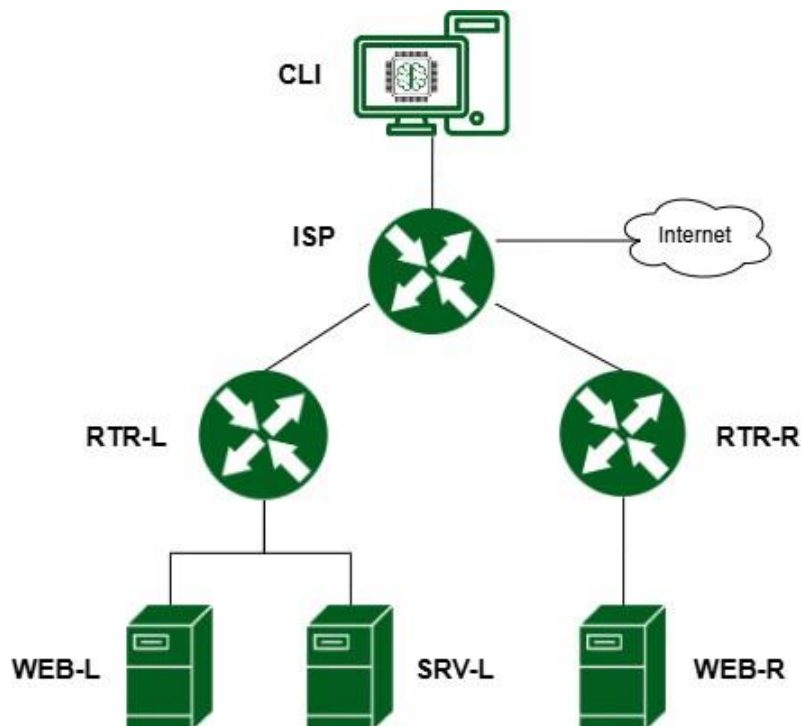


Задание экзамена «Администрирование сетей передачи информации»



1. Имена хостов в созданных ВМ должны быть установлены в соответствии со схемой.

Адресация должна быть выполнена в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1

Имя ВМ	IP-адрес
RTR-L	100.100.100.10/28 – для подсети в сторону ISP 10.10.10.1/24 – для подсети офиса LEFT
RTR-R	150.150.150.10/28 – для подсети в сторону ISP 20.20.20.1/24 – для подсети офиса RIGHT
SRV-L	10.10.10.100/24
WEB-L	10.10.10.110/24
WEB-R	20.20.20.100/24
ISP	100.100.100.1/28 – для подсети в сторону RTR-L 150.150.150.1/28 – для подсети в сторону RTR-R 35.35.35.1/28 – для подсети в сторону CLI DHCP -для выхода в общественную сеть
CLI	35.35.35.10/28

RTR-L:

```
hostnamectl set-hostname rtr-l.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      100.100.100.10/28
cp -r /etc/net/ifaces/ens18/ /etc/net/ifaces/ens19/
vim /etc/net/ifaces/ens19/ipv4address      10.10.10.1/24
reboot
```

RTR-R:

```
hostnamectl set-hostname rtr-r.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      150.150.150.10/28
cp -r /etc/net/ifaces/ens18/ /etc/net/ifaces/ens19/
vim /etc/net/ifaces/ens19/ipv4address      20.20.20.1/24
reboot
```

SRV-L:

```
hostnamectl set-hostname srv-l.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      10.10.10.100/24
reboot
```

WEB-L:

```
hostnamectl set-hostname web-l.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      10.10.10.110/24
reboot
```

WEB-R:

```
hostnamectl set-hostname web-r.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      20.20.20.100/24
reboot
```

ISP:

```
hostnamectl set-hostname isp.au.team; exec bash
cp -r /etc/net/ifaces/ens18 /etc/net/ifaces/ens19/
vim /etc/net/ifaces/ens19/options          меняем на static
cp -r /etc/net/ifaces/ens19 /etc/net/ifaces/ens20/
cp -r /etc/net/ifaces/ens19 /etc/net/ifaces/ens21/
vim /etc/net/ifaces/ens19/ipv4address      100.100.100.1/28
vim /etc/net/ifaces/ens20/ipv4address      150.150.150.1/28
vim /etc/net/ifaces/ens21/ipv4address      35.35.35.1/28
reboot
```

CLI:

```
hostnamectl set-hostname cli.au.team; exec bash
vim /etc/net/ifaces/ens18/options          меняем на static
vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4address      35.35.35.10/28
reboot
```

2. Настройка динамической трансляции адресов на всех роутерах.

- Настройте динамическую трансляцию адресов для обоих офисов сторону ISP и с ISP в сторону общественной сети.
- Все устройства в офисах должны иметь доступ к сети Интернет

ISP:

apt-get update

apt-get install nftables -y

vim /etc/nftables/nftables.nft

В конфиге прописать ниже после всего:

```
1 table inet my_nat {
2     chain my_masquerade {
3         type nat hook postrouting priority srcnat;
4         oifname "ens18" masquerade
5     }
6 }
```

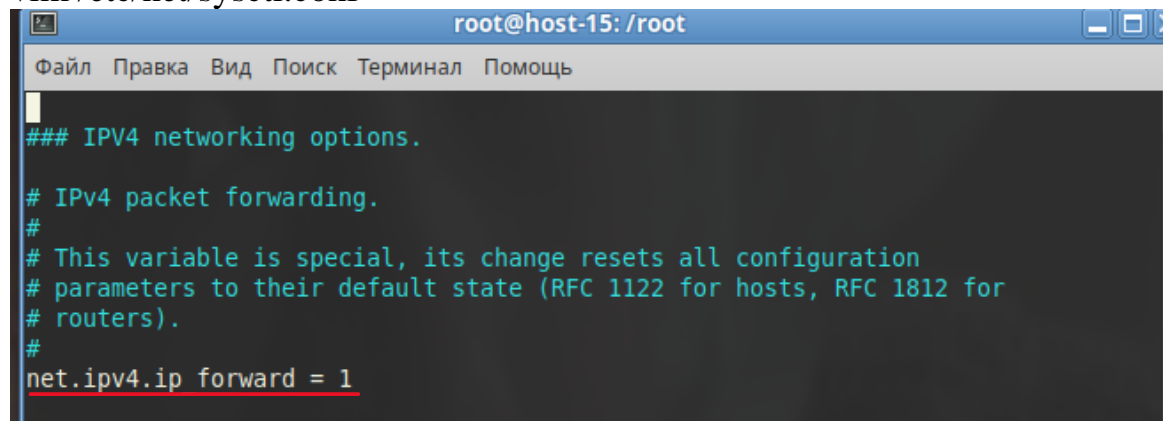
где ens18 - публичный интерфейс ISP (смотрящий в Интернет)

systemctl start nftables

[если не запускается проверить на ошибки командой nft -f /etc/nftables/nftables.conf]

systemctl enable nftables

vim /etc/net/sysctl.conf



The screenshot shows a terminal window titled 'root@host-15: /root'. The menu bar includes 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Поиск', 'Терминал', and 'Помощь'. The terminal content shows the configuration of 'net.ipv4.ip_forward' in the file '/etc/net/sysctl.conf'. The line 'net.ipv4.ip forward = 1' is highlighted with a red underline. The preceding lines are comments explaining the variable's function.

```
### IPV4 networking options.

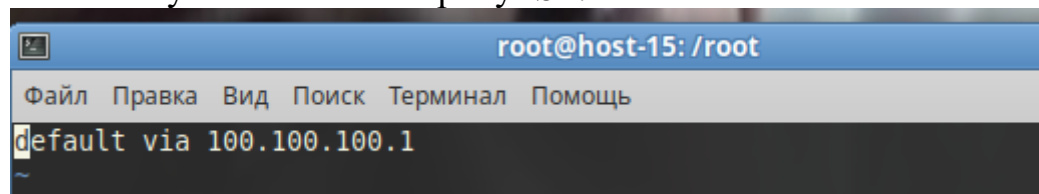
# IPv4 packet forwarding.
#
# This variable is special, its change resets all configuration
# parameters to their default state (RFC 1122 for hosts, RFC 1812 for
# routers).
#
net.ipv4.ip forward = 1
```

reboot

RTR-L:

vim /etc/net/iface/ens18/ipv4route

Шлюз по умолчанию в сторону ISP:



The screenshot shows a terminal window titled 'root@host-15: /root'. The menu bar includes 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Поиск', 'Терминал', and 'Помощь'. The terminal content shows the configuration of the default gateway in the file '/etc/net/iface/ens18/ipv4route'. The line 'default via 100.100.100.1' is visible.

```
default via 100.100.100.1
```

reboot

Далее скачать и настроить nftables точь-в-точь как на ISP, не забыть

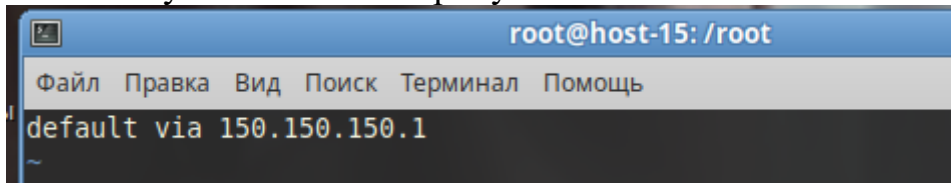
net.ipv4.ip_forward = 1

reboot

RTR-R:

vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4route

Шлюз по умолчанию в сторону ISP:



```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
default via 150.150.150.1
~
```

reboot

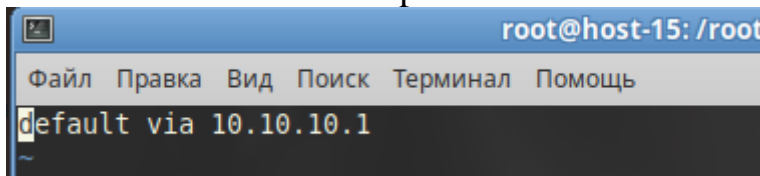
Далее скачать и настроить nftables точь-в-точь как на ISP, не забыть

net.ipv4.ip_forward = 1

reboot

SRV-L:

vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4route

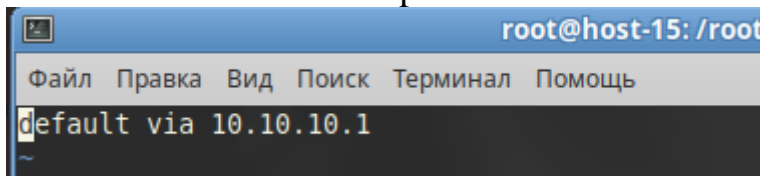


```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
default via 10.10.10.1
~
```

