

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

**РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО DNS-СЕРВЕРА И
DNCP-СЕРВЕРА ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ОПЕРАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ LINUX**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы

направления 09.03.01 — Информатика и вычислительная техника

факультета КНиИТ

Нво Мбелы Исмаэля

Научный руководитель

доцент, к. ф.-м. н.

В. А. Поздняков

Заведующий кафедрой

доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время многие клиентские компьютеры часто меняют свои IP-адреса. Из-за нехватки IP-адресов многие пользователи имеют динамические IP-адреса вместо статического. Кроме того, у многих людей есть ноутбуки или другие портативные устройства, подключенные к Интернету. И это увеличивает потребность в мобильности, поскольку они часто присоединяются к разным сетям и каждый раз получают разные IP-адреса. [1] По мере того как предприятия добавляют, удаляют и перемещают ресурсы на основе IP-сети (например, серверы баз данных, веб-серверы, почтовые серверы и даже серверы имен), может потребоваться внести соответствующие изменения в файл зоны, содержащий информацию о доменах, где расположены ресурсы. [2] На заре DNS администраторы зоны DNS вносили такие изменения вручную. Однако когда такие изменения стали больше и чаще происходить, процесс обновления вручную был признан неадекватным, и была введена концепция динамических обновлений. Помимо объема и частоты, есть некоторые приложения, которым требуется мгновенное автоматическое обновление файла зоны DNS с помощью прикладных программ. Примеры этих приложений включают серверы центра сертификации (CA), серверы протокола динамической конфигурации хоста (DHCP) и серверы многоадресной рассылки в Интернете. [3]

Цель исследования. Цель данного исследования «Реализация динамического DNS-сервера и DHCP-сервера для корпоративной сети предприятия с помощью операционной системы Linux»ё Задачи исследования. Поставленная цель обуславливает следующие задачи:

1. Ознакомиться с плоскими символьными именами;
2. Охарактеризовать символьные имена;
3. Проанализировать схему работы DNS-сервера;
4. Изучить понятие «обратная зона»;
5. Ознакомиться с типами DNS-серверов;
6. Изучить протокол начальной загрузки (BOOTP);
7. Охарактеризовать типы конфигурации IP DHCP-сервера;
8. Ознакомиться со структурой пакетов DHCP-сервера;
9. Проанализировать схему диалога DHCP-сервера;
10. Настроить динамический DNS-сервер и DHCP-сервер с помощью опе-

рационной системы Linux;

11. Протестировать созданный динамический DNS-сервер и DHCP-сервер.

Объект и предмет исследования. Объект исследования-DNS-сервер.Предмет исследования-настройка динамического DNS-сервера и DHCP-сервера с помощью операционной системы Linux. Мной были использованы следующие материалы исследования [1](#) и [2](#).

Хост	роль	О.С	частный FQDN	Внутренний IP-адрес
ln-inm-200	DDNS-сервер	Centos7	ln-inm-200.telefonica.net	192.168.2.40/24
dhcp-300	DCHP-Сервер	Centos8	dhcp-300.telefonica.net	192.162.2.5/24
pc1	клиент	Centos8	pc1.telefonica.net	Динамический
pc2	клиент	Centos8	pc2.telefonica.net	Динамический
pc3	клиент	Centos8	pc3.telefonica.net	Динамический
pc4	клиент	Centos8	pc4.telefonica.net	Динамический
pc5	клиент	Centos8	pc5.telefonica.net	Динамический
pc6	клиент	Centos8	pc6.telefonica.net	Динамический
pc7	клиент	Centos8	pc7.telefonica.net	Динамический
pc8	клиент	Centos8	pc8.telefonica.net	Динамический
pc9	клиент	Centos8	pc9.telefonica.net	Динамический
pc10	клиент	Centos8	pc10.telefonica.net	Динамический
Pc11	клиент	Centos8	pc11 .telefonica.net	Динамический

