



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

## **DNS RESOLVER**

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**ADRIÁN PONECHAL**

**BRNO 2023**

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
1.1	Domain name system . . . . .	2
1.2	Architektúra DNS . . . . .	2
1.3	DNS resolver . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Návrh programu</b>	<b>3</b>
2.1	Stub resolver . . . . .	3
2.2	Dotazovanie . . . . .	3
2.3	Objektový návrh . . . . .	3
2.3.1	Formát správy . . . . .	3
2.3.2	Formát odpovede . . . . .	4
2.4	Používané technológie . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Popis programu</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Testovanie</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Literatúra</b>	<b>7</b>

# Kapitola 1

## Úvod

Komunikácia je neodmysliteľnou súčasťou pre zdieľanie a prenos informácií. V dnešnej dobe sa na tento účel využíva hlavne výpočtová technológia.

Základ počítačovej komunikácie tvoria dve hlavné zložky: adresovanie a smerovanie. Adresovanie je spôsob vytvárania a priradovania adries počítačom. Adresa je jednoznačný údaj, ktorý presne identifikuje práve jeden adresovateľný prvok. Smerovanie je proces výberu cesty pre prevádzku v sieti medzi viacerými sieťami. [1]

Adresa zariadení na úrovni TCP/IP je vo formáte IP adresy (napríklad 95.82.140.207). Pre človeka je adresovanie na úrovni počítačov komplikované. Adresovanie počítačov pomocou IP adries nie je pre ľudí dobré riešenie, pretože sú náročné na zapamätanie. Z toho dôvodu bol vyvinutý systém, ktorý umožňuje adresovať zariadenia pomocou doménových adries.

### 1.1 Domain name system

DNS (angl. domain name system) je systém, ktorého cieľom je poskytnúť mechanizmus na pomenovávanie zdrojov (zariadení) takým spôsobom, aby tieto mená boli použiteľné v rôznych zariadeniach, sieťach, protokolových rodinách, na internete a administratívnych organizáciách. [3]

### 1.2 Architektúra DNS

Základnou úlohou služby DNS je mapovanie doménových adries (tzv. doménových mien) na IP adresy. Systém DNS sa skladá z troch hlavných častí - priestoru doménových mien, DNS serverov a resolveru. Priestor doménových mien je databáza, kde sú dané doménové mená uložené. Táto databáza je hierarchicky usporiadaná do stromovej štruktúry (pre rýchle vyhľadávanie konkrétnych domén). [2]

### 1.3 DNS resolver

Je to klientský program, ktorý získava informácie zo systému DNS prostredníctvom dotazovania sa na DNS servery. Tento proces sa nazýva DNS rezolúcia. Resolver môže mať viac typov konfigurácií. V tejto práci sa budeme zaoberať návrhom a implementáciou tzv. stub resolvera.

## Kapitola 2

# Návrh programu

### 2.1 Stub resolver

Stub resolver je typ resolvera, ktorý interaguje s aplikáciou alebo užívateľom a rekurzívnym DNS serverom. Samotný resolver rezolúciu nevykonáva. V tomto prípade sa rezolúcia realizuje zaslaním dotazu resolvera na rekurzívny DNS server, ktorý odošle odpoveď na dotaz. Prijatú odpoveď resolver spracuje a získané informácie poskytne aplikácii alebo zobrazí užívateľovi.

### 2.2 Dotazovanie

Dotazovanie na server prebieha zasielaním správ. Užívateľ alebo aplikácia poskytne údaje resolveru (ako sú dotazovaná adresa, typ dotazu). Resolver dané údaje vloží do správy, ktorú odošle na DNS server. Komunikácia prebieha štandardne cez protokol UDP. Jeden dotaz zodpovedá jednému UDP datagramu.

### 2.3 Objektový návrh

TODO: popis

#### 2.3.1 Formát správy

Správa sa skladá z 5 hlavných častí: hlavičky, otázky, odpovede, autoritatívnej sekcie a dodatočnej sekcie. V hlavičke sú uložené údaje o dotaze, ako ID, typ dotazu, príznaky (dodatočné informácie o správe), kód chyby a čítače záznamov pre jednotlivé sekcie. Časť otázky sa skladá z dotazovanej adresy rozloženej na časti (tzv. labels), typu dotazu a triedy dotazu (typicky IN pre internet).

## Príznaky

- QR - tento príznak odlišuje dotaz (0) a odpoveď (1)
- OPCODE - typ dotazu
- AA - ak je nastavený na hodnotu 1, tak odpoveď je autoritatívna (dotazovaný server je autorita pre dotazovanú doménu)
- TC - ak je nastavený na hodnotu 1, tak odpoveď je skrátená
- RD - ak je nastavený na hodnotu 1, tak je požadovaná rekurzívna rezolúcia
- RA - určuje, či je rekurzívna rezolúcia implementovaná v odpovedi
- Z - príznak rezervovaný pre budúce použitie (musí byť nulový)
- RCODE - kód odpovede

Pri zasielaní dotazu sa nastavujú parametre v hlavičke a otázkovej sekcii. Zvyšné sekcie sú určené pre zaznamenanie odpovede. Hodnoty flagov QR, AA, TC, RA, Z, RCODE musia byť pri zaslaní dotazu nulové.

### 2.3.2 Formát odpovede

## 2.4 Použité technológie

Pre realizáciu programu bol použitý jazyk C++. Pre preklad bol použitý nástroj GNU Make 3.81. Program je vyvíjaný podľa štandardu c++17.

## Kapitola 3

# Popis programu

/\* \* chovanie programu v prípade nedostania \* kompatibilita \* popis Častí kódu \* spustenie  
\* výstup - standard - chybové stavy \*/

## Kapitola 4

# Testovanie

*/\* \* testovacie prostredie \* spôsoby testovania \* použité nástroje - python3 - dig \*/*

# Literatúra

- [1] *Smerovanie*. 2023. [Online; zmenené 19. január 2023]. Dostupné z: <https://sk.wikipedia.org/wiki/Smerovanie>.
- [2] MATOUŠEK, P. *Síťové služby a jejich architektura*. Publishing house of Brno University of Technology VUTIAM, 2014. 396 s. ISBN 978-80-214-3766-1. Dostupné z: <https://www.fit.vut.cz/research/publication/10567>.
- [3] MOCKAPETRIS, P. *Domain names - implementation and specification* [RFC 1035]. RFC Editor, november 1987. DOI: 10.17487/RFC1035. Dostupné z: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1035>.