

Manuál

DNS Resolver

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Charakteristika DNS	1
1.2	Funkcie a účel programu DNS resolver	1
2	Vytvorenie spustiteľného súboru a automatizácia úloh	1
2.1	Požiadavky na systém	1
3	Spúšťanie programu	1
3.1	Príklady výstupov	2
4	Analýza a interpretácia výstupov	2
4.1	Rekurzívne a nerekurzívne dotazy	3
4.2	Reverzné dotazy	3
4.3	Typy dotazov AAAA a A	3
4.4	Výstupy a ich interpretácia	3
4.5	Využitie výsledkov	3
5	Riešenia problémov a chybové hlášky	3
6	Architektúra programu	3
7	Testovanie programu	3
8	Rozšírenia	4
9	Referencie	4
10	Prílohy	5
10.1	Výpis ./dns -h na štandardnom výstupe	5

1 Úvod

DNS (Domain Name System) resolver je kľúčovou súčasťou internetovej infraštruktúry, umožňujúcou prevod ľuďom čitateľných doménových mien (ako je napríklad `www.fit.vut.cz`) na IP adresy, ktoré používajú pre sieťovú komunikáciu. Tento dokument poskytuje prehľad funkcií a implementácie programu `dns`, ktorý bol navrhnutý na zasielanie dotazov na DNS servery a na zobrazenie prijatých odpovedí na štandardnom výstupe.

1.1 Charakteristika DNS

DNS je hierarchický a decentralizovaný systém, ktorý umožňuje užívateľom na internete nájsť webové stránky a iné služby prostredníctvom ľuďom čitateľných názvov, tzv. doménových mien. DNS servery sú zodpovedné za prevod týchto názvov na IP adresy (alebo naopak), ktoré sú nevyhnutné pre nadviazanie sieťového spojenia.

1.2 Funkcie a účel programu DNS resolver

Program `dns` je nástroj navrhnutý na zasielanie dotazov na DNS servery a analýzu prijatých odpovedí. Umožňuje používateľom vykonávať dotazy v čitateľnej podobe a poskytuje informácie o odpovediach od DNS serverov. Priamo v programe je implementované zostavenie a odoslanie packetov, bez potreby nástrojov. Program podporuje komunikáciu pomocou UDP.

2 Vytvorenie spustiteľného súboru a automatizácia úloh

Prebieha pomocou Makefile na automatizáciu kompilácie, testovania a generovania dokumentácie.

- `make`: Kompiluje zdrojové súbory projektu a pomocou kompilátora `g++` vytvára spustiteľný súbor `dns`.
- `make run`: Spustí skompilovaný program `dns` s preddefinovanými argumentmi, čím demonštruje jeho funkčnosť.
- `make test`: Spustí testovacie skripty definované v adresári `tests`, čím overuje správnosť implementácie programu.
- `make doc`: Generuje dokumentáciu projektu vo formáte PDF pomocou nástroja `pdflatex`. Všetky súborové operácie sú vykonávané v rámci adresára `doc` a výsledná dokumentácia je presunutá do objektového adresára `obj` pre udržanie poriadku.
- `make clean`: Odstráni všetky objektové a dočasné súbory, ktoré boli vytvorené počas kompilácie, čím udržuje projektový adresár čistý.
- `make cleanall`: Rozširuje funkčnosť `clean` o odstránenie spustiteľného súboru `dns`, vygenerovanej dokumentácie v PDF a všetkých výstupov z testov.

2.1 Požiadavky na systém

Pre úspešnú kompiláciu a fungovanie programu je potrebné zabezpečiť, aby bol program spustený v operačnom systéme Linux.

3 Spúšťanie programu

Použitie príkazu `dns` je nasledovné:

```
dns [-h] [-r] [-x] [-6] -s server [-p port] adresa
```

Poradie parametrov je ľubovoľné, ak nie je nastavená premenná prostredia *POSIXLY_CORRECT*. Každý parameter má špecifický význam:

- `-h`: Vypíše vysvetlenie použitia parametrov do štandardného výstupu. Príklad výstupu je v prílohe 10.1
- `-r`: Požadovaná rekurzia (Recursion Desired = 1), inak bez rekurzie.
- `-x`: Reverzný dotaz namiesto priameho.
- `-6`: Dotaz typu AAAA namiesto preddefinovaného A.
- `-s server`: IP adresa alebo doménové meno servera, kam sa má odoslať dotaz.
- `-p port`: Číslo portu, na ktorý sa má odoslať dotaz, preddefinovaný je 53.
- `adresa`: Adresa na zistenie.

3.1 Príklady výstupov

Odpoveď na príkaz `./dns -r -s kazi.fit.vutbr.cz www.fit.vut.cz`

```
Authoritative: Yes, Recursive: Yes, Truncated: No
Question section (1)
  www.fit.vut.cz., A, IN
Answer section (1)
  www.fit.vut.cz., A, IN, 14400, 147.229.9.26
Authority section (0)
Additional section (0)
```

Odpoveď na príkaz `./dns -r -6 -s kazi.fit.vutbr.cz www.fit.vut.cz`

```
Authoritative: Yes, Recursive: Yes, Truncated: No
Question section (1)
  www.fit.vut.cz., AAAA, IN
Answer section (1)
  www.fit.vut.cz., AAAA, IN, 14400, 2001:67c:1220:809::93e5:91a
Authority section (0)
Additional section (0)
```