Рисунок 1 – Параметры настройки

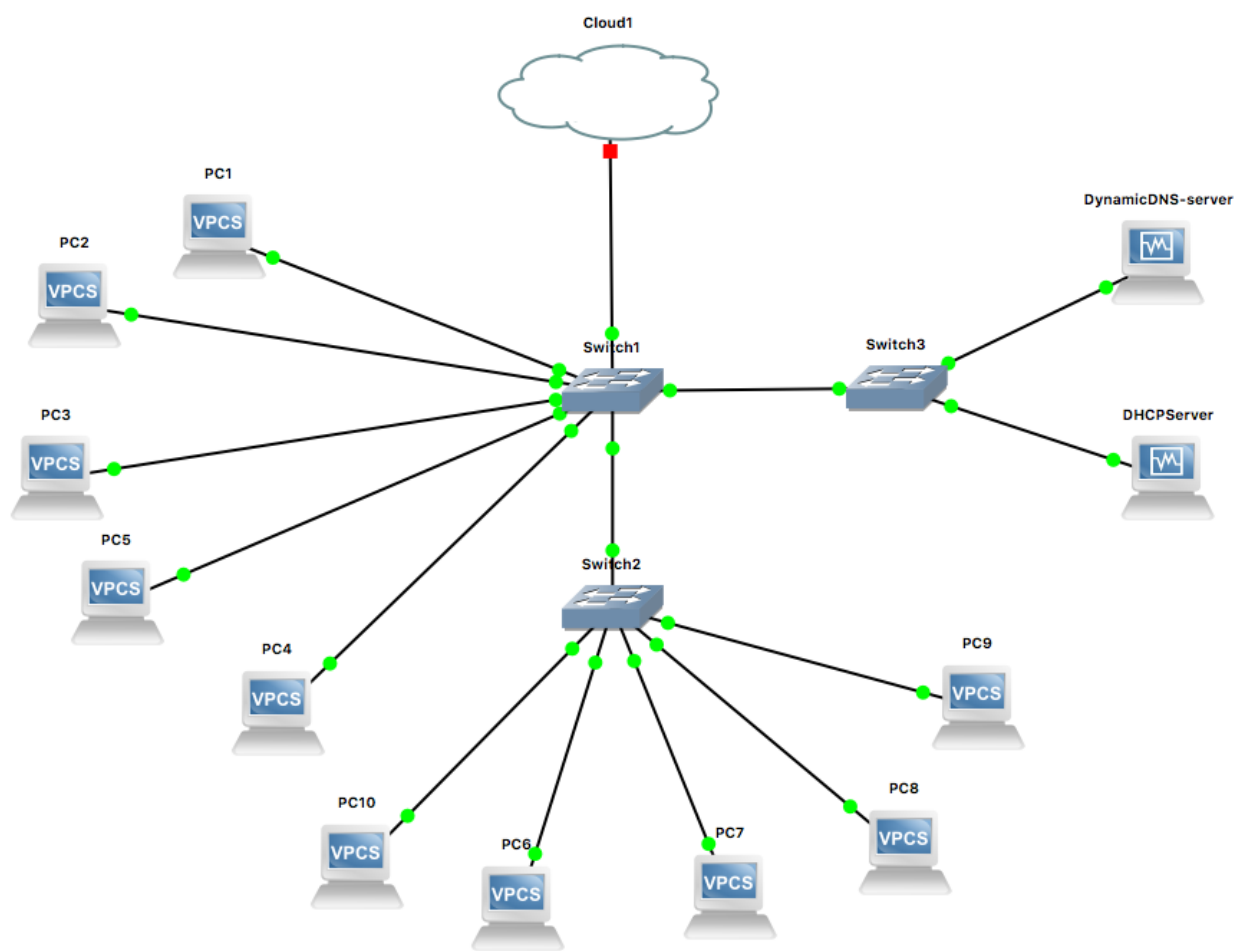


Рисунок 2 – Топология сети «динамический DNS-сервер и DHCP-сервер»

Выпускная квалификационная работа структурно состоит из введения, десяти рисунков, двух глав основной части, двух глав практической части и заключения. Имеется библиографический список использованных источников.

Во введении обосновываются актуальность, научная и практическая значимость исследования, излагаются его цели и задачи.

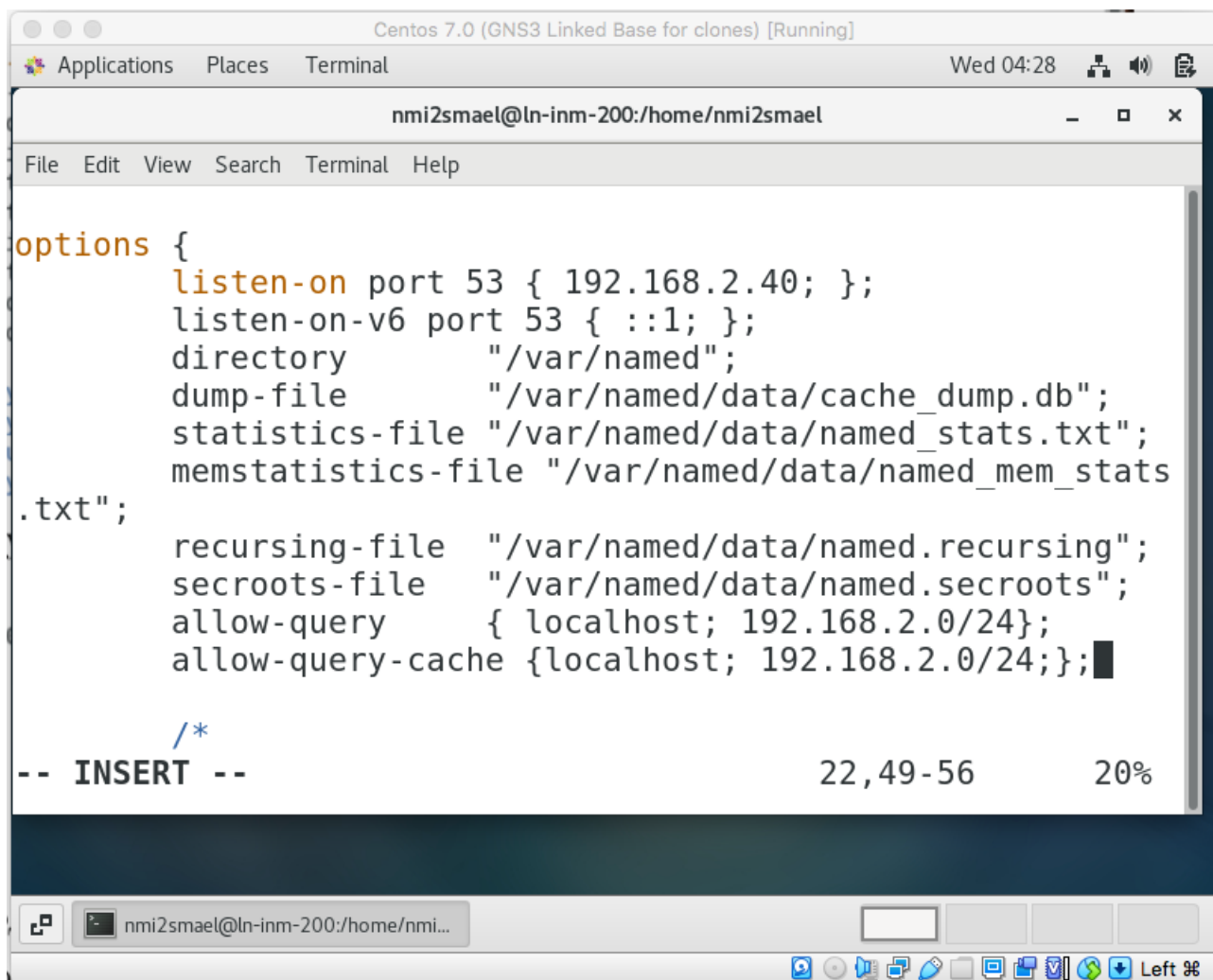
Первая часть исследования «служба DNS» содержит теоретический обзор по теме системой DNS-сервера, в данной главе рассмотрены плоские символьные имена, подробно рассмотрены иерархические символьные имена. [4] Активно развивающиеся иерархическая структура доменных имен, подробно рассмотрена схема работы DNS-сервера, рассмотрены подробно схемы разрешения DNS-сервера имен, также рассмотрена обратная связь и подробно рассмотрены типы и виды DNS-серверов. [5]