Reboot

WEB-L:

vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4route

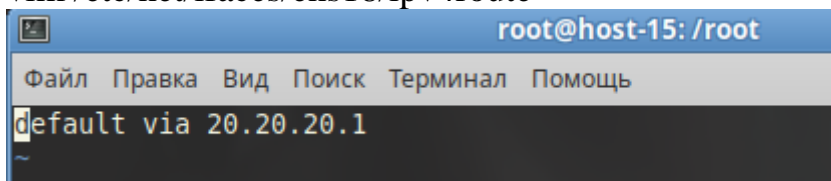


```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
default via 10.10.10.1
~
```

reboot

WEB-R:

vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4route

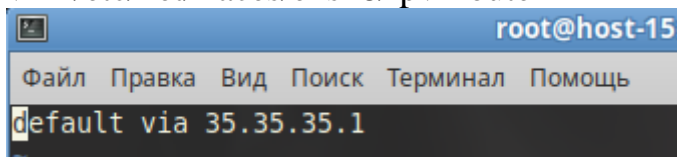


```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
default via 20.20.20.1
~
```

reboot

CLI:

vim /etc/net/ifaces/ens18/ipv4route



```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
default via 35.35.35.1
~
```

reboot

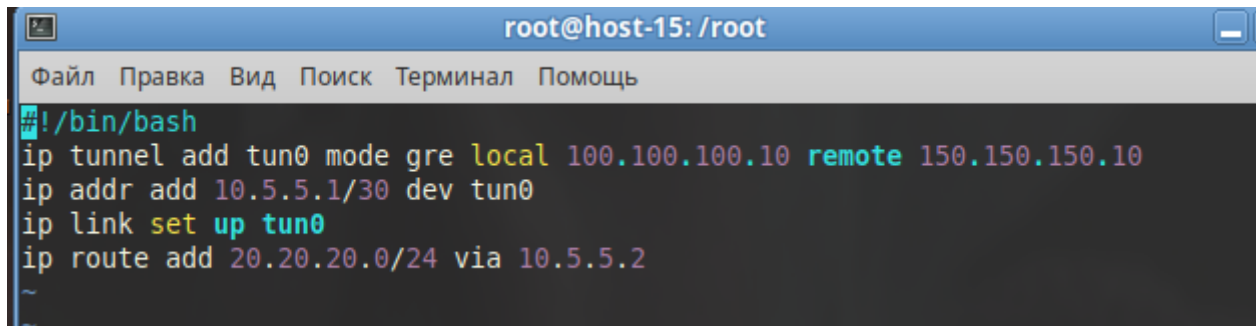
3. Между офисами должен быть установлен защищенный туннель, позволяющий осуществлять связь между регионами с применением внутренних адресов.
- Трафик, проходящий по данному туннелю, должен быть защищен:
 - Платформа ISP не должна иметь возможности просматривать содержимое пакетов, идущих из одной внутренней сети в другую.
 - Туннель должен позволять защищенное взаимодействие между офисами управления трафиком по их внутренним адресам
 - Взаимодействие по внешним адресам должно происходить без применения туннеля и шифрования.
 - Трафик, идущий по туннелю между регионами по внутренним адресам, не должен транслироваться.

Создание gre-тоннеля:

RTR-L:

vim /etc/gre.up

Пишем:

A terminal window titled 'root@host-15: /root' with a menu bar (Файл, Правка, Вид, Поиск, Терминал, Помощь). The terminal shows the following commands being entered:

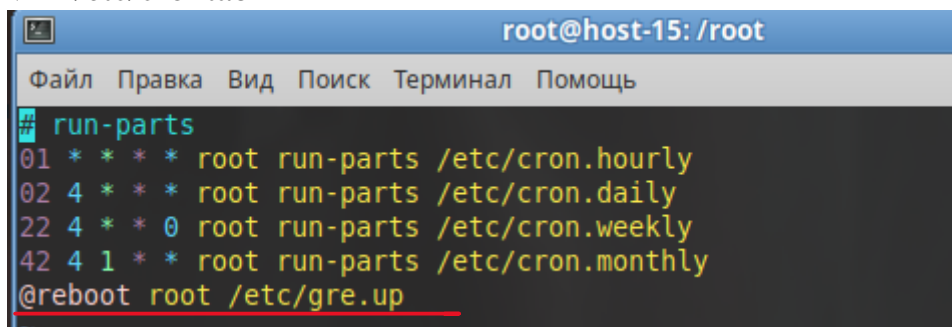
```
#!/bin/bash
ip tunnel add tun0 mode gre local 100.100.100.10 remote 150.150.150.10
ip addr add 10.5.5.1/30 dev tun0
ip link set up tun0
ip route add 20.20.20.0/24 via 10.5.5.2
```

Сохраняем файл

chmod +x /etc/gre.up

sh /etc/gre.up

vim /etc/crontab

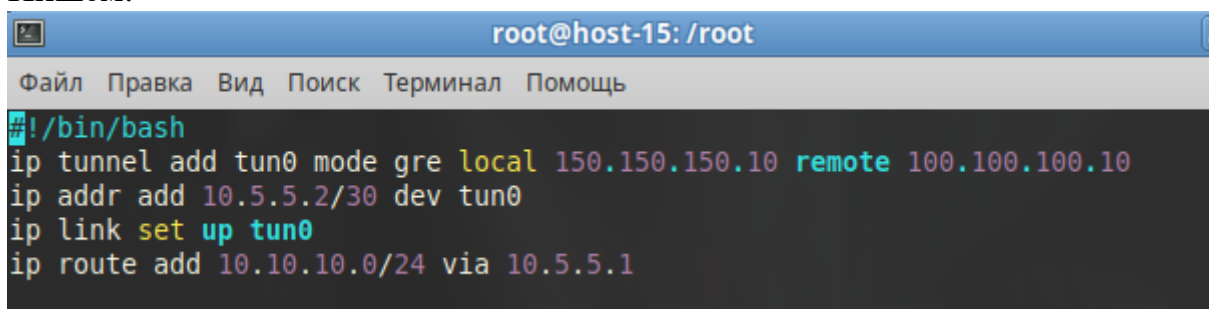
A terminal window titled 'root@host-15: /root' with a menu bar (Файл, Правка, Вид, Поиск, Терминал, Помощь). The terminal shows the following crontab entries:

```
run-parts
01 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
02 4 * * * root run-parts /etc/cron.daily
22 4 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
42 4 1 * * root run-parts /etc/cron.monthly
@reboot root /etc/gre.up
```

RTR-R:

vim /etc/gre.up

Пишем:

A terminal window titled 'root@host-15: /root' with a menu bar (Файл, Правка, Вид, Поиск, Терминал, Помощь). The terminal shows the following commands being entered:

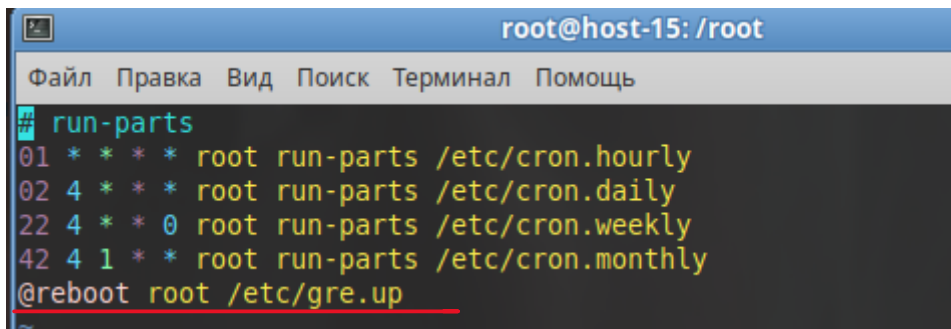
```
#!/bin/bash
ip tunnel add tun0 mode gre local 150.150.150.10 remote 100.100.100.10
ip addr add 10.5.5.2/30 dev tun0
ip link set up tun0
ip route add 10.10.10.0/24 via 10.5.5.1
```

Сохраняем файл

chmod +x /etc/gre.up

sh /etc/gre.up

vim /etc/crontab



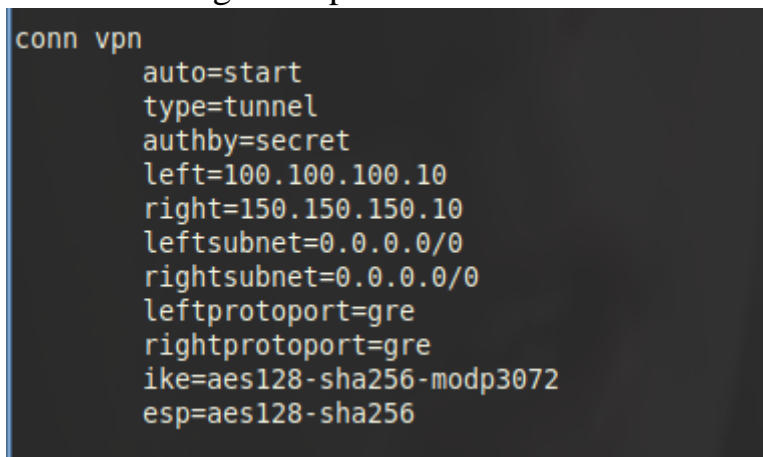
```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# run-parts
01 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
02 4 * * * root run-parts /etc/cron.daily
22 4 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
42 4 1 * * root run-parts /etc/cron.monthly
@reboot root /etc/gre.up
```

Создание ip-sec соединения:

RTR-L:

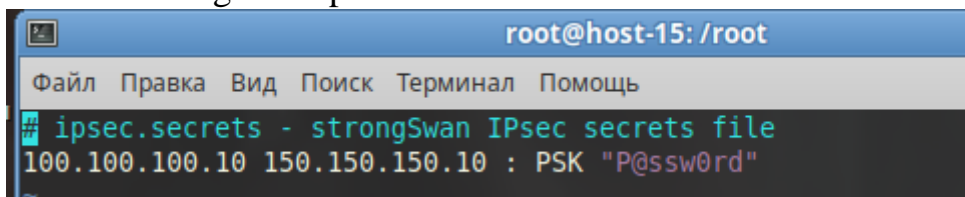
apt-get install strongswan

vim /etc/strongswan/ipsec.conf



```
conn vpn
    auto=start
    type=tunnel
    authby=secret
    left=100.100.100.10
    right=150.150.150.10
    leftsubnet=0.0.0.0/0
    rightsubnet=0.0.0.0/0
    leftprotoport=gre
    rightprotoport=gre
    ike=aes128-sha256-modp3072
    esp=aes128-sha256
```

vim /etc/strongswan/ipsec.secrets



```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# ipsec.secrets - strongSwan IPsec secrets file
100.100.100.10 150.150.150.10 : PSK "P@ssw0rd"
```

systemctl start strongswan-starter.service

systemctl enable strongswan-starter.service

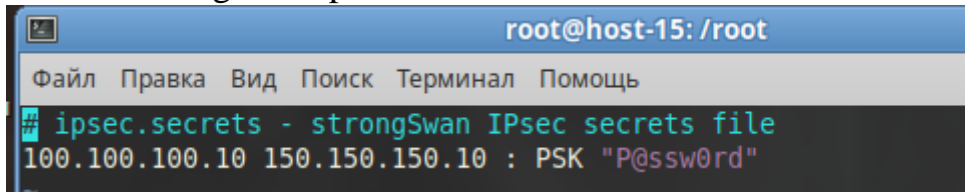
RTR-R:

apt-get install strongswan

vim /etc/strongswan/ipsec.conf

```
conn vpn
    auto=start
    type=tunnel
    authby=secret
    left=150.150.150.10
    right=100.100.100.10
    leftsubnet=0.0.0.0/0
    rightsubnet=0.0.0.0/0
    leftprotoport=gre
    rightprotoport=gre
    ike=aes128-sha256-modp3072
    esp=aes128-sha256
```

vim /etc/strongswan/ipsec.secrets



```
root@host-15: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
ipsec.secrets - strongSwan IPsec secrets file
100.100.100.10 150.150.150.10 : PSK "P@ssw0rd"
```

