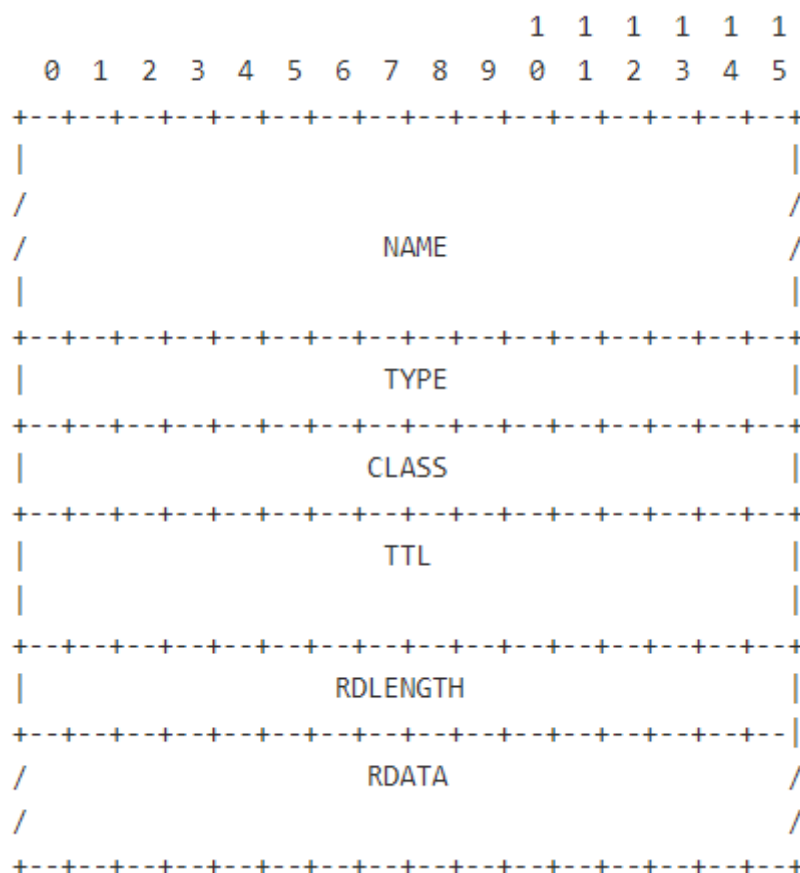
Napište program dns, který bude umět zasílat dotazy na DNS servery a v čitelné podobě vypisovat přijaté odpovědi na standardní výstup. Sestavení a analýza DNS paketů musí být implementována přímo v programu dns. Stačí uvažovat pouze komunikaci pomocí UDP.

1. DNS

DNS (Domain Name System) je hierarchický systém doménových jmen, který je realizován servery DNS a protokolem stejného jména, kterým si vyměňují informace. Jeho hlavním úkolem a příčinou vzniku jsou vzájemné převody doménových jmen a IP adres uzlů sítě. Později ale přibral další funkce (např. pro elektronickou poštu či IP telefonii) a slouží dnes de facto jako distribuovaná databáze síťových informací.

Protokol používá porty TCP/53 i UDP/53, je definován v RFC1035. Servery DNS jsou organizovány hierarchicky, stejně jako jsou hierarchicky tvořeny názvy domén. Jména domén umožňují lepší orientaci lidem, adresy pro stroje jsou však vyjádřeny pomocí adres 32bitových (IPv4) a záznam nebo 128bitových (IPv6) – AAAA záznam. Systém DNS umožňuje efektivně udržovat decentralizované databáze doménových jmen a jejich překlad na IP adresy. Stejně tak zajišťuje zpětný překlad IP adresy na doménové jméno – PTR záznam. [1]

1.1 Resource record (RR) – záznam



Obr. 1, schéma RR [2]

Stěžejní objekt celého projektu, je záznam. Skládá se z několika částí:

NAME – adresa majitele,

TYPE – typ záznamu,

CLASS – třída záznamu,

TTL – doba platnosti záznamu,

RDLENGTH – délka mapovaných dat v záznamu,

RDATA – samotná data.

