

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

ISA - Síťové aplikace a správa sítí

Manuál k projektu Programování síťové služby Whois tazatel

Obsah

1	Úvod	2
1.1	DNS protokol	2
1.2	Whois protokol	2
1.3	Geolokačné databázy	2
2	Architektúra a implementácia aplikácie	2
2.1	Argument Parser	2
2.2	TCP socket	2
2.3	DNS query	2
2.4	Whois query	3
2.5	Geolocation database	3
3	Návod na použitie	3
4	Testovanie	3
A	Výsledky experimentovania s aplikáciou.	6
A.1	Experiment 1	6
A.2	Experiment 2	7
A.3	Experiment 3	9
A.4	Experiment 4	11
A.5	Experiment 5	13

1 Úvod

Doménové meno je jednoznačný identifikátor objektu (počítač, sieť a podobne) v Internete. Doménové meno môže poskytovať množstvo informácií o tomto objekte ako sú informácie o vlastníkovy, geografické vlastosti a podobne. Tieto informácie sa dajú získať pomocou rôznych internetových protokolov. Tento manuál popisuje aplikáciu, ktorá získava takéto informácie pomocou internetových protokolov Domain Name System (DNS), Whois a taktiež pomocou geolokačných databáz.

1.1 DNS protokol

Ako popisuje RFC 1034 [4], štruktúra unikátneho pomenovania domén na internete sa v priebehu času vyvíjala na základe rôznych požiadaviek. Meno hostiteľa (anglicky hostname) spravoval systém Network Information Center (NIC). Systém nedostačoval vzhľadom na rapidný nárast počtu užívateľov. Aplikácie na internete boli stále sofistikovanejšie a potrebovali obcenejší systém. Výsledkom bol vznik Domain Name System (DNS). DNS je hierarchický a decentralizovaný systém, ktorý spája meno hostiteľa s rôznymi informáciami, pričom najpodstatnejšou informáciou je Internet Protocol adresa (IP). Komunikáciu s DNS serverom definuje DNS protocol. DNS server poskytuje databázu do ktorej sa dá dotazovať a server poskytuje odpoveď.

1.2 Whois protokol

Pre viac podrobné informácie o doméne (detaily o vlastníkovy domény) existuje internetový protokol Whois [2]. Systém umožňuje podobný dotaz/odpoveď servis.

1.3 Geolokačné databázy

Ďalšou možnosťou získania ešte podrobnejších informácií spojených s geografickou polohou objektu reprezentovaného pod doménovým menom je možnosť využiť geolokačné databázy. Tieto databázy spravujú rôzne spoločnosti, ktoré vlastnia veľké množstvo geolokačných informácií. Spôsob ako dáta získavajú nie je predmetom tejto práce.

2 Architektúra a implementácia aplikácie

Program je implementovaný v C++ a používa funkcionality štandardnej knihovny. Ďalej pre vytváranie TCP socketov používa knihovnu BSD sockets a pre komunikáciu s DNS serverom používa knihovnu `<resolv.h>`. Architektúra aplikácie je rozdelená na niekoľko samostatných celkov (tried), ktoré sú popísané v tejto kapitole.

2.1 Argument Parser

Spracováva argumenty s príkazovej riadky. Unifikuje vstupné doménové mená, IPv4 a IPv6 adresy na IPv4 adresy aby ostatné komponenty programu mohli pracovať s jednotnou reprezentáciou.

2.2 TCP socket

Umožňuje vytvárať TCP komunikáciu. TCP komunikáciu aplikácia využíva pri komunikácii s DNS serverom a taktiež pri komunikácii s geolokačnou databázou. Komponenta využíva pre TCP komunikáciu štandardné funkcie knihovny BSD sockets.

2.3 DNS query

Vytvára dotazy na DNS databázu. Pre vytváranie a prijímanie dotazov a odpovedí sa využíva funkcionality z knihovny `resolv.h`. Aplikácia sa dotazuje na informácie, ktoré štandardne obsahuje DNS protokol (A, AAAA, MX, CNAME, NS, SOA, TXT a PTR). Význam jednotlivých položiek v protokole je popísaný v RFC 1045 [5]. Komunikácia prebieha tak, že sa postupne aplikácia dotazuje na jednotlivé políčka a vyhodnocuje prijaté odpovede. Získané dáta sa zobrazia užívateľovi.