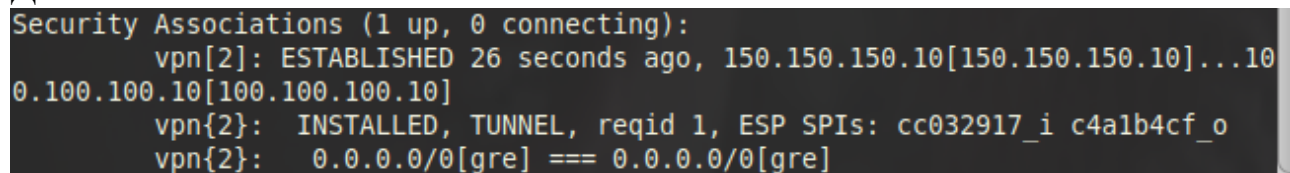
systemctl start strongswan-starter.service

systemctl enable strongswan-starter.service

Команда для проверки:

ipsec status

Должно быть так:



```
Security Associations (1 up, 0 connecting):
    vpn[2]: ESTABLISHED 26 seconds ago, 150.150.150.10[150.150.150.10]...100.100.100.10[100.100.100.10]
    vpn{2}:  INSTALLED, TUNNEL, reqid 1, ESP SPIs: cc032917_i c4a1b4cf_o
    vpn{2}:  0.0.0.0/0[gre] === 0.0.0.0/0[gre]
```

Если не так то пробуем

ipsec update

ipsec restart

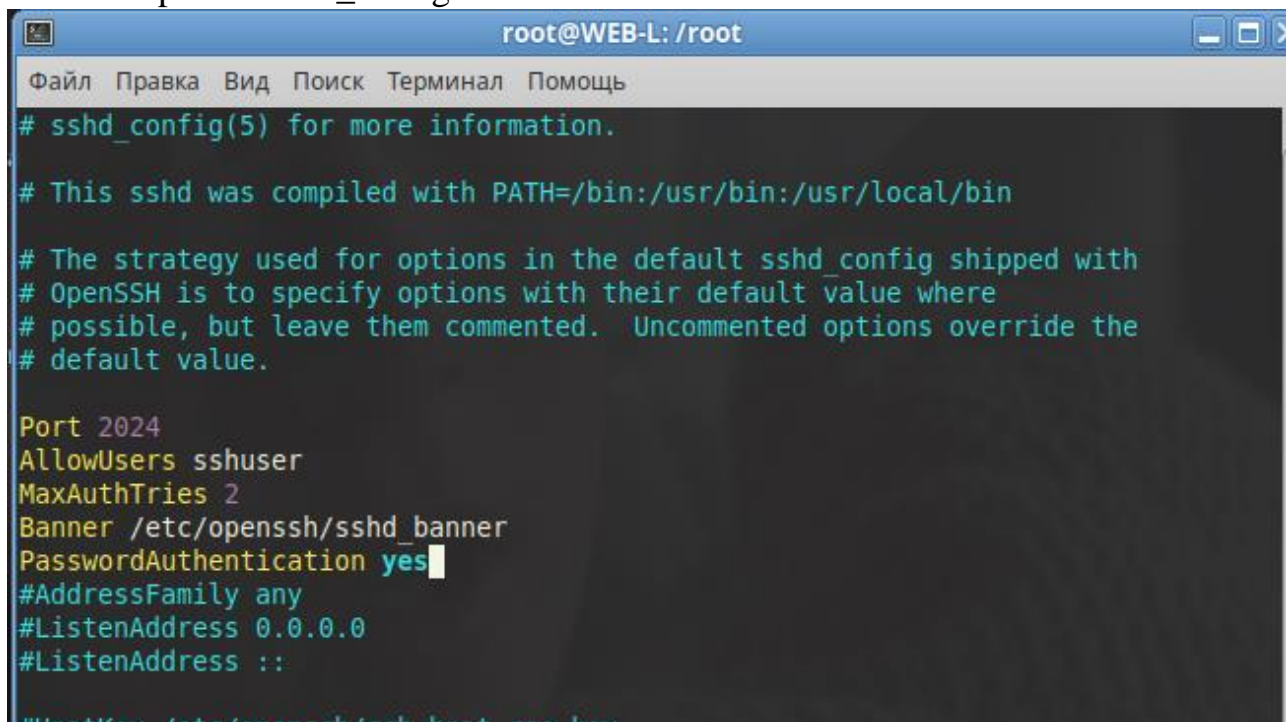
4. Настройка безопасного удаленного доступа на серверах WEB-L и WEB-R:

- Для подключения используйте порт 2024
- Разрешите подключения только пользователю sshuser
- Ограничьте количество попыток входа до двух
- Настройте баннер «Authorized access only»

WEB-L и WEB-R:

apt-get install openssh-server

vim /etc/openssh/sshd_config



```
root@WEB-L: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# sshd_config(5) for more information.
# This sshd was compiled with PATH=/bin:/usr/bin:/usr/local/bin
# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented. Uncommented options override the
# default value.
Port 2024
AllowUsers sshuser
MaxAuthTries 2
Banner /etc/openssh/sshd_banner
PasswordAuthentication yes
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::
#HostKey /etc/openssh/ssh_host_rsa_key
```

echo "Authorized access only" > /etc/openssh/sshd_banner

systemctl enable --now sshd

useradd sshuser

passwd sshuser

5. Настройка DNS для офисов HQ и BR.

- Основной DNS-сервер реализован на SRV-L. Дочерний сервер DNS на WEB-R.
- Сервер должен обеспечивать разрешение имён в сетевые адреса устройств и обратно в соответствии с таблицей 2
- В качестве DNS сервера пересылки используйте 94.232.137.104 DNS сервер.
- Для устройств офиса RIGHT DNS сервер WEB-R, для устройств офиса LEFT DNS сервер SRV-L

Таблица 2

Имя BM	Запись	Тип
RTR-L	rtr-l.au.team	A,PTR
RTR-R	rtr-r.au.team	A,PTR
SRV-L	srv-l.au.team	A,PTR
WEB-L	web-l.au.team	A,PTR
WEB-R	web-r.au.team	A,PTR
ISP	isp.au.team	A,PTR
CLI	cli.au.team	A,PTR

SRV-L:

apt-get update && apt-get install bind bind-utils

vim /etc/bind/options.conf

```
listen-on { any; };
recursion yes;
allow-query { any; };
allow-recursion {any;};

/*
 * If the forward directive is set to "only", the server will only
 * query the forwarders.
 */
//forward only;
forwarders {
    94.232.137.104;
};
```

В качестве DNS-сервера для самого себя должен быть 127.0.0.1:

vim /etc/resolv.conf

```
nameserver 127.0.0.1
nameserver 8.8.8.8
```

В конфигурационном файле /etc/bind/local.conf описываем необходимые зоны согласно требованию задания:

vim /etc/bind/local.conf

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

zone "au.team" {
    type master;
    file "db.au.team";
    allow-transfer {20.20.20.100; };
};

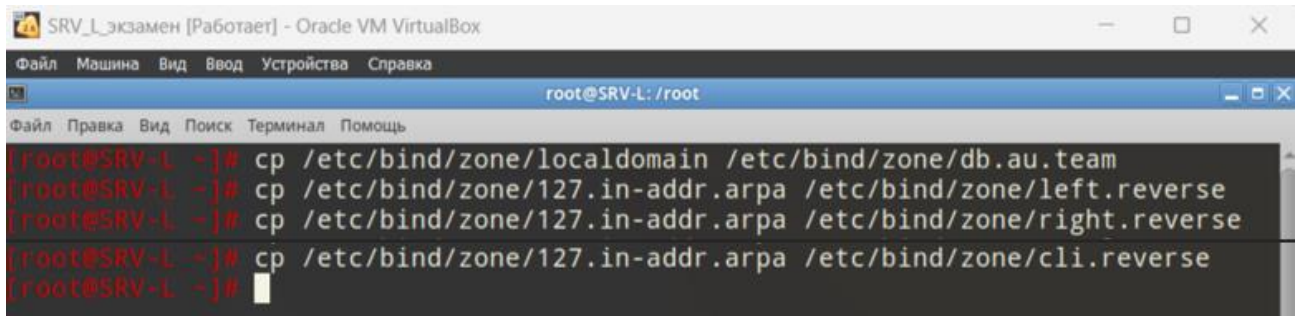
zone "10.10.10.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "left.reverse";
    allow-transfer {20.20.20.100; };
};

zone "20.20.20.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "right.reverse";
    allow-transfer {20.20.20.100; };
};

