

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Мегафакультет трансляционных информационных технологий

Факультет информационных технологий и программирования

Практическая работа №7. DNS

По дисциплине «Телекоммуникационные системы и технологии»

Выполнили:
студенты группы №М3306
Тимофеев Вячеслав

Проверил:

Самигуллин [REDACTED]



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург
2025

Цель работы: закрепить понимание принципов работы DNS, получить практические навыки использования утилит работы с серверами системы DNS и конфигурирования DNS сервера на платформе Linux

Артефакты выполнения:

Часть 2

1) dig www.itmo.ru

```
[root@c7-1 ~]# dig www.itmo.ru

; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> www.itmo.ru
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3670
;; flags: qr rd ra: QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 4
;;
;; QUESTION SECTION:
;www.itmo.ru.           IN      A
;;
;; ANSWER SECTION:
www.itmo.ru.        7200    IN      A      51.250.54.78
;;
;; AUTHORITY SECTION:
itmo.ru.            7200    IN      NS     ns5.itmo.ru.
itmo.ru.            7200    IN      NS     ns3.itmo.ru.
itmo.ru.            7200    IN      NS     ns.itmo.ru.
itmo.ru.            7200    IN      NS     ns2.itmo.ru.
;;
;; ADDITIONAL SECTION:
ns5.itmo.ru.        7200    IN      A      51.250.74.203
ns3.itmo.ru.        7200    IN      A      77.234.216.2
ns.itmo.ru.         7200    IN      A      77.234.194.2
ns2.itmo.ru.        7200    IN      A      77.234.221.75
;;
;; Query time: 30 msec
;; SERVER: 172.28.16.1#53(172.28.16.1)
```

2)

a) Вывести только результат разрешения www.itmo.ru (только IP-адрес)

```
[root@c7-1 ~]# dig www.itmo.ru +short
51.250.54.78
```

b) Вывести на экран подробную информацию о разрешении имени с выводом всех промежуточных серверов, определить какой именно DNS сервер вернул адрес IP хоста

```
[root@c7-1 ~]# dig www.itmo.ru +trace
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> www.itmo.ru +trace
;; global options: +cmd
.          IN      NS      m.root-servers.net.
.          IN      NS      b.root-servers.net.
.          IN      NS      g.root-servers.net.
.          IN      NS      l.root-servers.net.
.          IN      NS      k.root-servers.net.
.          IN      NS      d.root-servers.net.
.          IN      NS      a.root-servers.net.
.          IN      NS      e.root-servers.net.
.          IN      NS      c.root-servers.net.
.          IN      NS      i.root-servers.net.
.          IN      NS      j.root-servers.net.
.          IN      NS      j.root-servers.net.
.          IN      NS      h.root-servers.net.
.          IN      NS      f.root-servers.net.
.          IN      NS      b.root-servers.net.
.          IN      NS      g.root-servers.net.
.          IN      NS      l.root-servers.net.
.          IN      NS      k.root-servers.net.
.          IN      NS      d.root-servers.net.
.          IN      NS      a.root-servers.net.
.          IN      NS      e.root-servers.net.
.          IN      NS      c.root-servers.net.
.          IN      NS      i.root-servers.net.
.          IN      NS      j.root-servers.net.
.          IN      NS      h.root-servers.net.
.          IN      NS      f.root-servers.net.
.          IN      NS      m.root-servers.net.
;; Received 813 bytes from 172.28.16.1#53(172.28.16.1) in 7 ms

ru.          IN      NS      a.dns.ripn.net.
ru.          IN      NS      e.dns.ripn.net.
ru.          IN      NS      f.dns.ripn.net.
ru.          IN      NS      g.dns.ripn.net.
ru.          IN      NS      b.dns.ripn.net.
ru.          IN      DS      43786 8 2 3C974A754409BC74419D5F69E32DBC9818EA48C9DA33C094356191 20CED431
ru.          IN      DS      86400 8 1 86400 2024408608000 2024408608000 5613 . P150ibkT4kL+iH5aStt3z@AUBeI0Bepf4ZvhwHIRE+lKBDo1ISMj zOyQirMYQSgPLsB4fw6lYqKL26zHhpJf/IsuAgo8T8fIccRN848L6/ IZfHqOKa0HdhpP8omka/GeerNWitNeIySTDzgTSwJ
L4kfip4TSEySj KNlh5e7UJ3W061nhChBqla+TgCTt+9/LRf54pKmcsvdrsw1a9/a/fM+Fwy2kklaet75aD6z1oPlQ1XwVeE8dFdhdPp5M+zvQy7KNJ 0loBpwSEnrp7td4s6mEaHwjcum+92HeSLMvF+BwG8035AVoCjVa0E MYzExw==
;; Received 687 bytes from 192.16.1.4#53(ns4.root-servers.net) in 35 ms

itmo.ru.    345690 IN      NS      ns1.itmo.ru.
itmo.ru.    345690 IN      NS      ns3.itmo.ru.
itmo.ru.    345690 IN      NS      ns5.itmo.ru.
;Z9cOkduuaScumnkst289ff1289y1.zu. 3600 IN NSEC1 1 0 - J41C11SHOUTHQEXKPRH9108A0L4885M6 NS SOA RRSIG DNSKEY NSEC3PANAM
;Z9cOkduuaScumnkst289ff1289y1.zu. 3600 IN NSEC1 8 2 3600 20244086138569 52263 ru. K4Fry47pVRUTs6ix2/kT9vRxvbtF04bn1kolplVtpyQz2dtV03Y PhcBNxKMde30j1lHITnPNBQfbhBukOpvFn7AfzY15cJ0@028xikAxtVH dorD2tt88dVVHF5B2TtTCAZN82U11/K6b
tn/E4s/I2dds3Qkca/9y5s Cm9
4qj9uuih1prpb1lsrnvwve8a49g4bs54.ru. 3600 IN NSEC3 1 0 - 4QSSGUB22Pp2AUVPRLRJ30IK4REULVB2 NS DS RRSIG
4qj9uuih1prpb1lsrnvwve8a49g4bs54.ru. 3600 IN RRSIG NSEC3 8 2 3600 202440861140305 52263 ru. BmQ60xJ@y0uucqf1lgPpbeCH12unppqdKiltPiQRtcb98ICXRENb0oxpn Rohd8UcpUoPSp60G32Yzz1iCV8CnNb7J0@TP9KaBBWuJStYwy0Ixp g IEE67wiktJzFhtOiyjt46y+uuF0wuKuZ
bfk5wtwKjF4f1c1D8Ulc1 ZM=-
;; Received 624 bytes from 193.232.156.1#53(f.dns.ripn.net) in 126 ms

www.itmo.ru. 7280  IN      A      51.258.54.78
itmo.ru.    7280  IN      NS      ns1.itmo.ru.
itmo.ru.    7280  IN      NS      ns2.itmo.ru.
itmo.ru.    7280  IN      NS      ns3.itmo.ru.
;; Received 191 bytes from 51.258.74.203#53(ns5.itmo.ru) in 19 ms
```