Вторая часть исследования посвящена изучению теоретических основ

«служба DHCP», определено что такое протокол динамической конфигурации хоста, детально рассмотрены решаемые задачи протокола DHCP-сервера, рассмотрен протокол начальной загрузки(BOOTP), выявлены механизмы выделения IP-адресов сервером DHCP. [6] Подробно рассмотрены особенности статического выделения IP-адресов сервером DHCP, как и динамической выделения IP-адресов сервером, рассмотрено использование DHCP для конфигурации выделения IP-адресов, подробно рассмотрена структура пакетов DHCP и взаимодействие между DHCP-клиент и DHCP-сервером. [7]

В третьей части объясняется, как настроить локальный DNS-сервера используя протокол динамической конфигурации хоста (DHCP) для назначения клиентов IP-адрес, Настройка будет производиться на сервере CentOS7. В качестве DNS-сервера используется Bind-9.9.4, а в качестве DHCP-сервера будем использовать isc-dhcp. Используется графический эмулятор сети DNS3 для проектирования, управления сервером и клиентов виртуальных машин и моделирования сети.

Конфигурация показанная на рисунке 3 обеспечит работу первичного DNS-сервера определено по IP-адресе 192.168.2.40 в локальной сети, определены параметры: интерфейс по порту 53, разрешение обычные запросы только из локальной сети по адресу 192.168.2.0/24, разрешения рекурсивные запросы только из локальной сети и маска по умолчанию.

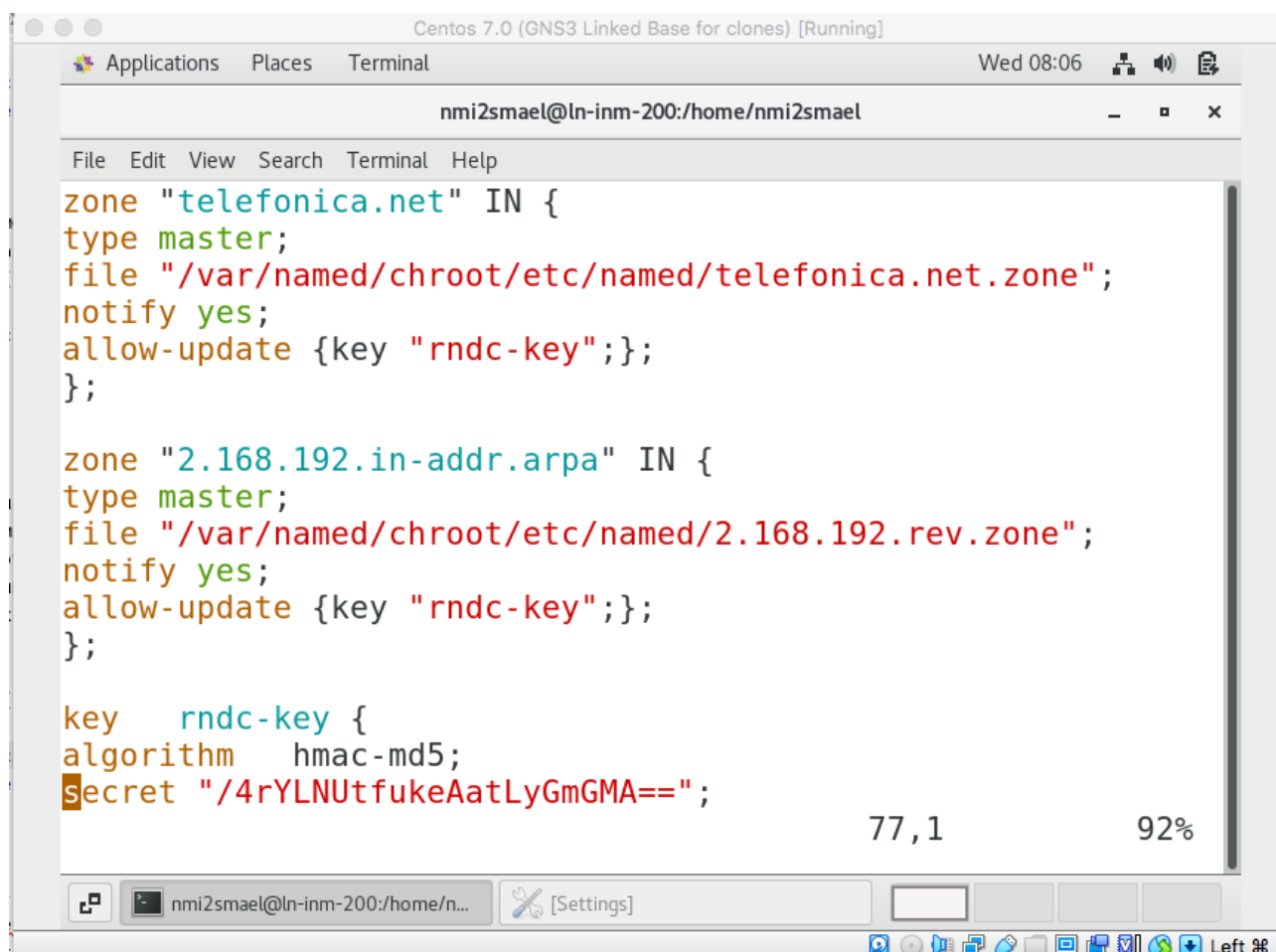


```
options {
    listen-on port 53 { 192.168.2.40; };
    listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    directory "/var/named";
    dump-file "/var/named/data/cache_dump.db";
    statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
    memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats
.txt";
    recursing-file "/var/named/data/named.recurring";
    secroots-file "/var/named/data/named.secroots";
    allow-query { localhost; 192.168.2.0/24};
    allow-query-cache {localhost; 192.168.2.0/24};

/*
-- INSERT --                                22,49-56                20%
```