zone "35.35.35.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "cli.reverse";
    allow-transfer {20.20.20.100; };
};
```

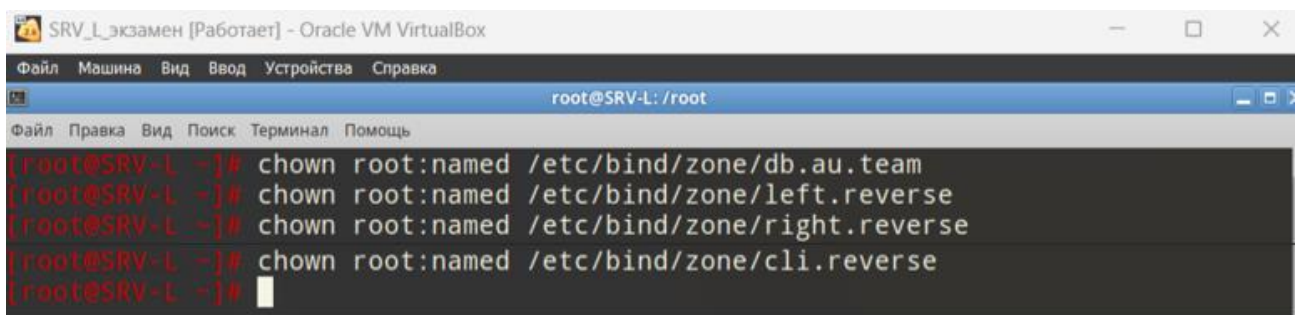
31,1 Окончание

Примеры файлов зон прямого и обратного просмотра расположены по пути /etc/bind/zone. Копируем их:



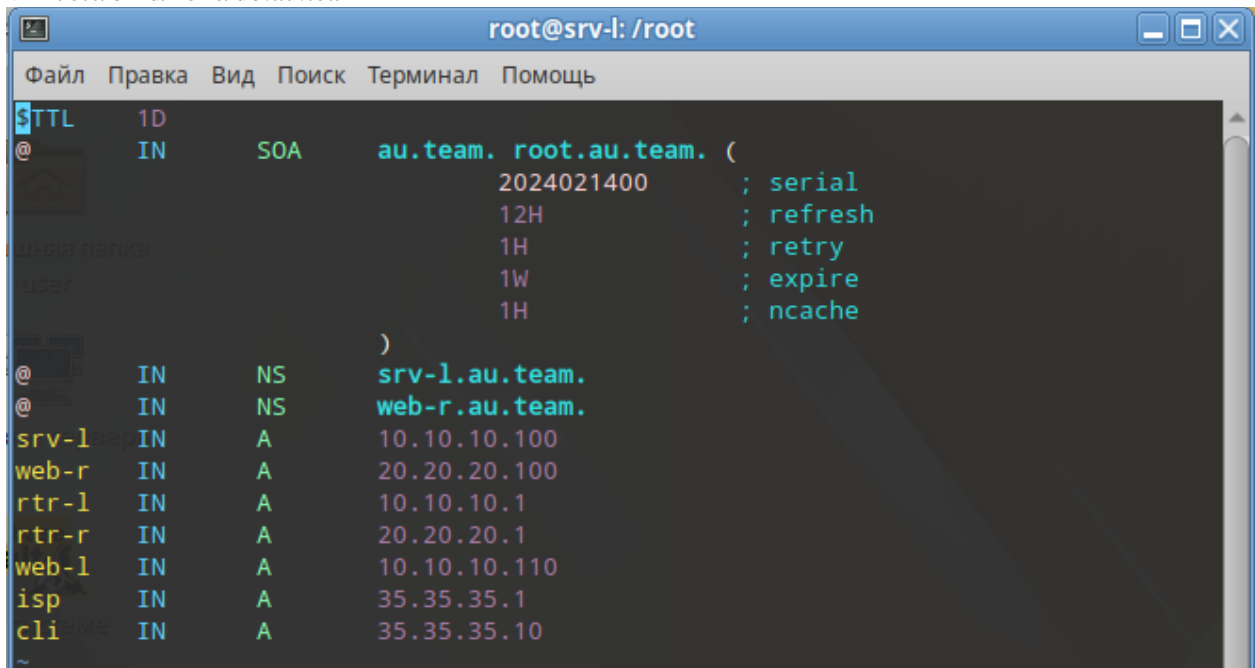
```
SRV_L_экзамен [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@SRV-L: /root
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Помощь
[root@SRV-L ~]# cp /etc/bind/zone/localhost /etc/bind/zone/db.au.team
[root@SRV-L ~]# cp /etc/bind/zone/127.in-addr.arpa /etc/bind/zone/left.reverse
[root@SRV-L ~]# cp /etc/bind/zone/127.in-addr.arpa /etc/bind/zone/right.reverse
[root@SRV-L ~]# cp /etc/bind/zone/127.in-addr.arpa /etc/bind/zone/cli.reverse
[root@SRV-L ~]#
```

Задаём необходимые права:



```
SRV_L_экзамен [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@SRV-L: /root
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Помощь
[root@SRV-L ~]# chown root:named /etc/bind/zone/db.au.team
[root@SRV-L ~]# chown root:named /etc/bind/zone/left.reverse
[root@SRV-L ~]# chown root:named /etc/bind/zone/right.reverse
[root@SRV-L ~]# chown root:named /etc/bind/zone/cli.reverse
[root@SRV-L ~]#
```

vim /etc/bind/zone/db.au.team



```
root@srv-l: /root
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Помощь
$TTL      1D
@          IN      SOA      au.team. root.au.team. (
                                2024021400 ; serial
                                12H         ; refresh
                                1H          ; retry
                                1W          ; expire
                                1H          ; ncache
                                )
@          IN      NS       srv-l.au.team.
@          IN      NS       web-r.au.team.
srv-l      IN      A        10.10.10.100
web-r      IN      A        20.20.20.100
rtr-l      IN      A        10.10.10.1
rtr-r      IN      A        20.20.20.1
web-l      IN      A        10.10.10.110
isp        IN      A        35.35.35.1
cli        IN      A        35.35.35.10
```

vim /etc/bind/zone/left.reverse

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
$TTL 1D
@ IN SOA 10.10.10.in-addr.arpa. root.10.10.10.in-addr.arpa. (
    2024021400 ; serial
    12H ; refresh
    1H ; retry
    1W ; expire
    1H ; ncache
)
@ IN NS srv-l.au.team.
@ IN NS web-r.au.team.
1 IN PTR rtr-l.au.team.
110 IN PTR web-l.au.team.
100 IN PTR srv-l.au.team.
```

vim /etc/bind/zone/right.reverse

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
$TTL 1D
@ IN SOA 20.20.20.in-addr.arpa. root.20.20.20.in-addr.arpa. (
    2024021400 ; serial
    12H ; refresh
    1H ; retry
    1W ; expire
    1H ; ncache
)
@ IN NS srv-l.au.team.
@ IN NS web-r.au.team.
1 IN PTR rtr-r.au.team.
100 IN PTR web-r.au.team.
```

vim /etc/bind/zone/cli.reverse

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
$TTL 1D
@ IN SOA 35.35.35.in-addr.arpa. root.35.35.35.in-addr.arpa. (
    2024021400 ; serial
    12H ; refresh
    1H ; retry
    1W ; expire
    1H ; ncache
)
@ IN NS srv-l.au.team.
@ IN NS web-r.au.team.
10 IN PTR cli.au.team.
1 IN PTR isp.au.team.
```

systemctl restart bind
named-checkconf
named-checkconf -z

НА ВСЕХ МАШИНАХ КРОМЕ SRV-L и WEB-R: поменять /etc/resolv.conf

```
root@RTR-R: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# Generated by resolvconf
# Do not edit manually, use
# /etc/net/ifaces/<interface>/resolv.conf instead.
nameserver 10.10.10.100
~
```

WEB-R:

apt-get update && apt-get install bind bind-utils

vim /etc/bind/options.conf

```
listen-on { any; };
recursion yes;
allow-query { any; };
allow-recursion {any;};

/*
 * If the forward directive is set to "only", the server will only
 * query the forwarders.
 */
//forward only;
forwarders {
    94.232.137.104;
};
```

В качестве DNS-сервера для самого себя должен быть 127.0.0.1:

vim /etc/resolv.conf

```
nameserver 127.0.0.1
nameserver 8.8.8.8
~
```

vim /etc/bind/local.conf

```
// Add other zones here
zone "au.team" {
    type slave;
    file "/etc/bind/zone/slave/db.au.team";
    masters { 10.10.10.100; };
};
zone "10.10.10.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/etc/bind/zone/slave/left.reverse";
    masters { 10.10.10.100; };
};
zone "20.20.20.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/etc/bind/zone/slave/right.reverse";
    masters { 10.10.10.100; };
};
zone "35.35.35.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "/etc/bind/zone/slave/cli.reverse";
    masters { 10.10.10.100; };
};
```

chown named:named /var/lib/bind/zone/slave/ **ВАЖНО!!!**

systemctl restart bind **(+ enable)**

systemctl status bind

Левая подсеть обращается к SRV-L (10.10.10.100), правая к WEB-R (20.20.20.100) – конфиг resolv.conf

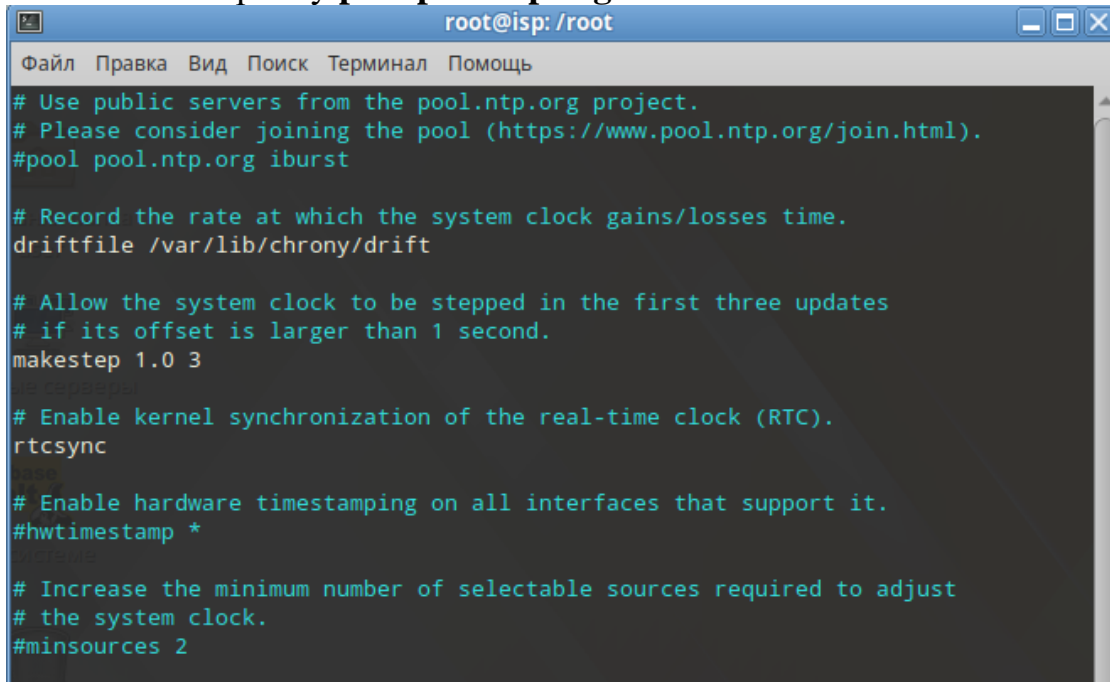
6. Настройте службу сетевого времени на базе сервиса chrony

- В качестве сервера выступает ISP
- На ISP настройте сервер chrony, выберите стратум 5
- В качестве клиентов настройте RTR-L, RTR-R, SRV-L, WEB-L, WEB-R, CLI

Настройка на ISP

Открываем файл /etc/chrony.conf

Комментируем строчку **pool pool.ntp.org iburst**



```
root@isp: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# Use public servers from the pool.ntp.org project.
# Please consider joining the pool (https://www.pool.ntp.org/join.html).
#pool pool.ntp.org iburst

# Record the rate at which the system clock gains/losses time.
driftfile /var/lib/chrony/drift

# Allow the system clock to be stepped in the first three updates
# if its offset is larger than 1 second.
makestep 1.0 3

# Enable kernel synchronization of the real-time clock (RTC).
rtcsync

# Enable hardware timestamping on all interfaces that support it.
#hwtimestamp *

# Increase the minimum number of selectable sources required to adjust
# the system clock.
#minsources 2
```