c) Вывести конфигурационную запись (SOA) домена itmo.ru, определить, значения каждого из числовых параметров записи

```
[itmo.ru.          3599  IN      SOA      ns.itmo.ru. hostmaster.itmo.ru. ( 
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> itmo.ru SOA +noall +answer +multiline
;; global options: +cmd
itmo.ru.          3599  IN      SOA      ns.itmo.ru. hostmaster.itmo.ru. (
2024012262 ; serial
3600           ; refresh (1 hour)
1800           ; retry (30 minutes)
86400          ; expire (1 day)
3600           ; minimum (1 hour)
)
```

serial – серийный номер зоны

refresh – время обновления реплики

retry – время до повторной попытки

expire – время работы реплики без обновления

minimum – минимальный TTL

d) Определить, какие сервера обрабатывают почту домена itmo.ru

```
[[root@c7-1 ~]# dig itmo.ru MX +short
10 emx.mail.ru.
```

е) Определить, какие DNS сервера обслуживаются зону itmo.ru и их IP-адреса

```
[root@c7-1 ~]# dig itmo.ru NS

; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> itmo.ru NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 36426
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 4, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 8

;; QUESTION SECTION:
;itmo.ru.          IN      NS

;; ANSWER SECTION:
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns5.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns2.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns3.itmo.ru.

;; AUTHORITY SECTION:
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns2.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns3.itmo.ru.
itmo.ru.        7200    IN      NS      ns5.itmo.ru.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns5.itmo.ru.    7200    IN      A       51.250.74.203
ns.itmo.ru.     7200    IN      A       77.234.194.2
ns2.itmo.ru.    7200    IN      A       77.234.221.75
ns3.itmo.ru.    7200    IN      A       77.234.216.2
ns.itmo.ru.     7200    IN      A       77.234.194.2
ns2.itmo.ru.    7200    IN      A       77.234.221.75
ns3.itmo.ru.    7200    IN      A       77.234.216.2
ns5.itmo.ru.    7200    IN      A       51.250.74.203

;; Query time: 11 msec
;; SERVER: 172.28.16.1#53(172.28.16.1)
```