2.4 Whois query

Vytvára dotazy na whois databázu a prijíma odpovede. Server na ktorý sú dotazy zasielané špecifikuje užívateľ. Dotaz zasiela ako TCP paket na server špecifikovaný užívateľom na port 43, na tomto porte beží služba hostiteľa Stanford Research Institute's Network Information Center (SRI NIC [3]). Whois server zašle odpoveď pomocou TCP komunikácie a táto komponenta ho zanalyzuje. Na rozdiel od DNS dotazovania, tu sa zašle jediný dotaz, ktorý obsahuje IP adresu analyzovanej domény a whois server zašle späť všetky jeho dostupné dáta. Komponenta následne dáta zanalyzuje, vyhodnotí a zobrazí ich užívateľovi.

2.5 Geolocation database

Umožňuje získavanie informácií z geolokačnej databázy ip-api.com. Ide o voľne dostupnú, neplatenú geolokačnú databázu, ktorú je možné voľne využívať pre nekomerčné účely (viac viď. podmienky používania [1]). S databázou sa komunikuje pomocou HTTP protokolu. Trieda vytvorí TCP paket s HTTP hlavičkou, ktorej url obsahuje dotazovanú IP adresu vo formáte definovanom aplikačným rozhraním tejto databázy. Databáza voľbu formátu odpovede, ktorú zašle späť (json, csv, xml). Trieda následne prijaté dáta zanalyzuje a zobrazí užívateľovi.

3 Návod na použitie

Program je natívne vyvíjaný pre OS GNU/Linux (na Windows netestované). Preložiť program je možné priloženým Makefile. Program sa používa následovne: `isa-tazatel <arguments>`, pričom argumenty sú rozdelené na povinné a nepovinné.

Povinné argumenty:

- `-q <IP|hostname>` - IP adresa alebo názov hostiteľa, ktorý bude analyzovaný.
- `-w <IP|hostname>` - IP adresa alebo názov hostiteľa Whois serveru, na ktorý budú zasielané dotazy.

Nepovinné argumenty:

- `-d <IP|hostname>` IP adresa alebo názov hostiteľa DNS server na ktorý budú zasielané dotazy. Ak nie je zadaný tak sa bude implicitne používať adresa `1.1.1.1`.
- `-h` - Nápoveda na používanie argumentov.

4 Testovanie

Pre testovanie boli ako referenčný nástroj použité open source utility **nslookup**, **host**, **dig** a **whois**. Pre overenie správnosti zasielaných paketov sa využil analyzátor sieťových protokolov **wireshark**.

Pre získanie referenčných dát z DNS serveru pre testovanú doménu sa využil nástroj **dig**, pomocou ktorej sa postupne dotazovalo na A, AAAA, MX, CNAME, NS, SOA a PTR. Výsledky dotazov sú zprehľadnené v tabuľke. Pre referenčné Whois dáta sa použila utilita **whois** s atribútom IPv4 adresy analyzovanej domény. IP adresa bola získaná predchádzajúcim dotazom utilitou **dig**. Dáta získané z referenčných nástrojov pre testované domény sú v prílohe 1. Dáta získané touto aplikáciou pre rovnaké domény sú priložené v prílohe 2.

V rámci testovania sa experimentovalo s piatimi doménami. Testované domény a výsledky testov:

- **www.youtube.com**: Výsledok DNS dotazov sa zhodoval. Výsledky whois dotazov sa nezhodovali lebo doména je spravovaná whois serverom `whois.arin.net` a mi sme zasielali dotaz na server `whois.ripe.net`. Výstup experimentu je v prílohe A.1.
- **www.netflix.com** Výsledok experimentu je veľmi podobný predchádzajúcemu. Výstup je v prílohe A.2.
- **www.fit.vutbr.cz** Výsledok DNS aj Whois zhodný ale keď že aplikácia neodchytáva všetky whois dáta tak boli niektoré informácie oproti referenčnému nástroju zahodené. Výsledky experimentu sú v prílohe A.3.

- **www.seznam.cz** Výsledok experimentu je veľmi podobný predchádzajúcemu. Výstup je v prílohe A.4
- **vutbr.cz** DNS server oproti predchádzajúcim experimentom poskytol viac informácií ako len IP adresy. Inak je výsledok experimentu podobný predchádzajúcim. Výstup je v prílohe A.5

Data získané touto aplikáciou sa zhodovali s datami získanými z referenčných nástrojov (okrem whois dotazov u ktorých referenčný nástroj využil iný whois server). Avšak referenčné nástroje dokázali získať niektoré data navyše, ktoré táto aplikácia nezískala. Informácie získané geolokačným serverom som neporovnával voči žiadnemu referenčnému nástroju avšak zbežný pohľad do výstupov (napr. geograická adresa poskytnutá whois a geolokačným serverom) ukazuje na to, že informácie by mohli byť dôveryhodné.