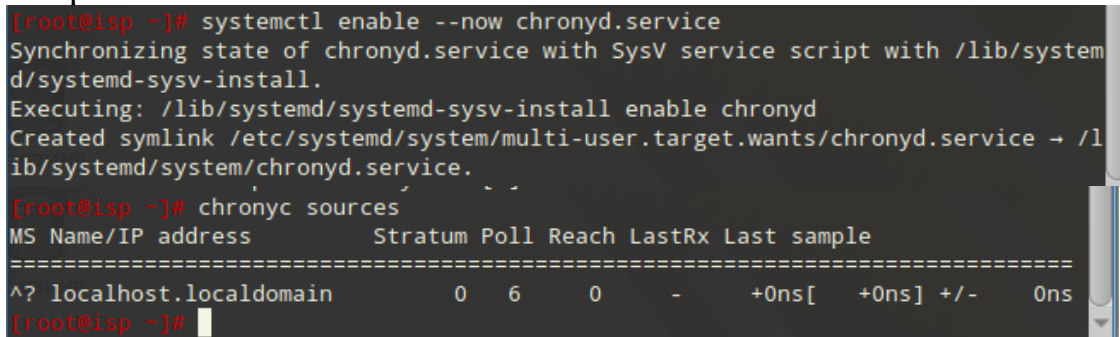
В конце файла пишем



```
server 127.0.0.1
allow 35.35.35.0/28
allow 100.100.100.0/28
allow 150.150.150.0/28
allow 20.20.20.0/24
allow 10.10.10.0/24
local stratum 5
```

55,1 Окончание

Сохраняем его



```
[root@isp ~]# systemctl enable --now chronyd.service
Synchronizing state of chronyd.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable chronyd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/chronyd.service -> /lib/systemd/system/chronyd.service.

[root@isp ~]# chronyc sources
MS Name/IP address          Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? localhost.localdomain      0      6      0      -    +0ns[  +0ns] +/-    0ns

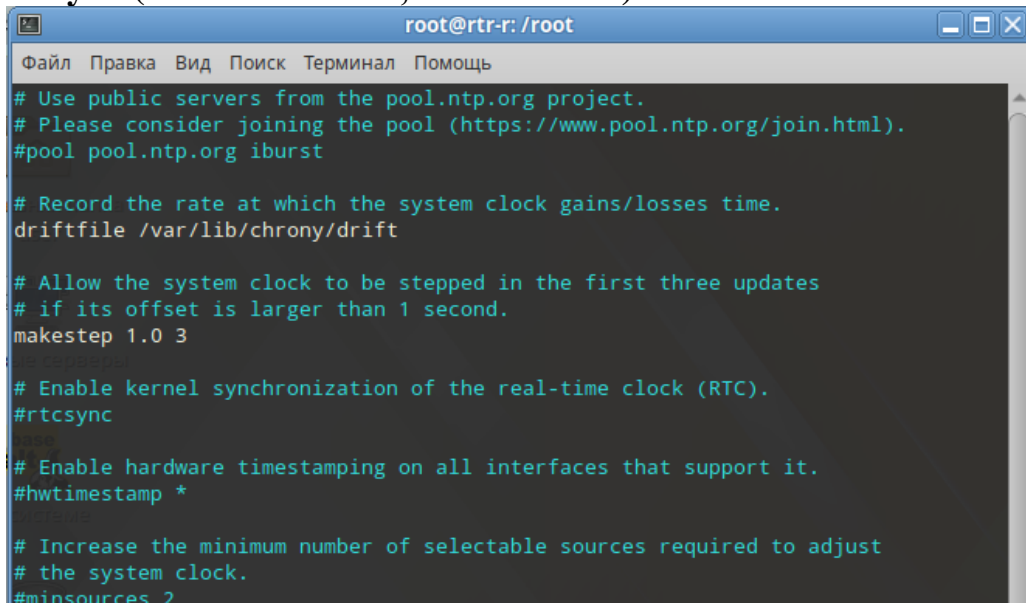
[root@isp ~]#
```


На всех остальных машинах

В файле /etc/chrony.conf комментируем строчки

pool pool.ntp.org iburst

rtcsync (не обязательно, как я понял)



```
root@rtr-r: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# Use public servers from the pool.ntp.org project.
# Please consider joining the pool (https://www.pool.ntp.org/join.html).
#pool pool.ntp.org iburst

# Record the rate at which the system clock gains/losses time.
driftfile /var/lib/chrony/drift

# Allow the system clock to be stepped in the first three updates
# if its offset is larger than 1 second.
makestep 1.0 3

# Enable kernel synchronization of the real-time clock (RTC).
#rtcsync

# Enable hardware timestamping on all interfaces that support it.
#hwtimestamp *

# Increase the minimum number of selectable sources required to adjust
# the system clock.
#minsources 2
```

На RTR-R

В конце файла пишем server 150.150.150.1

На RTR-L

В конце файла пишем server 100.100.100.1

На CLI

В конце файла пишем server 35.35.35.1

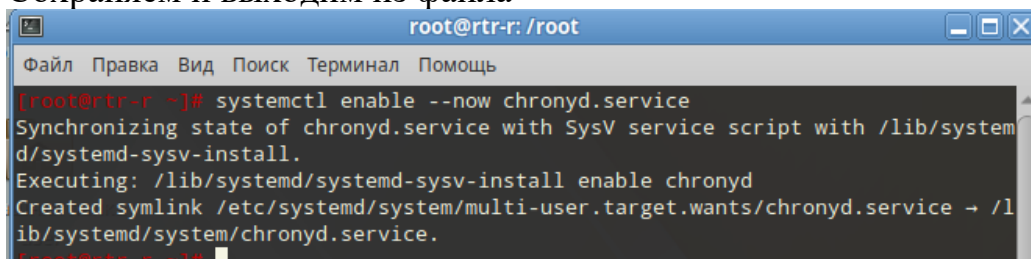
На SRV-L и WEB-L

В конце файла пишем server 100.100.100.1

На WEB-R

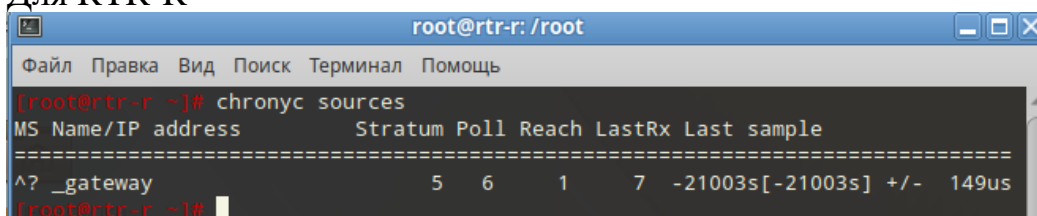
В конце файла пишем server 150.150.150.1

Сохраняем и выходим из файла



```
root@rtr-r: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[root@rtr-r ~]# systemctl enable --now chronyd.service
Synchronizing state of chronyd.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable chronyd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/chronyd.service -> /lib/systemd/system/chronyd.service.
[root@rtr-r ~]#
```

Для RTR-R



```
root@rtr-r: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[root@rtr-r ~]# chronyc sources
MS Name/IP address          Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? _gateway                  5      6      1      7  -21003s[-21003s] +/- 149us
[root@rtr-r ~]#
```

Для RTR-L

```
[root@rtr-1 ~]# systemctl status chronyd.service
● chronyd.service - NTP client/server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/chronyd.service; enabled; vendor prese
   Active: active (running) since Thu 2024-06-13 19:42:28 MSK; 1h 12min ago
     Docs: man:chronyd(8)
           man:chrony.conf(5)
   Process: 2361 ExecStart=/usr/sbin/chronyd $CHRONYD_ARGS (code=exited, statu
   Main PID: 2419 (chronyd)
      Tasks: 1 (limit: 1124)
     Memory: 4.4M
        CPU: 80ms
    CGroup: /system.slice/chronyd.service
            └─ 2419 /usr/sbin/chronyd

июн 13 19:42:27 rtr-1.au.team systemd[1]: Starting NTP client/server...
июн 13 19:42:28 rtr-1.au.team chronyd[2419]: chronyd version 4.5 starting (+CMD>
июн 13 19:42:28 rtr-1.au.team chronyd[2419]: Frequency 0.000 +/- 1000000.000 pp>
июн 13 19:42:28 rtr-1.au.team systemd[1]: Started NTP client/server.
[root@rtr-1 ~]# systemctl restart chronyd.service
[root@rtr-1 ~]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? _gateway                 5      6      1     12   -7188s[ -7188s] +/- 176us
```

Для CLI

```
root@cli: /root
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Помощь

[root@cli ~]# vim /etc/chrony.conf
[root@cli ~]# systemctl restart chronyd.service
[root@cli ~]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? _gateway                 5      6      1     28   -7188s[ -7188s] +/- 145us
[root@cli ~]#
```

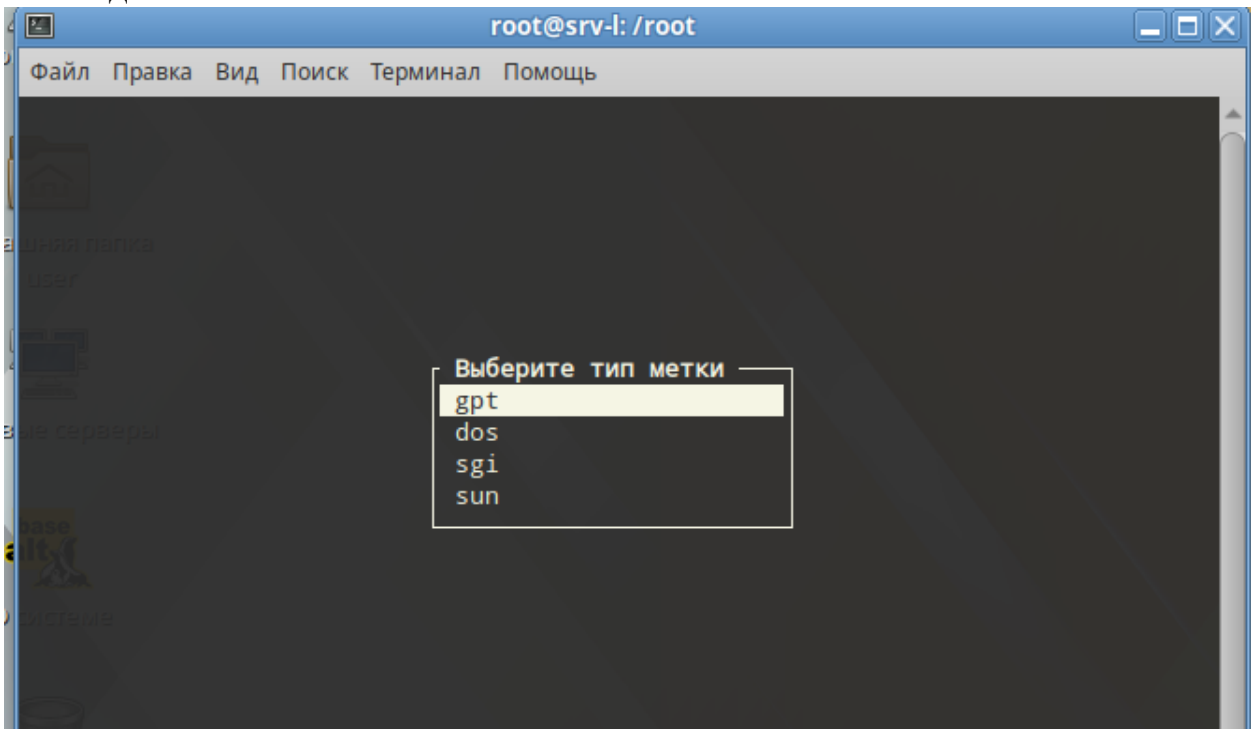

7. Сконфигурируйте файловое хранилище:

