|  |  |
| --- | --- |
| ДИСЦИПЛИНА | Технологии разработки серверных приложений |
| ИНСТИТУТ | Институт перспективных технологий и индустриального программирования |
| КАФЕДРА | Индустриального программирования |
| ВИД УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА | Практическая работа |
| ПРЕПОДАВАТЕЛЬ | Макиевский Станислав Евгеньевич |
| СЕМЕСТР | 4 семестр, 2024-2025 |

**Цель работы:** получить навыки работы по следующим направлениям:

- выделять в IP-адресах адреса сети и хоста, используя сетевую маску (повторение);

- настраивать сетевые интерфейсы и сетевые соединения с помощью nmcli, nmtui и nm-connection-editor, а также пользоваться командами ifup/ifdown (повторение);

- определять статические маршруты;

- настраивать агрегирование Ethernet интерфейсов с помощью механизма bonding (повторение дополнительной работы из прошлого семестра);

- диагностировать сетевые неполадки с помощью диагностических утилит (повторение);

- устанавливать и настраивать ведущий, подчиненный и кэширующий DNS-серверы для зон прямого и обратного отображения;

- диагностировать работу службы DNS;

- устанавливать и настраивать DHCP для выдачи клиентам динамических и постоянных адресов, настраивать DHCP на клиентской стороне и проводить диагностику службы;

- настраивать динамический DNS;

- осуществлять ручное обновление динамических DNS зон.

**Задание:**

**1. Выделение адреса сети и хоста с использованием сетевой маски**

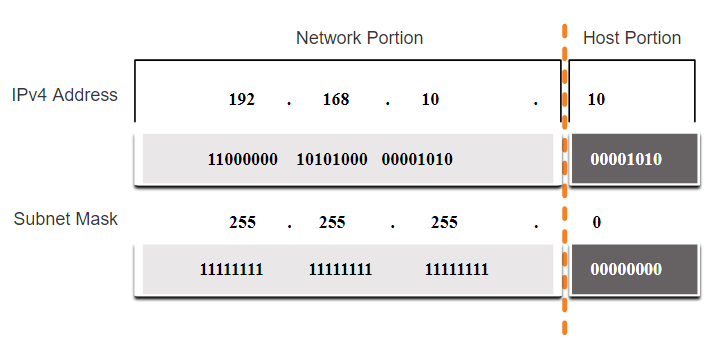
Адрес IPv4 является иерархическим и состоит из сетевой части и хостовой части.

Определяя ту или иную часть, необходимо обращать внимание не на десятичное значение, а на 32-битную запись

Маска подсети используется для определения сетевой и хостовой части адреса.

Для идентификации сетевой и узловой части IPv4-адреса маска подсети побитово сравнивается с IPv4-адресом слева направо, как показано на рисунке.

Сам процесс, используемый для определения сетевой и узловой частей адреса, называется логической операцией И (AND).



**1. Установка и настройка ведущего, подчиненного и кэширующего DNS-сервера для зон прямого и обратного отображения**

1.1. Создайте клон виртуальной машины (ВМ):

1) Политика MAC-адреса – сгенерировать новые MAC-адреса всех сетевых адаптеров;

2) Включить дополнительные опции.

Первая ВМ в дальнейшем будет сервером. Вторая – клиентом.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.2. На сервере установите пакет bind9 и измените имя хоста.

sudo apt install bind9

sudo hostnamectl set-hostname server1

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.3. В файле /etc/hosts замените debian на server1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.4. В файле /etc/bind/named.conf.options измените параметр dnssec-validation с “auto” на “no”.

Примечание: dnssec-validation – проверка корректность ответов сервера.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.5. В файле /etc/bind/named.conf.default-zones опишите прямую зону debian.test и обратную зону 1.168.192.in-addr-arpa, для которых наш сервер является ведущим сервером DNS. Исходную конфигурацию можно удалить.

zone "debian.test" {

type master;

file "/etc/bind/db.debian.test";

allow-update {any; };

};

zone "1.168.192.in-addr.arpa" {

type master;

file "/etc/bind/db.1.168.192.in-addr.arpa";

};

Примечание: значение any нужно для систем, которые будут динамически обновлять данную зону (any = все IP-адреса).