Рисунок 3 – Основная конфигурация файла «named.conf»

Конфигурация BIND требует редактирования основного файла конфигурации с именем named.conf, который управляет поведением и функциональностью DNS-сервера BIND. Для каждого имени хоста, которое необходимо разрешить, Конфигурация DDNS-сервера, настройка зон для обновления DNS-сервер должен быть настроен так, чтобы разрешать обновления для каждой зоны, которую DHCP-сервер будет обновлять. В нашей работе клиентам в домене «telefonica.net» будут назначены адреса в подсети 192.168.2.0/24. Нам понадобятся два обновления DNS: одно для прямой зоны, которая отвечает за преобразование доменного имени в IP-адрес, и второе для обратной зоны, которая отвечает за преобразование IP-адреса в доменное имя. При этом используются создаваемые ключи необходимые для безопасного взаимодействия между DDNS-сервером и DHCP-сервером. Настройку DNS-сервера следует начать с файла named.conf. Как показано на рисунке 4.



```
Centos 7.0 (GNS3 Linked Base for clones) [Running]
Applications Places Terminal Wed 08:06
nmi2smael@ln-inm-200:/home/nmi2smael
File Edit View Search Terminal Help
zone "telefonica.net" IN {
type master;
file "/var/named/chroot/etc/named/telefonica.net.zone";
notify yes;
allow-update {key "rndc-key";};
};

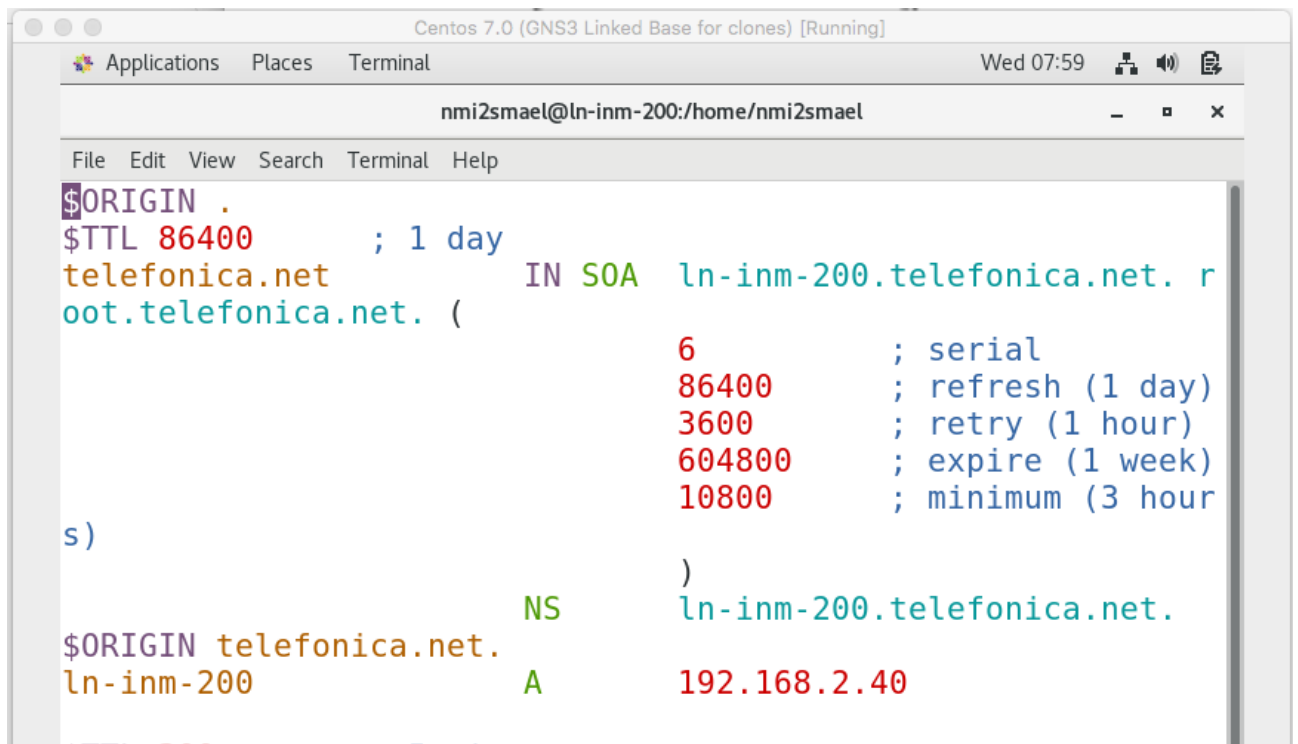
zone "2.168.192.in-addr.arpa" IN {
type master;
file "/var/named/chroot/etc/named/2.168.192.rev.zone";
notify yes;
allow-update {key "rndc-key";};
};

key rndc-key {
algorithm hmac-md5;
secret "/4rYLNUtfukeAatLyGmGMA==";
}

77,1 92%
```

Рисунок 4 – Описание файлов прямой и обратной зон

После сохранения создайте файлы зоны в каталоге, который вы определили в разделе параметров файла `named.conf`. Для каждой зоны, определенной в файле `named.conf`, должен быть один файл зоны. Файл зоны содержит сопоставления между доменными именами и IP-адресами, которые могут быть записями A или AAAA или даже записями MX. Для нашей подсети, который мы обсуждали, вам необходимо создать файлы зоны для `telefonica.net.zone` и `1.168.198.net.rev`, а также один для корневого сервера, определенного как `root.telefonica.net`. конфигурации для файла зоны выглядеть, как показано рисунках 5, 6 ниже.