- При помощи четырёх дополнительных дисков, размером 1Гб каждый, на SRV-L сконфигурируйте дисковый массив уровня 5
- Имя устройства – md0, конфигурация массива размещается в файле /etc/mdadm.conf
- Обеспечьте автоматическое монтирование в папку /raid5
- Создайте раздел, отформатируйте раздел, в качестве файловой системы используйте ext4
- Настройте сервер сетевой файловой системы(nfs), в качестве папки общего доступа выберите /raid5/nfs, доступ для чтения и записи для всей сети в сторону WEB-L, WEB-R.
- На WEB-L, WEB-R настройте автмонтирование в папку /mnt/nfs

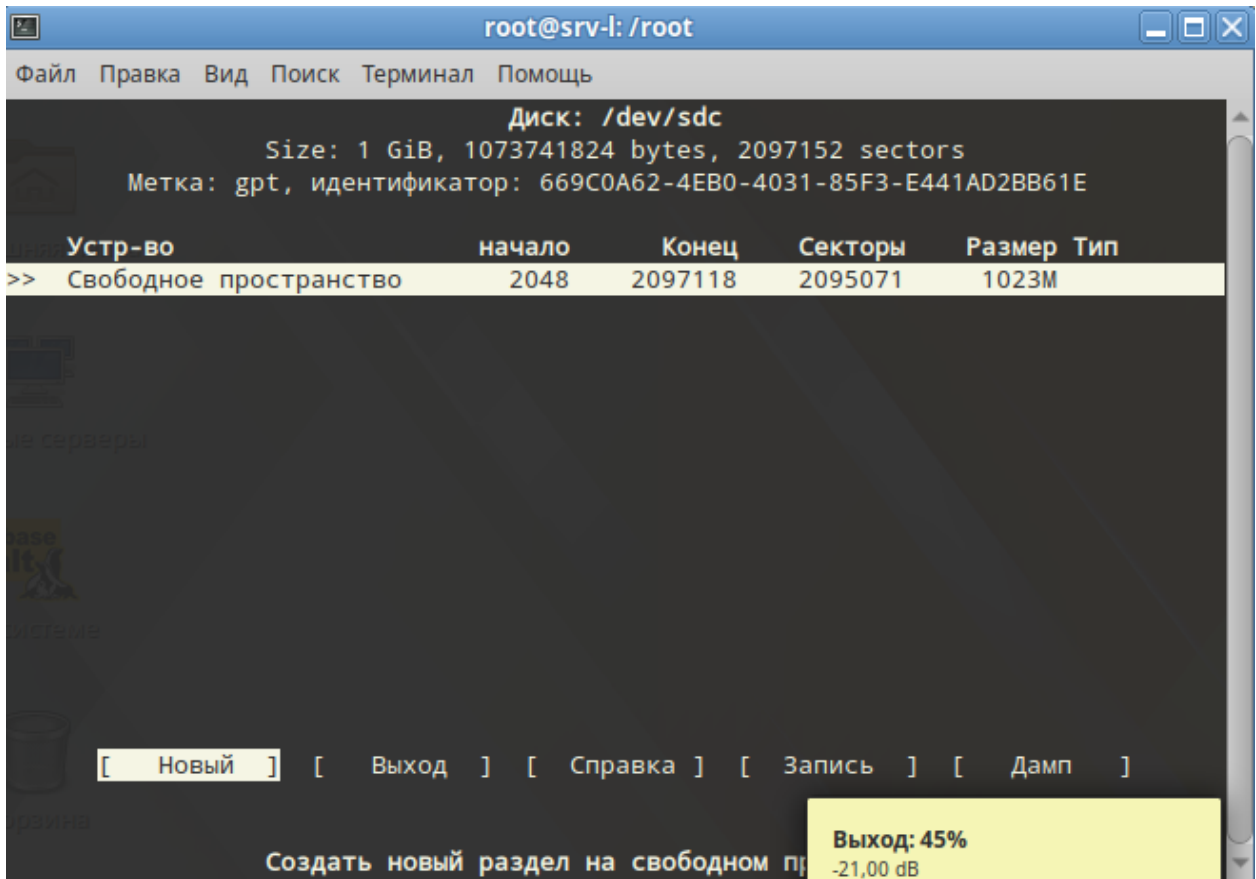
Пишем lsblk, смотрим диски

```
[root@srv-l ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda         8:0    0   40G  0 disk
├─sda1      8:1    0   959M  0 part [SWAP]
└─sda2      8:2    0   39,1G  0 part /
sdb         8:16   0    1G  0 disk
sdc         8:32   0    1G  0 disk
sdd         8:48   0    1G  0 disk
sde         8:64   0    1G  0 disk
sr0        11:0    1 1024M  0 rom
[root@srv-l ~]# cfdisk /dev/sdb
```

