

Лабораторная работа № 12

Синхронизация времени

Демидова Екатерина Алексеевна

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
3.1	Настройка параметров времени	6
3.2	Управление синхронизацией времени	8
3.3	Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машины	11
4	Контрольные вопросы	14
5	Выводы	16

Список иллюстраций

3.1	Команда <code>timedatectl</code> на сервере	6
3.2	Команда <code>timedatectl</code> на клиенте	7
3.3	Разные применения команды <code>timedatectl</code>	7
3.4	Просмотр текущего системного времени на сервере	7
3.5	Просмотр текущего системного времени на клиенте	8
3.6	Просмотр аппаратного времени на сервере	8
3.7	Просмотр аппаратного времени на клиенте	8
3.8	Просмотр источников времени на сервере	8
3.9	Просмотр источников времени на клиенте	9
3.10	Разрешение NTP работать из локальной сети	9
3.11	Настройка сервера в качестве сервера синхронизации времени . .	10
3.12	Просмотр источников времени на сервере	10
3.13	Просмотр источников времени на клиенте	11
3.14	Создание окружения для внесения изменений в настройки окру- жающей среды	12
3.15	Скрипта файла <code>/vagrant/provision/server/ntp.sh</code>	12
3.16	Скрипта файла <code>/vagrant/provision/client/ntp.sh</code>	12

1 Цель работы

Приобретение практических навыков по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

2 Задание

1. Изучите команды по настройке параметров времени.
2. Настройте сервер в качестве сервера синхронизации времени для локальной сети.
3. Напишите скрипты для Vagrant, фиксирующие действия по установке и настройке NTP-сервера и клиента.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Настройка параметров времени

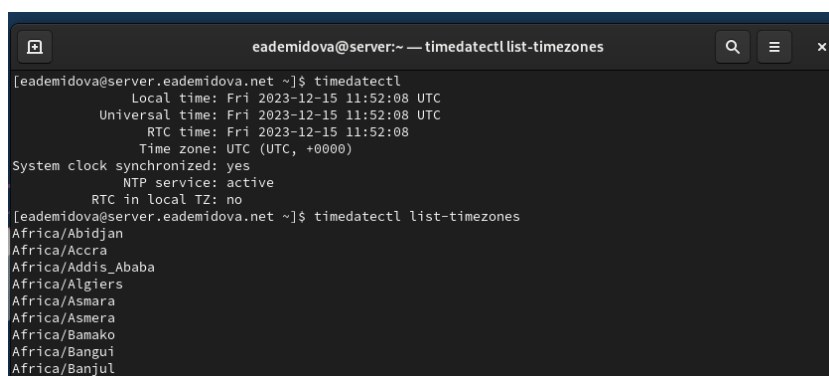
Загрузим нашу операционную систему и перейдем в рабочий каталог с проектом:

```
cd /var/tmp/eademidova/vagrant
```

Затем запустим виртуальную машину server:

```
make server-up
```

На сервере и клиенте посмотрим параметры настройки даты и времени(рис. 3.1, 3.2):



```
eademidova@server:~ — timedatectl list-timezones
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl
          Local time: Fri 2023-12-15 11:52:08 UTC
          Universal time: Fri 2023-12-15 11:52:08 UTC
              RTC time: Fri 2023-12-15 11:52:08
              Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
              NTP service: active
          RTC in local TZ: no
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl list-timezones
Africa/Abidjan
Africa/Accra
Africa/Addis_Ababa
Africa/Algiers
Africa/Asmara
Africa/Asmera
Africa/Bamako
Africa/Bangui
Africa/Banjul
```

Рис. 3.1: Команда timedatectl на сервере

```
eademidova@client:~  
[eademidova@client.eademidova.net ~]$ timedatectl  
Local time: Fri 2023-12-15 12:00:39 UTC  
Universal time: Fri 2023-12-15 12:00:39 UTC  
RTC time: Fri 2023-12-15 12:00:39  
Time zone: UTC (UTC, +0000)  
System clock synchronized: yes  
NTP service: active  
RTC in local TZ: no  
[eademidova@client.eademidova.net ~]$
```

Рис. 3.2: Команда timedatectl на клиенте

Можно увидеть, что устройство находится во временной зоне UTC+0:00 – это всемирное координированное время, сетевая синхронизацию времени проводится. С помощью этой же команды мы можем посмотреть список доступных временных зон, поменять временную зону. При попытке поменять системное время получим отказ, так как включена синхронизация(3.3):

```
eademidova@server:~ — timedatectl list-timezones  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl set-timezone Europe/Moscow  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl  
Local time: Fri 2023-12-15 15:03:23 MSK  
Universal time: Fri 2023-12-15 12:03:23 UTC  
RTC time: Fri 2023-12-15 12:03:23  
Time zone: Europe/Moscow (MSK, +0300)  
System clock synchronized: yes  
NTP service: active  
RTC in local TZ: no  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl set-time "2023-12-15 15:04:30"  
Failed to set time: Automatic time synchronization is enabled  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl set-local-rtc 0  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl  
Local time: Fri 2023-12-15 15:05:10 MSK  
Universal time: Fri 2023-12-15 12:05:10 UTC  
RTC time: Fri 2023-12-15 12:05:10  
Time zone: Europe/Moscow (MSK, +0300)  
System clock synchronized: yes  
NTP service: active  
RTC in local TZ: no  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ timedatectl list-timezones  
Africa/Abidjan  
Africa/Accra  
Africa/Addis_Ababa  
Africa/Algiers
```