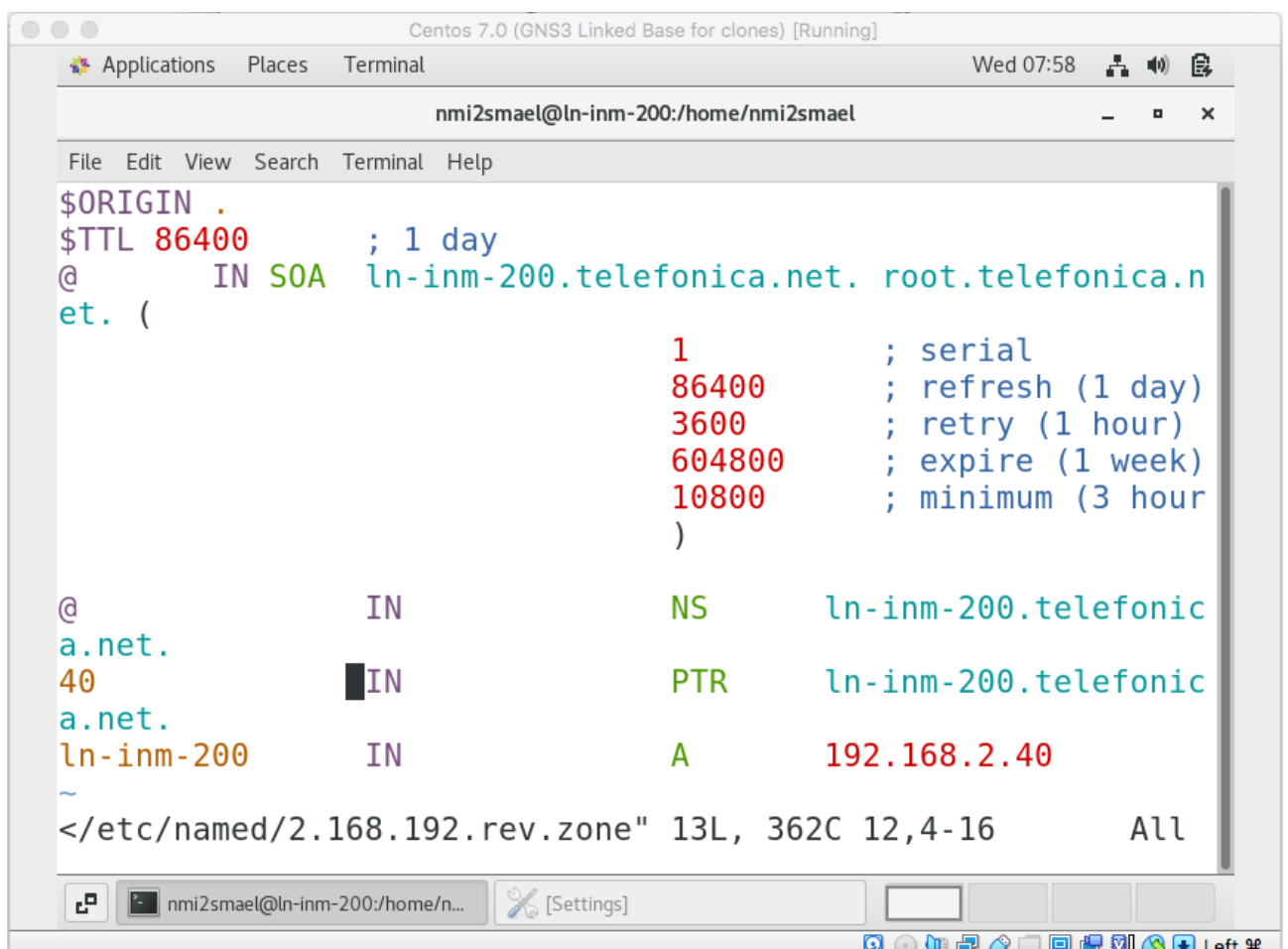


```
Centos 7.0 (GNS3 Linked Base for clones) [Running]
Applications Places Terminal Wed 07:59
nmi2smael@ln-inm-200:/home/nmi2smael

File Edit View Search Terminal Help

$ORIGIN .
$TTL 86400 ; 1 day
telefonica.net IN SOA ln-inm-200.telefonica.net. r
oot.telefonica.net. (
                                6 ; serial
                                86400 ; refresh (1 day)
                                3600 ; retry (1 hour)
                                604800 ; expire (1 week)
                                10800 ; minimum (3 hour
s)
                                )
                                NS ln-inm-200.telefonica.net.
$ORIGIN telefonica.net.
ln-inm-200 A 192.168.2.40
$TTL 300
F . .
```

Рисунок 5 – Конфигурация файла прямой зоны «telefonica.net.zone»