Záznam dotazu je však trochu jiný, obsahuje pouze dotazovaný NAME, TYPE který chceme a jeho třída. Tento záznam vytváříme a odesíláme na DNS server.
 Z DNS serveru nám přijde velmi podobný packet, rozšířen o další záznamy, které již obsahují vše.
 V našem projektu se zaměřujeme hlavně na záznamy třídy IN a typu A,AAAA,NS,PTR,SOA a dalších.

1.2 Komprese DNS jmen

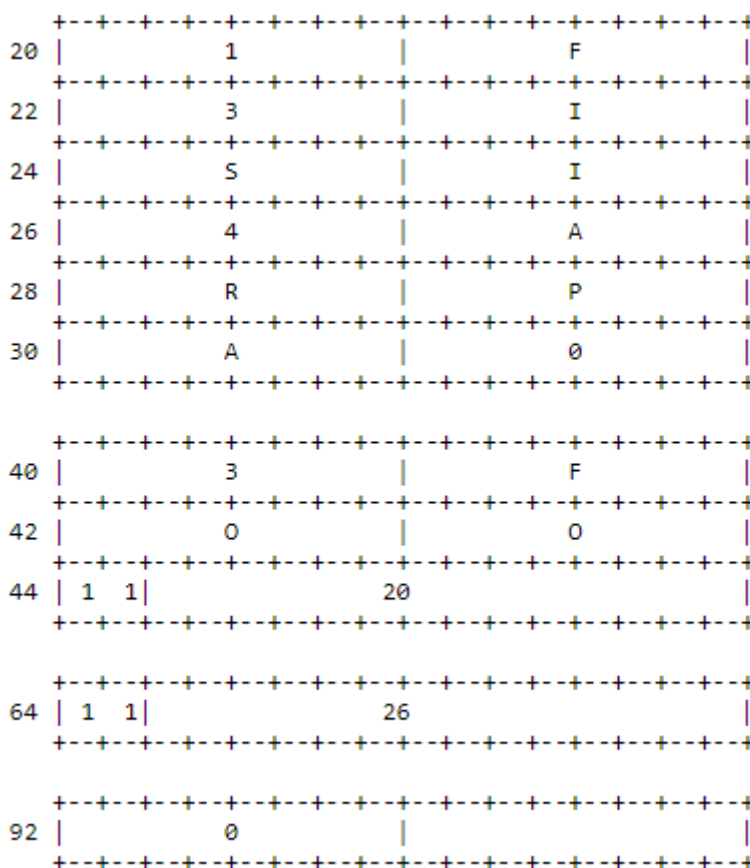
DNS jméno sestává z označení domény, tečkou oddělené od nadřazených domén.

Tedy v adrese `www.fit.vutbr.cz` je `www` nejnižší doména spadající pod `fit.vutbr.cz`.

V podobě, kterou posíláme a přijímáme je pak tento řetězec reprezentován jako počet znaků v doméně, následován doménou a dále.

Tedy přepsáno do escape sekvencí C: `"\003www\003fit\005vutbr\002cz\0"`.

Dále se tento řetězec komprimuje pomocí odkazů na určitý oktet v odpovědi. Odkaz vždy začíná dvěma bity 1 a následuje 14 bitové číslo, odkazující na správný byte.



Obr.2 příklad částí packetu. [2]

Na 20. Bytu nám začíná adresa odkazující na `f.isi.arpa`.

Na 40. bytu je doména odkazující na `foo`, která pokračuje odkazem na 20. byte -> `foo.f.isi.arpa`.

Na 64. bytu je pak pouze odkaz na adresu `arpa`. A tak dále...