Reference

- [1] IP-API Terms and Policies. [online], 2019 [vid. 2019-08-10].
URL <https://ip-api.com/docs/legal>
- [2] Daigle, L. WHOIS Protocol Specification. RFC 3912, RFC Editor, September 2004.
- [3] Harrenstien, K.; Stahl, M.; Feinler, E. NICNAME/WHOIS. RFC 954, RFC Editor, October 1985.
- [4] Mockapetris, P. Domain names - concepts and facilities. STD 13, RFC Editor, November 1987, <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1034.txt>.
URL <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1034.txt>
- [5] Mockapetris, P. Domain names - implementation and specification. STD 13, RFC Editor, November 1987, <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1035.txt>.
URL <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1035.txt>

A Výsledky experimentovania s aplikáciou.

A.1 Experiment 1

```
user@pc:~$ ./isa-tazatel -q www.youtube.com -w whois.ripe.net
=====DNS=====
AAAA:          2a00:1450:4014:801::200e
A:             172.217.23.238
A:             172.217.23.206
CNAME:         youtube-ui.l.google.com

=====WHOIS=====
inetnum:       172.103.96.0 - 172.240.255.255
netname:       NON-RIPE-NCC-MANAGED-ADDRESS-BLOCK
descr:         IPv4 address block not managed by the RIPE NCC
country:       EU \# Country is really world wide
address:       see http://www.iana.org.
admin-c:       IANA1-RIPE
admin-c:       IANA1-RIPE

=====GEOLOCATION SERVER=====
continent      Europe
continentCode   EU
country        Czechia
countryCode    CZ
region         10
regionName     Hlavni mesto Praha
city           Prague
timezone       Europe/Prague
currency       CZK
isp            Google LLC
org            Google LLC
as             AS15169 Google LLC
asname         Google
reverse        prg03s06-in-f238.1e100.net
query          172.217.23.238
```

Listing 1: Výsledok dotazu nad doménov **www.youtube.com**.

Záznam	Výsledok dotazu
A	172.217.23.238 172.217.23.206
AAAA	2a00:1450:4014:80c::200e
CNAME	youtube-ui.l.google.com.
SOA	-
NS	-
PTR	-
MX	-

Tabulka 1: Referenčné DNS dotazy nad doménov **www.youtube.com**.

```
user@pc:~$ whois 172.217.23.238 #ip address from dig www.youtube.com A
...
NetRange:      172.217.0.0 - 172.217.255.255
CIDR:          172.217.0.0/16
NetName:       GOOGLE
NetHandle:     NET-172-217-0-0-1
```

```

Parent:      NET172 (NET-172-0-0-0-0)
NetType:     Direct Allocation
OriginAS:    AS15169
Organization: Google LLC (GOGL)
RegDate:     2012-04-16
Updated:     2012-04-16
Ref:         https://rdap.arin.net/registry/ip/172.217.0.0
OrgName:     Google LLC
OrgId:       GOGL
Address:     1600 Amphitheatre Parkway
City:        Mountain View
StateProv:   CA
PostalCode:  94043
Country:     US
RegDate:     2000-03-30
Updated:     2019-10-31
Comment:     Please note that the recommended way to file abuse complaints are located in
Comment:
Comment:     To report abuse and illegal activity: https://www.google.com/contact/
Comment:
Comment:     For legal requests: http://support.google.com/legal
Comment:
Comment:     Regards,
Comment:     The Google Team
Ref:         https://rdap.arin.net/registry/entity/GOGL
OrgTechHandle: ZG39-ARIN
OrgTechName: Google LLC
OrgTechPhone: +1-650-253-0000
OrgTechEmail: arin-contact@google.com
OrgTechRef:   https://rdap.arin.net/registry/entity/ZG39-ARIN
OrgAbuseHandle: ABUSE5250-ARIN
OrgAbuseName: Abuse
OrgAbusePhone: +1-650-253-0000
OrgAbuseEmail: network-abuse@google.com
OrgAbuseRef:  https://rdap.arin.net/registry/entity/ABUSE5250-ARIN

```

Listing 2: Referenčný Whois dotaz nad doménov **www.youtube.com**.