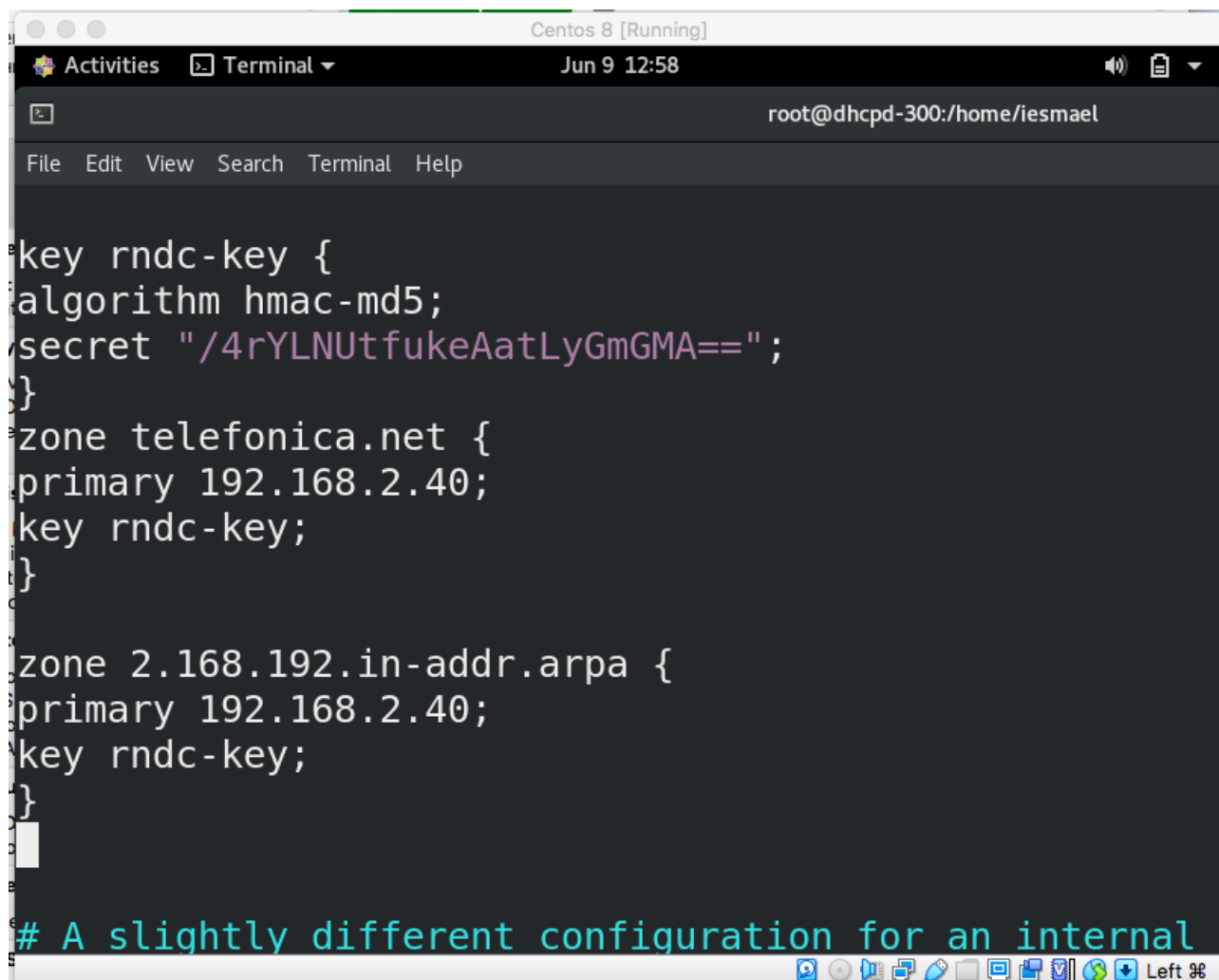


```
Centos 7.0 (GNS3 Linked Base for clones) [Running]
Applications Places Terminal Wed 07:58
nmi2smael@ln-inm-200:/home/nmi2smael

File Edit View Search Terminal Help

$ORIGIN .
$TTL 86400 ; 1 day
@ IN SOA ln-inm-200.telefonica.net. root.telefonica.n
et. (
                                1 ; serial
                                86400 ; refresh (1 day)
                                3600 ; retry (1 hour)
                                604800 ; expire (1 week)
                                10800 ; minimum (3 hour
)
                                )
@ IN NS ln-inm-200.telefonic
a.net.
40 IN PTR ln-inm-200.telefonic
a.net.
ln-inm-200 IN A 192.168.2.40
~
</etc/named/2.168.192.rev.zone" 13L, 362C 12,4-16 All
```

Рисунок 6 – Конфигурация файла обратной зоны «1.168.192.rev»



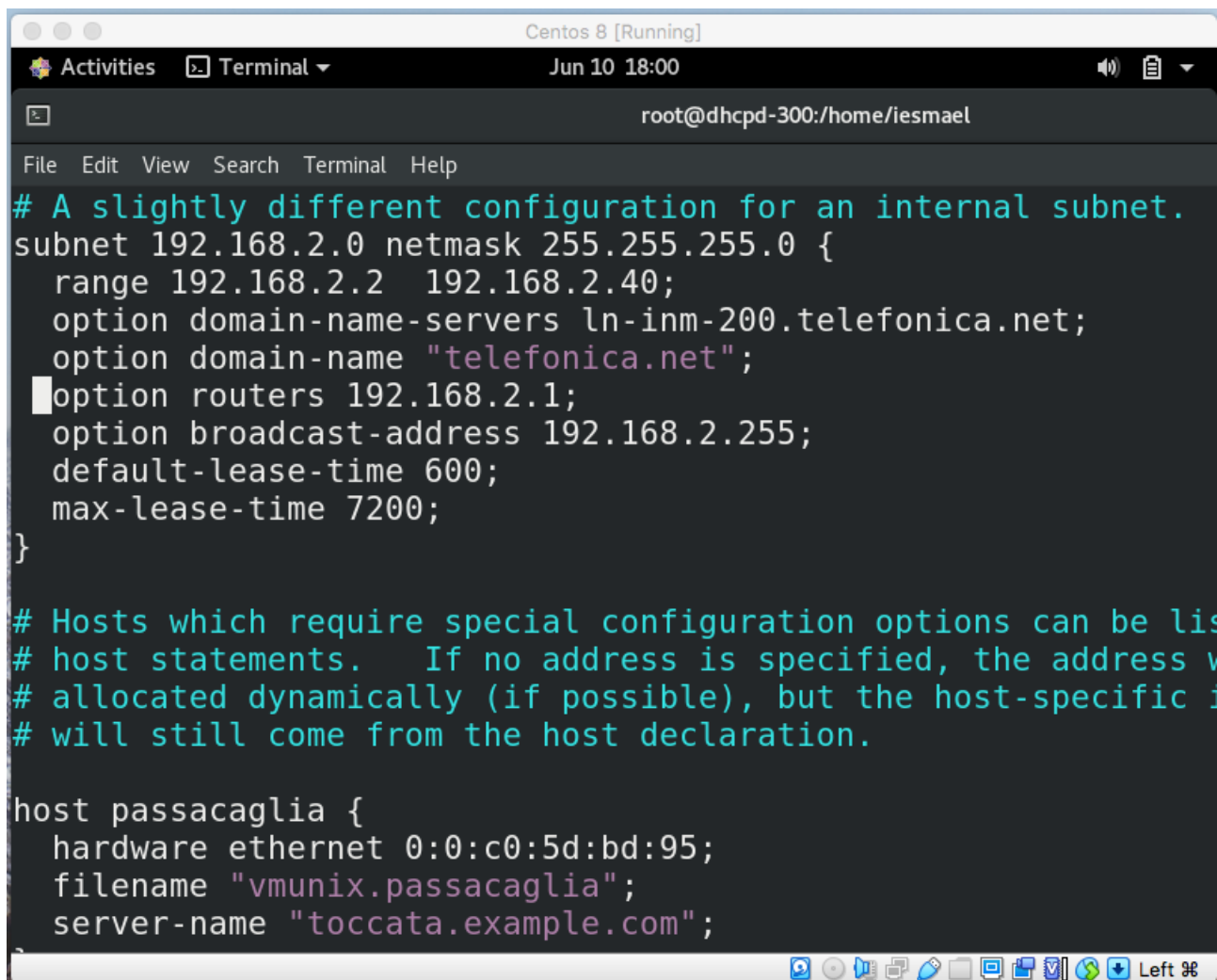
```
key rndc-key {
algorithm hmac-md5;
secret "/4rYLNUtfukeAatLyGmGMA==";
}

zone telefonica.net {
primary 192.168.2.40;
key rndc-key;
}

zone 2.168.192.in-addr.arpa {
primary 192.168.2.40;
key rndc-key;
}

# A slightly different configuration for an internal
```