ф) Значение записи в зоне обратного просмотра

```
[root@c7-1 ~]# dig -x 77.88.55.242

; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> -x 77.88.55.242
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47516
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
;242.55.88.77.in-addr.arpa.   IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
242.55.88.77.in-addr.arpa. 296  IN      PTR      ya.ru.

;; AUTHORITY SECTION:
55.88.77.in-addr.arpa. 13306  IN      NS      ns4.yandex.ru.
55.88.77.in-addr.arpa. 13306  IN      NS      ns3.yandex.ru.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns4.yandex.ru.        264959  IN      A       77.88.21.1
ns3.yandex.ru.        264959  IN      A       87.250.250.1

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 172.28.16.1#53(172.28.16.1)
```

g) Определить количество серверов, поддерживающих корневую зону

```
[root@c7-1 ~]# dig NS . +short
f.root-servers.net.
m.root-servers.net.
b.root-servers.net.
g.root-servers.net.
l.root-servers.net.
k.root-servers.net.
d.root-servers.net.
a.root-servers.net.
e.root-servers.net.
c.root-servers.net.
i.root-servers.net.
j.root-servers.net.
h.root-servers.net.
[root@c7-1 ~]# dig NS . +short | wc -l
13
```

Часть 3

```
[[root@c7-1 ~]# cat /etc/named.conf
//
// named.conf
//
// Provided by Red Hat bind package to configure the ISC BIND named(8) DNS
// server as a caching only nameserver (as a localhost DNS resolver only).
//
// See /usr/share/doc/bind*/sample/ for example named configuration files.
//
// See the BIND Administrator's Reference Manual (ARM) for details about the
// configuration located in /usr/share/doc/bind-{version}/Bv9ARM.html

options {
    listen-on port 53 { 127.0.0.1; 10.0.0.1; };
    // listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    directory      "/var/named";
    dump-file     "/var/named/data/cache_dump.db";
    statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
    memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats.txt";
    recursing-file  "/var/named/data/named.recurse";
    secroots-file   "/var/named/data/named.secroots";
    allow-query     { localhost; 10.0.0.0/24; };
    allow-recursion { localhost; 10.0.0.0/24; };

/*
- If you are building an AUTHORITATIVE DNS server, do NOT enable recursion.
- If you are building a RECURSIVE (caching) DNS server, you need to enable
  recursion.
- If your recursive DNS server has a public IP address, you MUST enable access
  control to limit queries to your legitimate users. Failing to do so will
  cause your server to become part of large scale DNS amplification
  attacks. Implementing BCP38 within your network would greatly
  reduce such attack surface
*/
recursion yes;

dnssec-enable yes;
dnssec-validation yes;

/* Path to ISC DLV key */
bindkeys-file "/etc/named.root.key";

managed-keys-directory "/var/named/dynamic";

pid-file "/run/named/named.pid";
session-keyfile "/run/named/session.key";

version "My Own DNS Server";
};

logging {
    channel default_debug {
        file "data/named.run";
        severity dynamic;
    };
};

zone "." IN {
    type hint;
    file "named.ca";
};

include "/etc/named.rfc1912.zones";
include "/etc/named.root.key";
```

Проверим разрешение имён на хосте c7-2

```
[root@c7-2 ~]# dig www.itmo.ru
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> www.itmo.ru
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 38761
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 4

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.itmo.ru.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.ITMO.ru.        7069    IN      A      51.250.54.78

;; AUTHORITY SECTION:
ITMO.ru.            345469  IN      NS      ns.itmo.RU.
ITMO.ru.            345469  IN      NS      ns5.itmo.RU.
ITMO.ru.            345469  IN      NS      ns3.itmo.RU.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns3.ITMO.ru.        345469  IN      A      77.234.216.2
ns5.ITMO.ru.        345469  IN      A      51.250.74.203
ns.ITMO.ru.         345469  IN      A      77.234.194.2

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig @10.0.0.1 ch txt version.bind +short
"My Own DNS Server"
```