2. Implementace

2.1 Struktura kódu

- Includované knihovny
- Definice struktur
- Funkce mystrlen
 - počítá délku stringu podobně jako strlen, s rozdílem přestání počítání délky i na "odkazu" v dns name.
- Funkce to_dns_format
 - transformace dns dotazu s tečkami na dns dotaz v komprimovaném formátu.
- Funkce from_dns_format
 - Výpis záznamu z komprimovaného formátu.
- Funkce resolv_rrtype
 - výpis typu záznamu (transformace z čísla na zkratku).
- Funkce resolv_class
 - výpis třídy záznamu (transformace z čísla na zkratku).
- Funkce resolv_rdata
 - výpis dat záznamu s využitím typu záznamu.
- Funkce transform_ip_to_dns
 - transformuje ip, otočí pořadí, přidá doménu na konec a změni tečky na správné čísla.
- Main
 - Parsování argumentů
 - Transformace dotazovaného stringu
 - Vyhledání serveru
 - Vytvoření socketu
 - Vytvoření DNS hlavičky
 - Vytvoření dotazu
 - Naplnění packetu
 - Odeslání zprávy serveru
 - Přijmutí odpovědi
 - Parsování odpovědi

2.2 Komentář k implementaci

3. Omezení

Nejspíše špatně vypsané číselné hodnoty v SOA záznamu (serial, refresh, int retry, expire, minimum).

Pravděpodobně nezvládá extrémně dlouhá jména domén.

4. Zdroje

[1] - https://cs.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System

[2] - <https://www.ietf.org/rfc/rfc1035.txt>

5. Příklady spuštění

```
xhoraz02@merlin: ~/isa$ ./dns -s kazi.fit.vutbr.cz -r www.ietf.org

recursion =256, reverse=0, AAAA=0, port=53
using server: kazi.fit.vutbr.cz, query on www.ietf.org
      IP: 147.229.8.12
sestaven packet v HEX:
hlavička:
00 07 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00
dotazovaný řetězec:
03 77 77 77 04 69 65 74 66 03 6F 72 67 00
qtype a qclass:
00 01 00 01

*****ANSWER PACKET*****
pocet bytu prijatych: 107
id = 7
question count = 1
answer count = 3
authorize count = 0
additional = 0

Authoritative: NO, Truncated: NO, Recursive: NO, opcode: 0
32897 CONTROL

* * *   Q U E S T I O N   S E C T I O N   * * *
. www.ietf.org A           IN

* * * * * A N S W E R   S E C T I O N   * * * * *
. www.ietf.org CNAME      IN      1800   www.ietf.org.cdn.cloudflare.net
. www.ietf.org.cdn.cloudflare.net      A      IN      5      104.20.0.22
. www.ietf.org.cdn.cloudflare.net      A      IN      5      104.20.1.22

* * * * A U T H O R I T Y   S E C T I O N   * * * * *

* * *   A D D I T I O N A L   S E C T I O N   * * *

pocet bytu prijatych: 107
```

```
xhoraz02@merlin: ~/isa$ make
gcc -o dns dns.c -std=gnu99 -Wall -W -Wextra -pedantic -g -Werror
xhoraz02@merlin: ~/isa$ ./dns -s kazi.fit.vutbr.cz -r www.fit.vut.cz

recursion =256, reverse=0, AAAA=0, port=53
using server: kazi.fit.vutbr.cz, query on www.fit.vut.cz
      IP: 147.229.8.12
sestaven packet v HEX:
hlavička:
00 07 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00
dotazovaný řetězec:
03 77 77 77 03 66 69 74 03 76 75 74 02 63 7A 00
qtype a qclass:
00 01 00 01

*****ANSWER PACKET*****
pocet bytu prijatych: 48
id = 7
question count = 1
answer count = 1
authorize count = 0
additional = 0

Authoritative: NO, Truncated: NO, Recursive: NO, opcode: 0
32901 CONTROL

* * *   Q U E S T I O N   S E C T I O N   * * *
. www.fit.vut.cz      A           IN

* * * * * A N S W E R   S E C T I O N   * * * * *
. www.fit.vut.cz      A      IN      14400   147.229.9.0

* * * * A U T H O R I T Y   S E C T I O N   * * * * *

* * *   A D D I T I O N A L   S E C T I O N   * * *

pocet bytu prijatych: 48
```