A.2 Experiment 2

Listing 3: Výsledok dotazu nad doménov **www.netflix.com**.

```

user@pc:~$ ./isa-tazatel -q www.netflix.com -w whois.ripe.net
=====-----DNS-----=====
AAAA:      2a01:578:3::341e:6717
AAAA:      2a01:578:3::22fc:b3a2
AAAA:      2a01:578:3::3411:db4d
AAAA:      2a01:578:3::364d:8fc4
AAAA:      2a01:578:3::3411:e3ae
AAAA:      2a01:578:3::3412:f09
AAAA:      2a01:578:3::36ab:bb3c
AAAA:      2a01:578:3::34d1:4fba
A:         52.210.7.69
A:         52.31.145.183
A:         54.171.116.69
A:         52.209.235.141
A:         52.30.45.198
A:         54.72.216.241
A:         54.77.108.2

```



```

A:          52.31.182.100
CNAME:      www.geo.netflix.com
TXT:        "v=spf1 -all"

```

```

=====WHOIS=====
inetnum:    52.144.96.0 - 52.255.255.255
netname:    NON-RIPE-NCC-MANAGED-ADDRESS-BLOCK
descr:      IPv4 address block not managed by the RIPE NCC
country:    EU # Country is really world wide
address:    see http://www.iana.org.
admin-c:    IANA1-RIPE
admin-c:    IANA1-RIPE

```

```

=====GEOLOCATION SERVER=====
continent   Europe
continentCode EU
country     Ireland
countryCode IE
region      L
regionName  Leinster
city        Dublin
zip         D02
timezone    Europe/Dublin
currency    EUR
isp         Amazon Technologies Inc.
org         AWS EC2 (eu-west-1)
as          AS16509 Amazon.com, Inc.
asname      Amazon
reverse     ec2-52-210-7-69.eu-west-1.compute.amazonaws.com
query       52.210.7.69

```

Záznam	Výsledok dotazu
A	2a01:578:3::341e:6717 2a01:578:3::22fc:b3a2 2a01:578:3::3411:db4d 2a01:578:3::364d:8fc4 2a01:578:3::3411:e3ae 2a01:578:3::3412:f09 2a01:578:3::36ab:bb3c 2a01:578:3::34d1:4fba
AAAA	52.210.7.69 52.31.145.183 54.171.116.69 52.209.235.141 52.30.45.198 54.72.216.241 54.77.108.2 52.31.182.100
CNAME	www.geo.netflix.com.
SOA	-
NS	-
PTR	-
MX	-

Tabulka 2: Referenčné DNS dotazy nad doménov **www.netflix.com**.

```
user@pc:~$ whois 52.210.7.69 #ip address from dig www.netflix.com A
```

```
...
NetRange:      52.208.0.0 - 52.215.255.255
CIDR:          52.208.0.0/13
NetName:       AMAZON-DUB
NetHandle:     NET-52-208-0-0-1
Parent:        AT-88-Z (NET-52-192-0-0-1)
NetType:       Reallocated
OriginAS:      AS16509
Organization:  Amazon Data Services Ireland Limited (ADSIL-1)
RegDate:       2015-12-14
Updated:       2015-12-14
Ref:           https://rdap.arin.net/registry/ip/52.208.0.0

OrgName:       Amazon Data Services Ireland Limited
OrgId:         ADSIL-1
Address:       Unit 4033, Citywest Avenue Citywest Business Park
City:          Dublin
StateProv:     D24
PostalCode:
Country:       IE
RegDate:       2014-07-18
Updated:       2014-07-18
Ref:           https://rdap.arin.net/registry/entity/ADSIL-1

OrgNOCHandle:  AAN01-ARIN
OrgNOCName:    Amazon AWS Network Operations
OrgNOCPhone:   +1-206-266-4064
OrgNOCEmail:   amzn-noc-contact@amazon.com
OrgNOCRef:     https://rdap.arin.net/registry/entity/AAN01-ARIN

OrgTechHandle: ANO24-ARIN
OrgTechName:   Amazon EC2 Network Operations
OrgTechPhone:  +1-206-266-4064
OrgTechEmail:  amzn-noc-contact@amazon.com
OrgTechRef:    https://rdap.arin.net/registry/entity/ANO24-ARIN

OrgAbuseHandle: AEA8-ARIN
OrgAbuseName:   Amazon EC2 Abuse
OrgAbusePhone:  +1-206-266-4064
OrgAbuseEmail:  abuse@amazonaws.com
OrgAbuseRef:    https://rdap.arin.net/registry/entity/AEA8-ARIN
```

Listing 4: Referenčný Whois dotaz nad doménou **www.netflix.com**.