Рисунок 7 – Определение зон и ключа



The image shows a terminal window titled 'Centos 8 [Running]' with a date and time of 'Jun 10 18:00'. The user is logged in as 'root@dhcpd-300:/home/iesmael'. The terminal displays the configuration for a DHCP server, specifically for an internal subnet. The configuration includes a subnet declaration for 192.168.2.0/24, with a range from 192.168.2.2 to 192.168.2.40. It also sets domain-name-servers to ln-inm-200.telefonica.net, domain-name to 'telefonica.net', routers to 192.168.2.1, broadcast-address to 192.168.2.255, default-lease-time to 600, and max-lease-time to 7200. Below this, there are comments explaining host statements and a host declaration for 'passacaglia' with its hardware address, filename, and server-name.

```
# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.2.2 192.168.2.40;
    option domain-name-servers ln-inm-200.telefonica.net;
    option domain-name "telefonica.net";
    option routers 192.168.2.1;
    option broadcast-address 192.168.2.255;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}

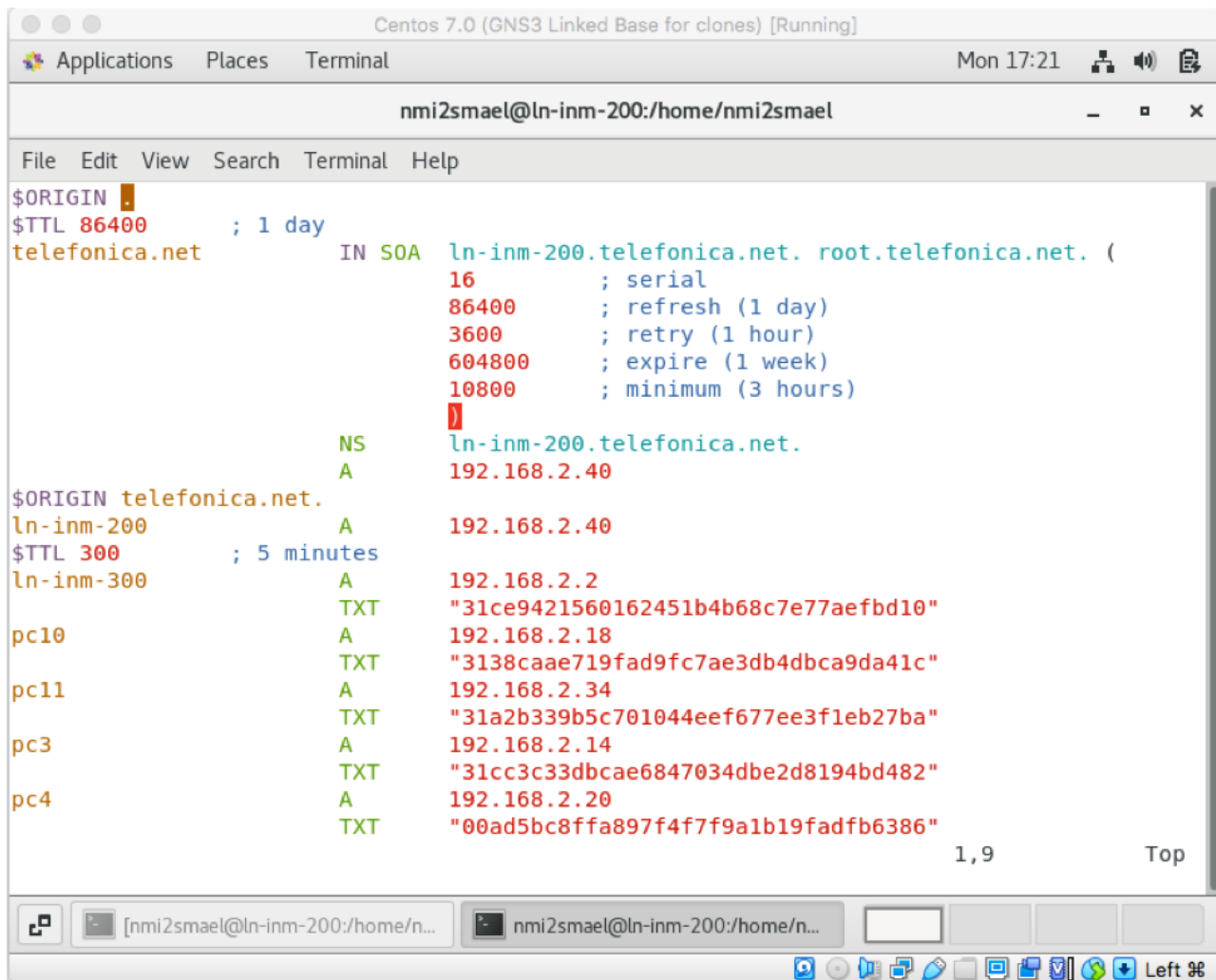
# Hosts which require special configuration options can be listed
# as host statements.  If no address is specified, the address will
# be allocated dynamically (if possible), but the host-specific options
# will still come from the host declaration.

host passacaglia {
    hardware ethernet 0:0:c0:5d:bd:95;
    filename "vmunix.passacaglia";
    server-name "toccata.example.com";
}
```