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.6. Проверьте правильность внесенных изменений в настройки сервера DNS.

sudo named-checkconf

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.7. Создайте 2 файла в директории /etc/bind: db.debian.test и db.1.168.192.in-addr.arpa и скопируйте:

1) содержимое /etc/bind/db.local в файл db.debian.test

2) содержимое /etc/bind/db.127 в файл db.1.168.192.in-addr.arpa

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.8. Отредактируйте файл прямой зоны db.debian.test:

$TTL 604800

@ IN SOA ns.debian.test. root.debian.test. (

2 ; Serial

604800 ; Refresh

86400 ; Retry

2419200 ; Expire

604800 ) ; Negative Cache TTL

;

@ IN NS ns.debian.test.

server1 IN A 192.168.1.10

ns IN A 192.168.1.10

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.9. Отредактируйте файл /etc/resolv.conf.

1) Закомментируйте предыдущее содержимое.

2) Добавьте записи:

domain debian.test

nameserver 192.168.1.10

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.10. Перезапустите сервис bind9. Отправьте эхо-запрос для проверки записей из файла db.debian.test.

clear

ping server1

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.11. Перейдите на клиентскую машину (клон). Задайте имя хоста client1, а также укажите IP-адрес 192.168.1.20. Далее внесите изменения в файл /etc/hosts.

sudo hostnamectl set-hostname client1

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.12. Отредактируйте файл /etc/resolv.conf. Все настройки – как в пункте 1.9.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.13. Отправьте эхо-запрос для проверки записей из файла db.debian.test для клиента.

ping server1

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.14. Вернитесь на ВМ server1 и добавьте в самый низ конфигурацию для клиента:

client1 IN A 192.168.1.20

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.15. Перезапустите сервис bind9 на сервере и отправьте эхо-запрос на имя клиента client1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.16. Отредактируйте файл обратной зоны db.1.168.192.in-addr.arpa и перезапустите bind9.

$TTL 604800

@ IN SOA ns.debian.test. root.debian.test. (

2 ; Serial

604800 ; Refresh

86400 ; Retry

2419200 ; Expire

604800 ) ; Negative Cache TTL

;

@ IN NS ns.debian.test.

10 IN PTR server1.debian.test.

10 IN PTR ns.debian.test.

20 IN PTR client1.debian.test.

Примечание: настройка подчиненного DNS-сервера будет выполняться условно на ведущем DNS-сервере в качестве примера. Для правильной работы подчиненного сервера в реальной среде необходимо создать еще один сервер. Кэширующий DNS-сервер будет иметь адрес 192.168.1.222, но для простоты конфигурации создаваться не будет.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.17. Создайте каталог /var/cache/bind/slave. Назначить группу bind группой-владельцем созданного каталога и установить на каталог бит защиты sgid.

sudo mkdir /var/cache/bind/slave

sudo chgrp bind /var/cache/bind/slave

sudo chmod g+s /var/cache/bind/slave

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.18. В файл /etc/bind/named.conf.local внесите соответствующую конфигурацию.

zone "debian1.test" {

type slave;

file "/var/cache/bind/slave/db.debian.test";

masters {192.168.1.10; };

};

zone "2.168.192.in-addr.arpa" {

type slave;

file "/var/cache/bind/slave/db.1.168.192.in-addr.arpa ";

masters {192.168.1.10; };

};

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

1.19. В файл /etc/bind/named.conf.options внесите соответствующую конфигурацию (раскомментируйте строки с параметром forwarders).

forwarders {

192.168.1.222;

};

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

**Дополнительно**

**2. Настройка динамического DNS**

При подключении маршрутизатора к Интернету ему автоматически присваивается IP-адрес. Если это внешний, так называемый «белый», адрес, то по нему можно получить доступ к роутеру не только из домашней сети, но и из любого устройства, подключенного к Интернету.