A.3 Experiment 3

```
user@pc:~$ ./isa-tazatel -q www.fit.vutbr.cz -w whois.ripe.net
```

```
=====
-----DNS-----
AAAA:      2001:67c:1220:809::93e5:917
A:         147.229.9.23
MX:        0 tereza.fit.vutbr.cz

=====
-----WHOIS-----
inetnum:    147.229.0.0 - 147.229.254.255
netname:    VUTBRNET
```

```

descr:      Brno University of Technology
descr:      VUTBR-NET1
country:    CZ
address:    Brno University of Technology
address:    Antoninska 1
address:    601 90 Brno
address:    The Czech Republic
phone:      +420 541145453
phone:      +420 723047787
admin-c:    CA6319-RIPE

```

=====--GEOLOCATION SERVER--=====

```

continent    Europe
continentCode EU
country      Czechia
countryCode  CZ
region       64
regionName   South Moravian
city         Brno
zip          614 00
timezone     Europe/Prague
currency     CZK
isp          VUTBR
org          Brno University of Technology
as           AS197451 Brno University of Technology
asname       VUTBR-AS
reverse      www.fit.vutbr.cz
query        147.229.9.23

```

Listing 5: Výsledok dotazu nad doménov **www.fit.vutbr.cz**.

Záznam	Výsledok dotazu
A	147.229.9.23
AAAA	2001:67c:1220:809::93e5:917
CNAME	-
SOA	-
NS	-
PTR	-
MX	tereza.fit.vutbr.cz

Tabulka 3: Referenčné DNS dotazy nad doménov **www.fit.vutbr.cz**.

```

user@pc:~$ whois 147.229.9.23 #ip address from dig www.fit.vutbr.cz A
...
NetRange:      147.228.0.0 - 147.237.255.255
CIDR:          147.236.0.0/15, 147.232.0.0/14, 147.228.0.0/14
NetName:       RIPE-ERX-147-228-0-0
NetHandle:     NET-147-228-0-0-1
Parent:        NET147 (NET-147-0-0-0-0)
NetType:       Early Registrations, Transferred to RIPE NCC
OriginAS:
Organization:  RIPE Network Coordination Centre (RIPE)
RegDate:       2003-10-08
Updated:       2003-10-08
Comment:       These addresses have been further assigned to users in
Comment:       the RIPE NCC region. Contact information can be found in
Comment:       the RIPE database at http://www.ripe.net/whois
Ref:           https://rdap.arin.net/registry/ip/147.228.0.0

```

```

ResourceLink: https://apps.db.ripe.net/search/query.html
ResourceLink: whois.ripe.net
OrgName:      RIPE Network Coordination Centre
OrgId:        RIPE
Address:      P.O. Box 10096
City:         Amsterdam
StateProv:
PostalCode:   1001EB
Country:      NL
RegDate:
Updated:      2013-07-29
Ref:          https://rdap.arin.net/registry/entity/RIPE
ReferralServer: whois://whois.ripe.net
ResourceLink: https://apps.db.ripe.net/search/query.html
OrgAbuseHandle: ABUSE3850-ARIN
OrgAbuseName:  Abuse Contact
OrgAbusePhone: +31205354444
OrgAbuseEmail: abuse@ripe.net
OrgAbuseRef:   https://rdap.arin.net/registry/entity/ABUSE3850-ARIN
OrgTechHandle: RNO29-ARIN
OrgTechName:   RIPE NCC Operations
OrgTechPhone:  +31 20 535 4444
OrgTechEmail:  hostmaster@ripe.net
OrgTechRef:    https://rdap.arin.net/registry/entity/RNO29-ARIN

```

Listing 6: Referenčný Whois dotaz nad doménov **www.fit.vutbr.cz**.