Odpoveď na príkaz `./dns -x -s kazi.fit.vutbr.cz 147.229.9.26`

```
Authoritative: Yes, Recursive: No, Truncated: No
Question section (1)
  26.9.229.147.in-addr.arpa., PTR, IN
Answer section (1)
  26.9.229.147.in-addr.arpa., PTR, IN, 14400, www.fit.vut.cz.
Authority section (4)
  9.229.147.in-addr.arpa., NS, IN, 14400, rhino.cis.vutbr.cz.
  9.229.147.in-addr.arpa., NS, IN, 14400, gate.feec.vutbr.cz.
  9.229.147.in-addr.arpa., NS, IN, 14400, guta.fit.vutbr.cz.
  9.229.147.in-addr.arpa., NS, IN, 14400, kazi.fit.vutbr.cz.
Additional section (0)
```

4 Analýza a interpretácia výstupov

Táto sekcia rozoberá, čo možno zistiť vďaka použitiu programu `dns`.

4.1 Rekurzívne a nerekurzívne dotazy

Umožňuje určiť, či sa má vykonať rekurzívny (-r) alebo nerekurzívny dotaz. Rekurzívne dotazy žiadajú DNS server o kompletnú odpoveď, zatiaľ čo nerekurzívne vrátia len informácie, ktoré server už má.

4.2 Reverzné dotazy

Program umožňuje vykonávať reverzné dotazy (-x), vďaka čomu možno zistiť doménové meno priradené k určitej IP adrese.

4.3 Typy dotazov AAAA a A

Poskytuje možnosť vykonávať dotazy typu AAAA (-6) pre získanie IPv6 adries alebo typu A pre IPv4 adresy, čo umožňuje flexibilitu v získavaní sieťových informácií.

4.4 Výstupy a ich interpretácia

Výstupy programu sú prehľadné a informatívne, poskytujú podrobné údaje o odpovediach DNS serverov. Umožňujú získať dôležité informácie vrátane autoritatívnosti odpovede, rekurzívnych vlastností a detailov o dotazovanej adrese.

4.5 Využitie výsledkov

Na základe analýzy výsledkov možno získať užitočné informácie pre sieťovú diagnostiku, administráciu a plánovanie.

5 Riešenia problémov a chybové hlášky

//todo: Bežné problémy a ich riešenia. //todo: Vysvetlenie chybových hlášok a kroky k ich odstráneniu.

6 Architektúra programu

//todo: Stručný popis kľúčových častí programu.

7 Testovanie programu

//todo: Postupy a nástroje pre testovanie aplikácie. //todo: Príklady testov a ich význam. // testy su ok, a treba cakat kvoli zmene TTL.....Obsah databáze DNS se z principů mění a může vypadat z různých míst různě. Např. doporučuji se serveru kazi.fit.vutbr.cz ptát ze sítě FIT. Do jiných sítí mohou být odpovědi jiné. Ukázkové záznamy jsou mimo mou kontrolu a mohou se nepředvídatelně měnit, v průběhu řešení projektu mohou být zrušená, dočasně nedostupná, nově přesměrovaná jinam apod.

Referenční prostředí pro překlad a testování

Program by měl být přenositelný. Referenční prostředí pro překlad budou servery eva.fit.vutbr.cz a merlin.fit.vutbr.cz (program musí být přeložitelný a funkční na obou systémech). Vlastní testování může probíhat na jiném počítači s nainstalovaným OS GNU/Linux, či FreeBSD, včetně jiných architektur než Intel/AMD, jiných distribucí, jiných verzí knihoven apod. Pokud vyžadujete minimální verzi knihovny (dostupné na serveru merlin a eva), jasně tuto skutečnost označte v dokumentaci a README.

8 Rozšírenia

//todo: Aké rozšírenia má program? (podpora viac vecí, chybové kódy, chybové hlášky,...) // Errcodes // Zadání nespecifikuje, které typy RDATA bychom měli být schopni zpracovávat. Existuje více než 16 typů, ale zadání se zmiňuje pouze o CNAME, A, AAAA. Měl by je program umět zpracovat všechny, nebo jen tyto tři?::: Tato funkcionality je vyžadovaná v zadání. Zpracování dalších, vámi uvedených i typů záznamů z jiných RFC, lze vnímat jako funkcionality základní zadání rozšiřující. Pakliže se rozhodnete implementovat funkcionality nad rámec zadání, jasně toto rozšíření označte v souboru README a dokumentaci. Vámi implementované rozšíření řádně dokumentujte. Vaše rozhodnutí ve fázi návrhu a implementace řádně dokumentujte a vysvětlete v dokumentaci. je tam kontrola na format vstupu argumentov // man stránka v src/man/dns.1

9 Referencie

//todo: referencie <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1035> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3596>

10 Prílohy

10.1 Výpis `./dns -h` na štandardnom výstupe

```
./xlizic00@merlin: ~/skola/isa$ ./dns -h
DNS Resolver
Usage: ./dns [-r] [-x] [-6] -s server [-p port] address
-r: Recursion desired (Recursion Desired = 1), otherwise no recursion.
-x: Reverse query instead of direct query.
-6: Query type AAAA instead of default A.
-s: IP address or domain name of the server to which the query should be sent.
-p: The port number to which the query should be sent, default 53.
address: Queried address.
```

Obr. 1: Príklad výstupu `./dns -h` na štandardnom výstupe. Príklad bol realizovaný na serveri `merlin.fit.vutbr.cz`