Однако обычно провайдер выдает динамический IP-адрес, который может меняться. После его смены доступ к маршрутизатору будет утрачен. Благодаря сервисам динамического DNS можно присвоить своему роутеру доменное имя и не терять доступа к нему даже при смене IP-адреса.

DDNS – это технология, благодаря которой информация на сервере доменных имен будет обновляться автоматически в режиме реального времени. Она используется для назначения постоянного доменного имени сетевому устройству, имеющему динамический IP-адрес, который мог быть получен, например, по DHCP.

2.1. С помощью утилиты dnssec-keygen создайте ключ с именем dhcp-dns, используя алгоритм хеширования MD5 для формирования кода аутентификации сообщений (HMAC-MD5). Длина ключа имеет 128 бит.

sudo dnssec-keygen -a HMAC-MD5 -b 128 -n HOST dhcp-dns

Примечание: значение ключа сохраняется в файл в текущем каталоге с суффиксом .private. Скопируйте значение после Key.

cat \*private

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

2.2. В файл /etc/bind/named.conf.default-zones добавьте секцию типа key, в которой описываются параметры созданного ключа.

key dhcp-dns {

algorithm HMAC-MD5;

secret "Значение ключа";

};

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

2.3. В секции типа zone добавьте разрешение обновлять зонную информацию с помощью созданного ключа.

zone "debian.test"{

type master;

file "/etc/bind/db.debian.test";

allow-update{ key dhcp-dns; };

};

zone "1.168.192.in-addr.arpa"{

type master;

file "/etc/bind/db.1.168.192.in-addr.arpa";

allow-update{ key dhcp-dns; };

};

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

2.4. Перезапустите службу DNS и проверить ее статус.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

2.5. В файл /etc/dhcp/dhcpd.conf внести следующие изменения:

1) Определите параметр domain-name в секции host.

option domain-name "debian.test";

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

2) Определите параметры ddns-update-style и ddns-updates. Параметры внести за пределами секции host.

ddns-update-style interim;

ddns-updates on;

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

3) Добавьте секцию типа key с описанием параметров созданного ранее ключа (такую же, как в настройках службы DNS).

key dhcp-dns {

algorithm HMAC-MD5;

secret "Значение ключа";

};

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

4) Создайте секции типа zone для зон debian.test и 1.168.192.in-addr.arpa, в которых определяются ведущий сервер DNS и используемый для обновления ключ.

zone debian.test {

primary 192.168.1.10;

key dhcp-dns;

}

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

zone 1.168.192.in-addr.arpa {

primary 192.168.1.10;

key dhcp-dns;

}

2.6. Перезапустите службу DHCP и проверьте ее статус.

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

**3. Ручное обновление динамических DNS зон**

3.1. Настройте клиент DHCP (client1). Добавьте в файл /etc/dhcp/dhclient.conf следующие настройки:

send fqdn.fqdn "client1.debian.test.";

send fqdn.encoded on;

send fqdn.server-update on;

request fqdn;

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

3.2. Перезапустите интерфейс eth1. Или перезапустите его через графику.

sudo ifdown eth1

sudo ifup eth1

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |

3.3. Проверьте, что зонная информация обновилась на DNS-сервере и включает ресурсные записи для хоста client1 и в зоне debian.test и в зоне 1.168.192.in-addr.arpa.

nslookup client1.debian.test 192.168.1.10

nslookup 192.168.1.200 192.168.1.10

Примечание: если необходимо внести изменения в зонную информацию, то можно воспользоваться утилитой nsupdate. Пример:

nsupdate -k имя\_файла\_с\_ключом

zone debian.test

add client1 3600 IN A 192.168.1.200

show

send

quit

|  |  |
| --- | --- |
|  | student@prac-work-question:~#Предоставьте ответ в виде скриншота(-ов), где каждый шаг (действие) сопровождается письменным описанием.  Если необходимо предоставить скрипт, то ответ может содержать ссылку на скрипт решения (только git): |
|  | |
|  | |