A.4 Experiment 4

```

user@pc:~$ ./isa-tazatel -q www.seznam.cz -w whois.ripe.net
=====--DNS-----
AAAA:      2a02:598:4444:1::1
AAAA:      2a02:598:3333:1::1
AAAA:      2a02:598:4444:1::2
AAAA:      2a02:598:3333:1::2
A:         77.75.75.172
A:         77.75.74.172
A:         77.75.75.176
A:         77.75.74.176

=====--WHOIS-----
inetnum:    77.75.74.0 - 77.75.74.255
netname:    SEZNAM-CZ
descr:      Seznam.cz
descr:      SEZNAM - II
country:    CZ
address:     Radlicka 3294/10 150 00 Prague 5 Czech Republic
phone:      +420 602 126 570
admin-c:    SZN5-RIPE
admin-c:    PZ172-RIPE

=====--GEOLOCATION SERVER-----
continent   Europe
continentCode EU
country     Czechia
countryCode CZ
region      10
regionName  Hlavni mesto Praha

```

```

city           Prague
zip            150 00
timezone       Europe/Prague
currency       CZK
isp            Seznam - II
as             AS43037 Seznam.cz, a.s.
asname         SEZNAM-CZ
reverse        www.seznam.cz
query          77.75.74.176

```

Listing 7: Výsledok dotazu nad doménov **www.seznam.cz**.

Záznam	Výsledok dotazu
A	2a02:598:4444:1::1 2a02:598:3333:1::1 2a02:598:4444:1::2 2a02:598:3333:1::2
AAAA	77.75.75.172 77.75.74.172 77.75.75.176 77.75.74.176
CNAME	-
SOA	-
NS	-
PTR	-
MX	-

Tabulka 4: Referenčné DNS dotazy nad doménov **www.seznam.cz**.

```

user@pc:~$ whois 147.229.9.23 #ip address from dig www.seznam.cz A
...
inetnum:        77.75.75.0 - 77.75.75.255
netname:        SEZNAM-CZ
descr:          Seznam.cz
country:        CZ
admin-c:        SZN5-RIPE
tech-c:         SZN5-RIPE
status:         ASSIGNED PA
mnt-by:         SEZNAM-MNT
created:        2007-06-20T11:44:33Z
last-modified:  2007-06-20T11:44:33Z
source:         RIPE

role:           Seznam.cz IT department
address:        Radlicka 3294/10 150 00 Prague 5 Czech Republic
phone:          +420 602 126 570
abuse-mailbox:  abuse@seznam.cz
admin-c:        PZ172-RIPE
tech-c:         SZN11-RIPE
tech-c:         SZN10-RIPE
nic-hdl:        SZN5-RIPE
mnt-by:         SEZNAM-MNT
created:        2007-05-06T15:50:27Z
last-modified:  2015-07-03T13:19:00Z
source:         RIPE # Filtered

```

Listing 8: Referenčný Whois dotaz nad doménov **www.seznam.cz**.

A.5 Experiment 5

```
user@pc:~$ ./isa-tazatel -q vutbr.cz -w whois.ripe.net
=====--DNS-----=====
SOA:          origin rhino.cis.vutbr.cz
SOA:          email hostmaster.vutbr.cz
SOA:          serial 2019110200
SOA:          refresh 28800
SOA:          retry 7200
SOA:          expire 1814400
SOA:          minimum 1814400
A:            147.229.2.90
NS:           rhino.cis.vutbr.cz
NS:           pipit.cis.vutbr.cz
MX:           5 mx.vutbr.cz
TXT:          "v=spf1 ip4:147.229.0.0/16 ip6:2001:67c:1220::/48 include:spf.protection.outl
TXT:          "google-site-verification=kSdrjCE0ee5GKpv_Xtr-18k9Pm1OzRIVXrkm9kIwEak"
TXT:          "MS=ms21627876"

=====--WHOIS-----=====
inetnum:      147.229.0.0 - 147.229.254.255
netname:      VUTBRNET
descr:        Brno University of Technology
descr:        VUTBR-NET1
country:      CZ
address:      Brno University of Technology
address:      Antoninska 1
address:      601 90 Brno
address:      The Czech Republic
phone:        +420 541145453
phone:        +420 723047787
admin-c:      CA6319-RIPE

=====--GEOLOCATION SERVER-----=====
continent     Europe
continentCode EU
country       Czechia
countryCode   CZ
region        64
regionName    South Moravian
city          Brno
zip           614 00
timezone      Europe/Prague
currency      CZK
isp           VUTBR
org           Brno University of Technology
as            AS197451 Brno University of Technology
asname        VUTBR-AS
reverse       piranha.ro.vutbr.cz
query         147.229.2.90
```

Listing 9: Výsledok dotazu nad doménov **vutbr.cz**.