Часть 4

```
zone "KEG.local" IN {
    type master;
    file "/var/named/KEG.local.db";
    allow-transfer { none; };
    allow-update { any; };
};

include "/etc/named.rfc1912.zones";
include "/etc/named.root.key";

[[root@c7-1 ~]# named-checkconf
[root@c7-1 ~]# ]
```

```
[root@c7-1 ~]# cat /var/named/KEG.local.db
$TTL 300
@       IN      SOA ns1.KEG.local. hostmaster.KEG.local. (
                      2024040618 ; serial
                      43200    ; refresh
                      3600     ; retry
                      3600000  ; expire
                      300 )    ; minimum

@       IN      NS ns1.KEG.local.
ns1    IN      A 10.0.0.1
gate   IN      A 10.0.0.1
www    IN      CNAME gate.KEG.local.
```

```
[root@c7-1 ~]# named-checkzone KEG.local /var/named/KEG.local.db
zone KEG.local/IN: loaded serial 2024040618
OK
```

Проверим, что всё работает

```
[root@c7-2 ~]# dig KEG.local
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.e17_9.15 <>> KEG.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 61793
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;KEG.local.           IN      A
;;
;; AUTHORITY SECTION:
KEG.local.          300     IN      SOA      ns1.KEG.local. hostmaster.KEG.local. 2024040618 4320
0 3600 3600000 300
;;
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig NS KEG.local
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.e17_9.15 <>> NS KEG.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 48541
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 2
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;KEG.local.           IN      NS
;;
;; ANSWER SECTION:
KEG.local.          300     IN      NS      ns1.KEG.local.
;;
;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.KEG.local.      300     IN      A       10.0.0.1
;;
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig ns1.KEG.local
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.e17_9.15 <>> ns1.KEG.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 12992
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;ns1.KEG.local.      IN      A
;;
;; ANSWER SECTION:
ns1.KEG.local.      300     IN      A       10.0.0.1
;;
;; AUTHORITY SECTION:
KEG.local.          300     IN      NS      ns1.KEG.local.
;;
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig NS KEG.local SOA +noall +answer +multiline
;; Warning, extra type option
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.e17_9.15 <>> NS KEG.local SOA +noall +answer +multiline
;; global options: +cmd
KEG.local.          300     IN      SOA     ns1.KEG.local. hostmaster.KEG.local. (
2024040618 ; serial
43200    ; refresh (12 hours)
3600     ; retry (1 hour)
3600000  ; expire (5 weeks 6 days 16 hours)
300      ; minimum (5 minutes)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig gate.KEG.local
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> gate.KEG.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 51032
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 2
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;gate.KEG.local.           IN      A
;;
;; ANSWER SECTION:
gate.KEG.local.        300     IN      A      10.0.0.1
;;
;; AUTHORITY SECTION:
KEG.local.            300     IN      NS      ns1.KEG.local.
;;
;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.KEG.local.        300     IN      A      10.0.0.1
;;
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

```
[root@c7-2 ~]# dig www.KEG.local
; <>> DiG 9.11.4-P2-RedHat-9.11.4-26.P2.el7_9.15 <>> www.KEG.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 22730
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 2
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:: udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.KEG.local.          IN      A
;;
;; ANSWER SECTION:
www.KEG.local.        300     IN      CNAME   gate.KEG.local.
gate.KEG.local.        300     IN      A      10.0.0.1
;;
;; AUTHORITY SECTION:
KEG.local.            300     IN      NS      ns1.KEG.local.
;;
;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.KEG.local.        300     IN      A      10.0.0.1
;;
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

Вопросы и задания:

- 1) **Опишите, как в выводе команды dig соотносятся секции HEADER, QUESTION SECTION, ANSWER SECTION, AUTHORITY SECTION, SERVER, WHEN и MSG SIZE с полями секции HEADER. Опишите назначение каждой секции**
- HEADER – секция, отображающая информацию о версии утилиты, ID запроса, полученных ошибках, использованных флагах вывода и количестве записей в других секциях
 - QUESTION SECTION – секция, которая отображает текущий запрос
 - ANSWER SECTION – секция, в которой отображается результат обработки созданного запроса
 - AUTHORITY SECTION – показывает имена DNS-адресов, обработавших запрос
 - ADDITIONAL SECTION – показывает IP-адреса этих серверов
 - SERVER – IP-адрес и порт отвечающего DNS-сервера
 - WHEN – время запуска команды
 - MSG SIZE - размер ответа от DNS-сервера

- 2) **Как по ответу утилиты dig в Части 3 можно понять, что ответ получен именно от вашего кэширующего DNS сервера?**

```
;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 10.0.0.1#53(10.0.0.1)
```

Вывод: закрепили понимание принципов работы DNS, получили практические навыки использования утилит работы с серверами системы DNS и конфигурирования DNS сервера на платформе Linux (dig)