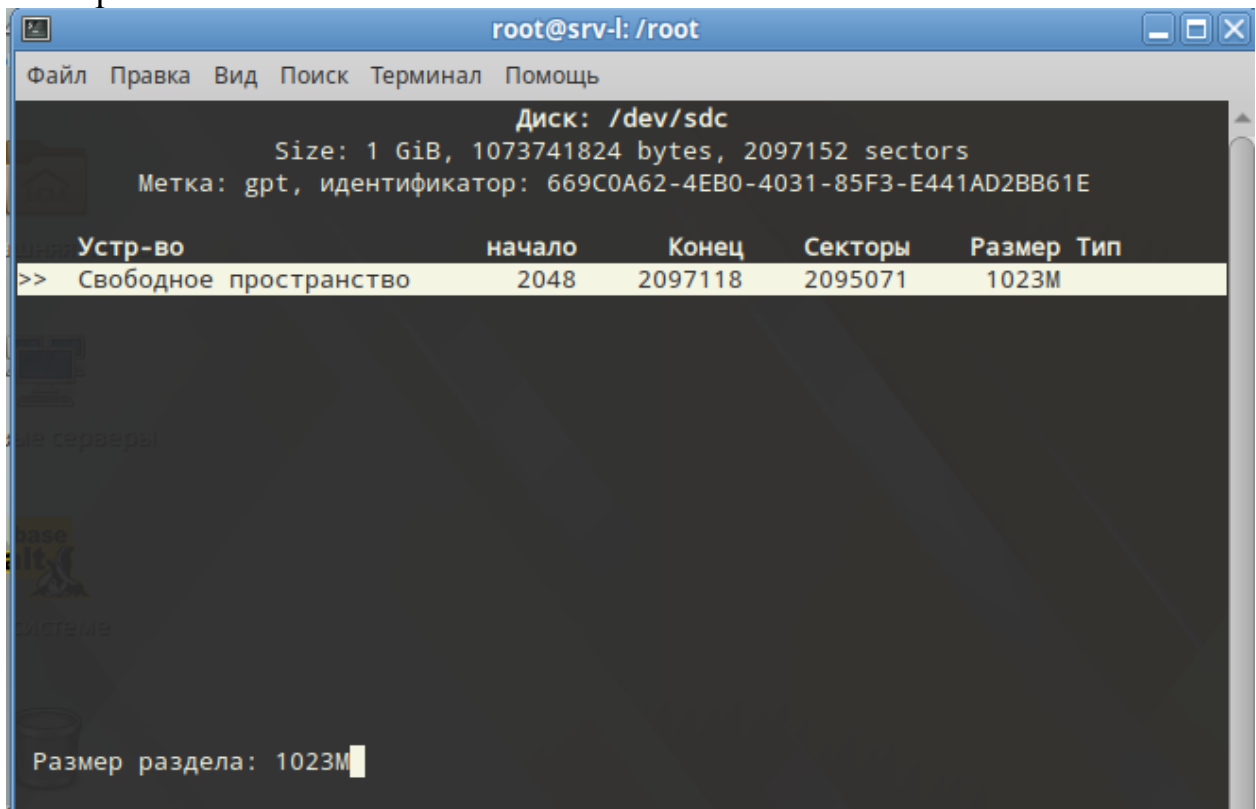
Команда: cfdisk /dev/sdc



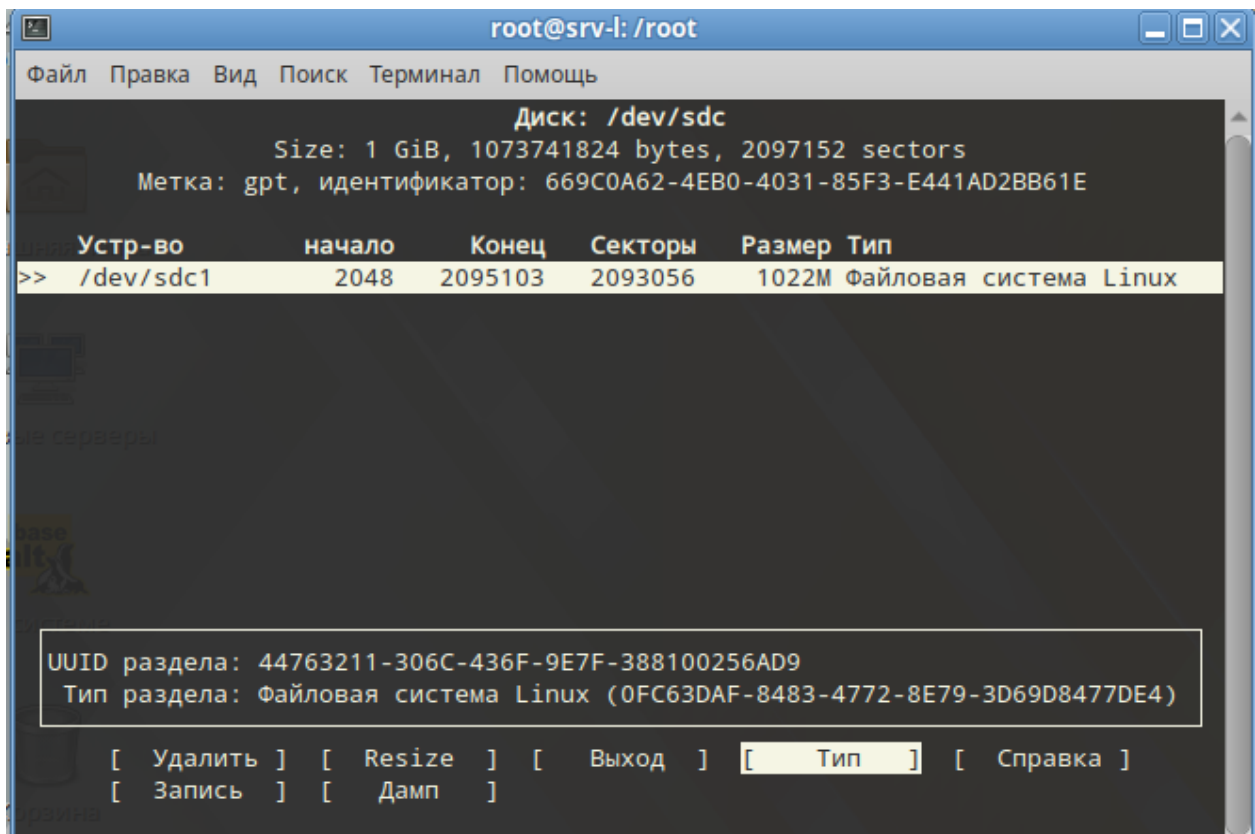
Нажимаем enter



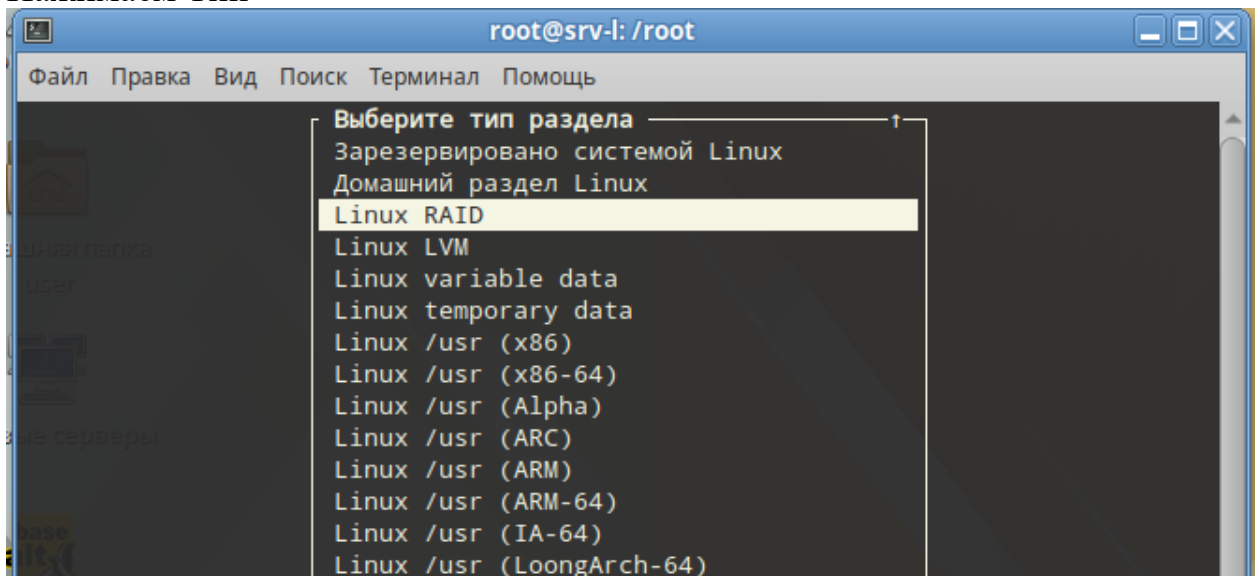
Выбираем Новый



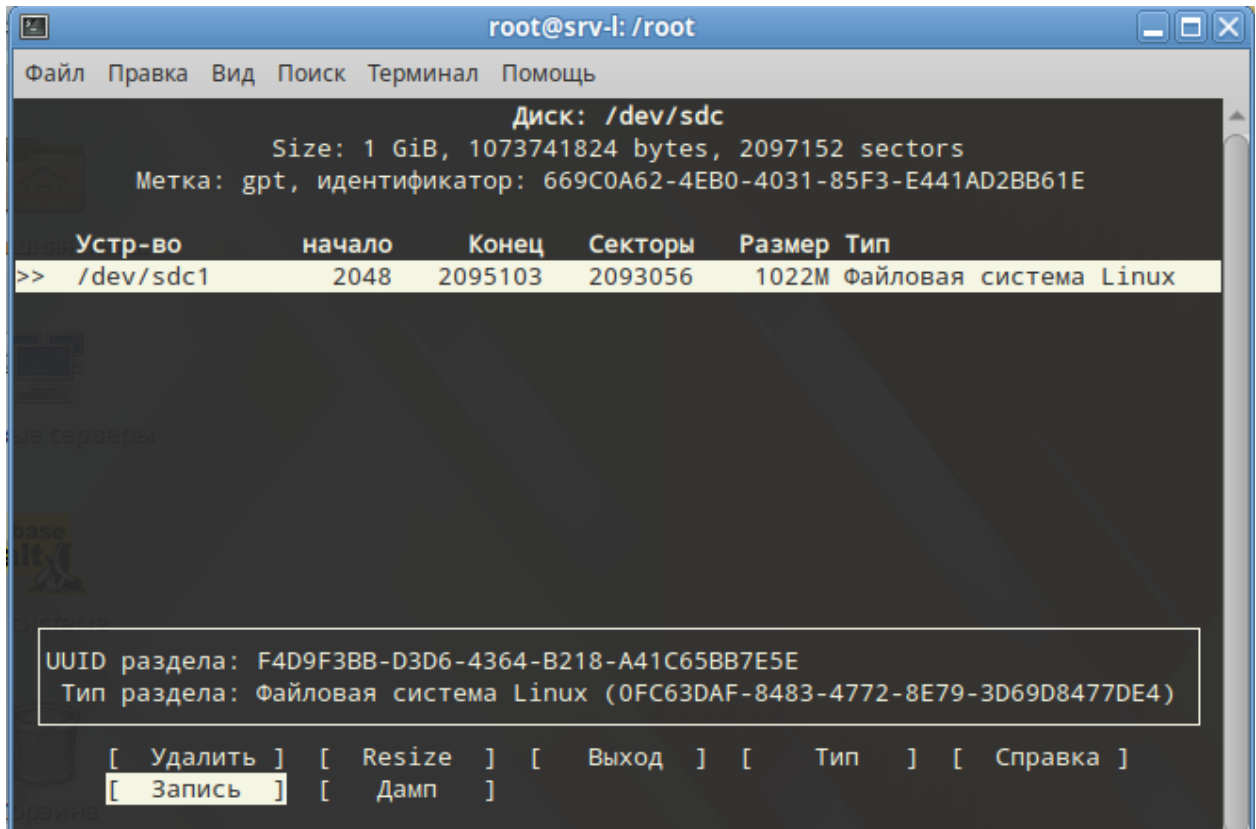
Нажимаем enter



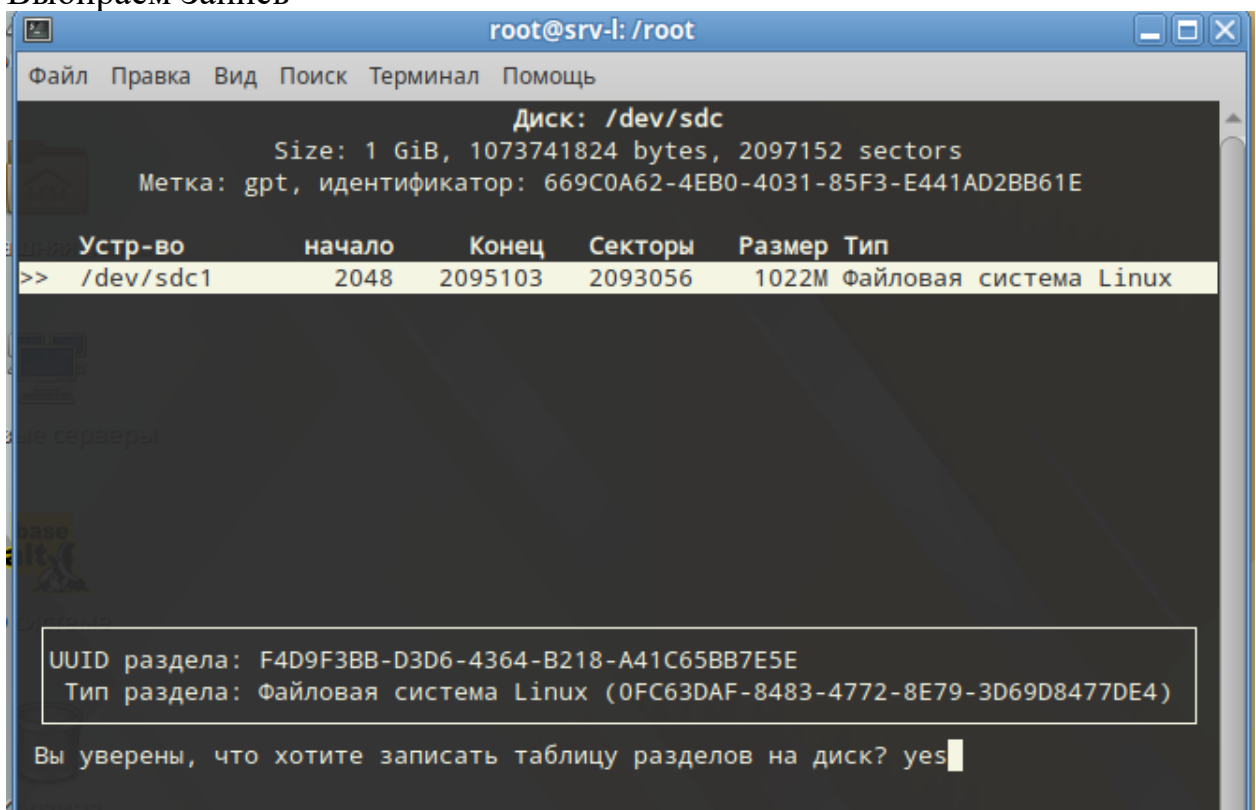
Нажимаем Тип



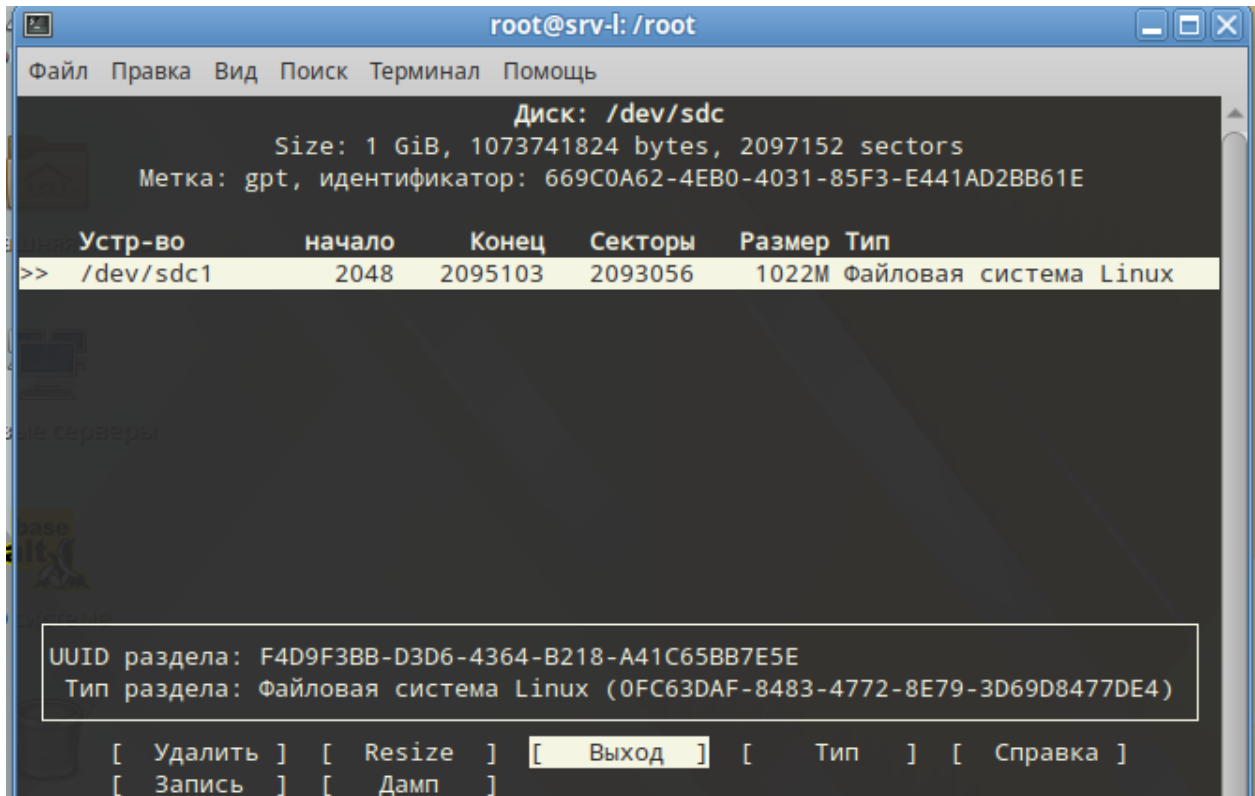
Выбираем Linux Raid, нажимаем enter



Выбираем Запись



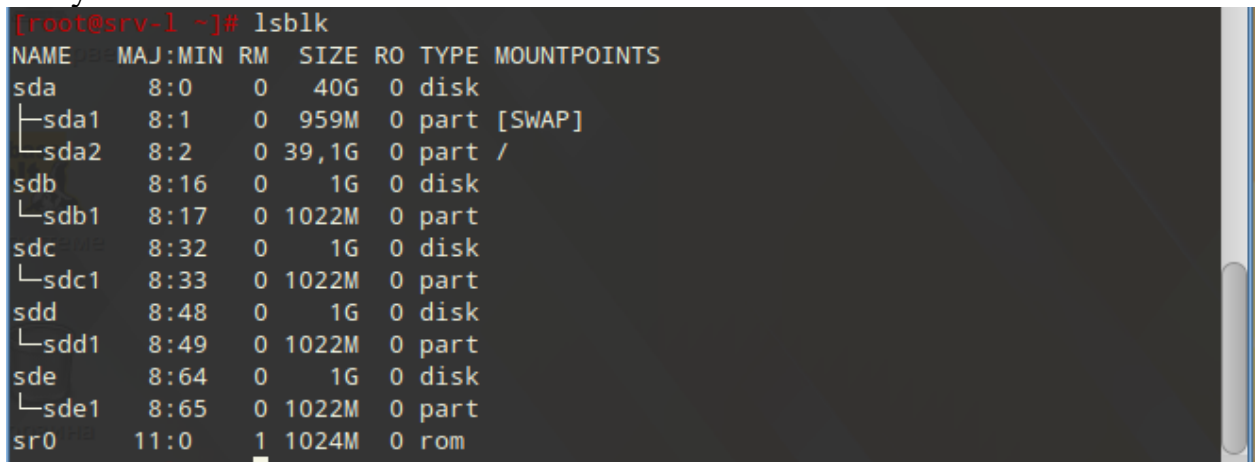
Пишем yes



Выбираем Выход и нажимаем enter

То же самое делаем для /dev/sdb /dev/sdd /dev/sde

Получилось



```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

[root@srv-l ~]# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=5 --raid-devices=4 /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 /dev/sde1
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: chunk size defaults to 512K
mdadm: size set to 1044480K
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
[root@srv-l ~]# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4]
md0 : active raid5 sde1[4] sdd1[2] sdc1[1] sdb1[0]
      3133440 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [4/4] [UUUU]

unused devices: <none>
[root@srv-l ~]#
```

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

[root@srv-l ~]# mdadm --detail --scan --verbose | tee -a /etc/mdadm.conf
ARRAY /dev/md0 level=raid5 num-devices=4 metadata=1.2 name=srv-l.au.team:0 UUID=1fab12e8:38653a86:b3e7d28b:bcd49ad9
      devices=/dev/sdb1,/dev/sdc1,/dev/sdd1,/dev/sde1
[root@srv-l ~]#
```

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

[root@srv-l ~]# make-initrd
[00:00:00] Config file: /etc/initrd.mk
[00:00:02] Generating module dependencies on host ...
[00:00:19] Used features: add-modules add-udev-rules cleanup compress depmod-image gpu-drm kbd locales network plymouth rdshell rootfs system-glibc ucode
[00:00:19] Packed modules: af_packet ahci drm drm_kms_helper drm_ttm_helper evdev hid hid-generic input-leds intel-agp intel-gtt libahci libata scsi_common scsi_mod sd_mod serio_raw sis-agp ttm via-agp vmwgfx
[00:00:19] Unpacked size: 56M
[00:00:19] Image size: 16M
[00:00:19] Image is saved as /boot/initrd-6.1.79-un-def-alt1.img

[root@srv-l ~]# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda 8:0 0 40G 0 disk
├─sda1 8:1 0 959M 0 part [SWAP]
└─sda2 8:2 0 39,1G 0 part /
sdb 8:16 0 1G 0 disk
├─sdb1 8:17 0 1022M 0 part
└─┬md0 9:0 0 3G 0 raid5
sdc 8:32 0 1G 0 disk
├─sdc1 8:33 0 1022M 0 part
└─┬md0 9:0 0 3G 0 raid5
sdd 8:48 0 1G 0 disk
├─sdd1 8:49 0 1022M 0 part
└─┬md0 9:0 0 3G 0 raid5
sde 8:64 0 1G 0 disk
├─sde1 8:65 0 1022M 0 part
└─┬md0 9:0 0 3G 0 raid5
```

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

[root@srv-l ~]# mkfs.ext4 /dev/md0
mke2fs 1.46.2 (28-Feb-2021)
Creating filesystem with 783360 4k blocks and 195840 inodes
Filesystem UUID: 44e3239f-8d53-496e-9b50-c87e2c0ae89b
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

[root@srv-l ~]#
```

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

[root@srv-l ~]# mkdir -p /raid5
[root@srv-l ~]#
```

Открываем файл /etc/fstab

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь

proc                /proc              proc               nosuid,noexec,gid=proc
0 0
devpts              /dev/pts           devpts            nosuid,noexec,gid=tty,mode=620
0 0
tmpfs               /tmp               tmpfs             nosuid
0 0
UUID=85af0e0b-2739-4f64-b468-9ae01a0842cc    /                  ext4               relatime
1 1
UUID=2b9a7b33-ec8f-4661-ad6f-92ce6371dc4c    swap              swap               defaults
0 0