Рисунок 8 – Конфигурация внутренней подсети

Конфигурация DHCP-сервера Настройка зон для обновления DNS-сервер должен быть настроен так, чтобы разрешать обновления для каждой зоны, которую DHCP-сервер будет обновлять. В нашей подсети клиентам в домене telefonica.net будут назначены адреса в подсети 192.168.2.0/24. При этом используются создаваемые ключи необходимые для безопасного взаимодействия между DDNS-сервером и DHCP-сервером и два объявления зоны одно для зоны прямого просмотра и одно для зоны обратного просмотра. Для этого добавьте в как показано на рисунках 7 и 8.

Четвертая часть содержит экспериментальные результаты работы. Рисунок 9 показывает файл зоны, как меняется его содержимое при изменении IP-адреса у любого узла, это изменение отобразится в этом файле.



The screenshot shows a terminal window titled "Centos 7.0 (GNS3 Linked Base for clones) [Running]". The window has a menu bar with "Applications", "Places", and "Terminal". The status bar shows "Mon 17:21". The terminal prompt is "nmi2smael@ln-inm-200:/home/nmi2smael". The terminal content is a dynamic DNS update file for "telefonica.net". It starts with "\$ORIGIN ." and "\$TTL 86400 ; 1 day". The file contains SOA, NS, and A records for "ln-inm-200.telefonica.net." and "ln-inm-300". It also includes TXT records for "pc10", "pc11", "pc3", and "pc4". The file ends with "1,9" and "Top".

```
$ORIGIN .
$TTL 86400 ; 1 day
telefonica.net IN SOA ln-inm-200.telefonica.net. root.telefonica.net. (
    16 ; serial
    86400 ; refresh (1 day)
    3600 ; retry (1 hour)
    604800 ; expire (1 week)
    10800 ; minimum (3 hours)
)
NS ln-inm-200.telefonica.net.
A 192.168.2.40
$ORIGIN telefonica.net.
ln-inm-200 A 192.168.2.40
$TTL 300 ; 5 minutes
ln-inm-300 A 192.168.2.2
TXT "31ce9421560162451b4b68c7e77aefbd10"
pc10 A 192.168.2.18
TXT "3138caae719fad9fc7ae3db4dbca9da41c"
pc11 A 192.168.2.34
TXT "31a2b339b5c701044eef677ee3f1eb27ba"
pc3 A 192.168.2.14
TXT "31cc3c33dbcae6847034dbe2d8194bd482"
pc4 A 192.168.2.20
TXT "00ad5bc8ffa897f4f7f9a1b19fadfb6386"
1,9
Top
```

Рисунок 9 – Файл обновления динамического DNS-сервера

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамический DNS-сервер - технология, позволяющая обновляться информации на DNS-сервере в реальном времени. Она применяется при назначении динамического IP-адреса узлу с постоянным доменным именем. Это может быть IP-адрес, полученный по DHCP. То есть, если у устройства с постоянным доменным именем IP-адрес изменится, поскольку он динамический, то изменится и информация об IP-адресе этого узла на DNS-сервере и в этом случае нет необходимости в администраторе, который должен соответствующие изменения на DNS-сервере вручную.

В процессе прохождения дипломной работы:

1. Ознакомиться с плоскими символьными именами;
2. Охарактеризовал символьные имена;
3. Проанализировал схему работы DNS-сервера;
4. Изучил понятие «обратная зона»;
5. Ознакомился с типами DNS-серверов;
6. Изучил протокол начальной загрузки (BOOTP);
7. Охарактеризовал типы конфигурации IP DHCP-сервера;
8. Ознакомился со структурой пакетов DHCP-сервера;
9. Проанализировал схему диалога DHCP-сервера;
10. Настроил динамический DNS-сервер и DHCP-сервер с помощью операционной системы Linux;
11. Протестировал созданный динамический DNS-сервер и DHCP-сервер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Таненбаум Э.,Компьютерные сети, 4-е изд.,СПб.: Питер, 2002.
- 2 Стивен Браун.,Виртуальные частные сети,М: Лори, 2001.
- 3 Кеннеди Кларк, Кевин Гамильтон,Принципы коммутации в локальных сетях Cisco,М.: Вильямс, 2003.
- 4 Олифер В.,Г.,Олифер Н. А.,Сетевые операционные системы, 2-е изд,СПб.: Питер, 2008.
- 5 Столингс В,Передача данных, 4-е изд. , СПб.: Питер, 2004.
- 6 Столингс В,Современные компьютерные сети, 2-е изд,СПб.: Питер, 2003.
- 7 Куроуз Дж., Росс К, Компьютерные сети, 4-е изд.,СПб.: Питер, 2004.