/dev/sr0            /media/ALTlinux    udf,iso9660        ro,noauto,user,utf8,nofail,comme
nt=x-gvfs-show 0 0
/dev/md0            /raid5             ext4               defaults           0 0
~#
```

(последняя строчка)

```
[root@srv-l ~]# mount -av
/proc                : already mounted
/dev/pts             : already mounted
/tmp                 : already mounted
/media/ALTlinux       : ignored
swap                 : ignored
/media/ALTlinux       : ignored
/raid5               : successfully mounted
[root@srv-l ~]#
```

Перезагружаем машину reboot


```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[user@srv-l ~]$ su-
Password:
[root@srv-l ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINTS
sda         8:0    0   40G  0 disk
├─sda1       8:1    0   959M  0 part  [SWAP]
└─sda2       8:2    0   39,1G  0 part  /
sdb         8:16   0    1G   0 disk
├─sdb1       8:17   0  1022M  0 part
└─md0        9:0    0     3G   0 raid5 /raid5
sdc         8:32   0    1G   0 disk
├─sdc1       8:33   0  1022M  0 part
└─md0        9:0    0     3G   0 raid5 /raid5
sdd         8:48   0    1G   0 disk
├─sdd1       8:49   0  1022M  0 part
└─md0        9:0    0     3G   0 raid5 /raid5
sde         8:64   0    1G   0 disk
├─sde1       8:65   0  1022M  0 part
└─md0        9:0    0     3G   0 raid5 /raid5
sr0         11:0   1  1024M  0 rom
[root@srv-l ~]#
```

NFS-сервер - установка

\$ apt-get install nfs-server rpcbind nfs-clients

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[root@srv-l ~]# mkdir /raid5/nfs
[root@srv-l ~]#
```

vim /etc/exports

```
root@srv-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
# See also /etc/sysconfig/rpcbind (control rpcbind).
/raid5/nfs 10.10.10.110(rw,sync,no_subtree_check) 20.20.20.100(rw,sync,no_subtree_check)
~
~
```

На web-l и web-r прописываем

apt-get install nfs-clients

```
root@web-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[root@web-l ~]# mkdir /mnt/nfs
[root@web-l ~]#
```

vim /etc/fstab


```
root@web-l: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
proc /proc proc nosuid,noexec,gid=proc
0 0
devpts /dev/pts devpts nosuid,noexec,gid=tty,mode=620
0 0
tmpfs /tmp tmpfs nosuid
0 0
UUID=85af0e0b-2739-4f64-b468-9ae01a0842cc / ext4 relatime
1 1
UUID=2b9a7b33-ec8f-4661-ad6f-92ce6371dc4c swap swap defaults
0 0
/dev/sr0 /media/ALTlinux udf,iso9660 ro,noauto,user=utf8,nofail,comment=x-gvfs-show 0 0
10.10.100:/raid5/nfs /mnt/nfs nfs defaults 0 0
```

(последняя строчка)

В конце прописываем `mount -a`

8. Запустите сервис MediaWiki используя docker на сервере WEB-L.
 - Установите Docker и Docker Compose.
 - Создайте в домашней директории пользователя файл `wiki.yml` для приложения MediaWiki:
 - Средствами `docker compose` должен создаваться стек контейнеров с приложением MediaWiki и базой данных
 - Используйте два сервиса;
 - Основной контейнер MediaWiki должен называться `wiki` и использовать образ `mediawiki`;
 - Файл `LocalSettings.php` с корректными настройками должен находиться в домашней папке пользователя и автоматически монтироваться в образ;
 - Контейнер с базой данных должен называться `db` и использовать образ `mysql`;
 - Он должен создавать базу с названием `mediawiki`, доступную по стандартному порту, для пользователя `wiki` с паролем `DEP@ssw0rd`;
 - База должна храниться в отдельном `volume` с названием `dbvolume`.
 - MediaWiki должна быть доступна с WEB-R по порту 8080 и имени `mediawiki.au.team`
9. Удобным способом установите приложение Яндекс Браузер для организаций на CLI

На cli

`apt-get update`

`apt-get install yandex-browser-stable`