Рис. 3.3: Разные применения команды timedatectl

На сервере и клиенте посмотрим текущее системное время(3.4, 3.5):

```
times 2.44  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ date  
Fri Dec 15 03:07:32 PM MSK 2023  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ date +"%H:%M %d/%m/%Y"  
15:09 15/12/2023  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$
```

Рис. 3.4: Просмотр текущего системного времени на сервере

```

[eademidova@client.eademidova.net ~]$ date
Fri Dec 15 12:07:41 PM UTC 2023
[eademidova@client.eademidova.net ~]$
```

Рис. 3.5: Просмотр текущего системного времени на клиенте

Также можно смотреть время в разных форматах задавая шаблон отображения.

На сервере и клиенте посмотрим аппаратное время(3.6, 3.7):

```

[root@server.eademidova.net ~]# hwclock
2023-12-15 15:11:08.014501+03:00
[root@server.eademidova.net ~]#
```

Рис. 3.6: Просмотр аппаратного времени на сервере

```

[root@client.eademidova.net ~]# hwclock
2023-12-15 12:11:32.115606+00:00
[root@client.eademidova.net ~]#
```

Рис. 3.7: Просмотр аппаратного времени на клиенте

3.2 Управление синхронизацией времени

Установим на сервер необходимые пакеты и проверим источники времени на клиенте и сервере(3.8, 3.9):

```

[root@server.eademidova.net ~]# dnf -y install chrony
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64          7.0 kB/s | 24 kB    00:03
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64          534 kB/s | 20 MB    00:37
Rocky Linux 9 - BaseOS                                  237 B/s | 4.1 kB    00:17
Rocky Linux 9 - BaseOS                                  1.1 MB/s | 2.2 MB    00:02
Rocky Linux 9 - AppStream                                12 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - AppStream                                1.8 MB/s | 7.4 MB    00:04
Rocky Linux 9 - Extras                                  192 B/s | 2.9 kB    00:15
Package chrony-4.3-1.el9.x86_64 is already installed.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@server.eademidova.net ~]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ 176.215.178.239          2      6   377    54  -5831us[-5831us] +/- 29ms
^- ntp.truenetwork.ru       2      7   377   124  -3765us[-4921us] +/- 68ms
^* time.cloudflare.com      3      6   377    68  +2971us[+1781us] +/- 23ms
^+ mail.keks-books.ru       2      7   377    72  -3751us[-3751us] +/- 40ms
[root@server.eademidova.net ~]#
```

Рис. 3.8: Просмотр источников времени на сервере


```

[root@client.eademidova.net ~]# chronyc sources
=====
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ 37.79.216.163            2  6  377  46  -5189us[-5032us] +/-  69ms
^+ ns2.egov66.ru           2  7  377  55  +1456us[+1612us] +/-  63ms
^* cello.corbina.net       2  6  377  57  +965us[+1122us] +/-  27ms
^+ 213.234.203.30          2  7  377  62  +4466us[+4623us] +/-  76ms
[root@client.eademidova.net ~]# cd /etc/
[root@client.eademidova.net etc]# mc

```

Рис. 3.9: Просмотр источников времени на клиенте

Эта команда выводит источники синхронизации. В первом столбце указан IP-адрес или имя источника. Во втором показан слой источника. Уровень 1 указывает на компьютер с локально подключенными эталонными часами. Компьютер, синхронизированный с компьютером уровня 1, находится на уровне 2. В нашем случае все источники второго уровня. Так же указаны скорости опроса источника в виде логарифма по основанию 2 интервала в секундах. Таким образом, значения у наших источников 6 и 7 означают, что измерение выполняется каждые 64 и 128 секунд. Следующий столбец показывает регистр досягаемости источника, напечатанный в виде восьмеричного числа. Регистр имеет 8 бит и обновляется при каждом полученном или пропущенном пакете от источника. Значение 377 указывает, что для всех последних восьми передач был получен действительный ответ. В следующем столбце показано, как давно была получена последняя выборка от источника. Последний столбец показывает смещение между местными часами и источником при последнем измерении.

На сервере откроем на редактирование файл /etc/chrony.conf и добавим строку(3.9):

```

mc [root@server.eademidova.net]:/etc
chrony.conf  [-M--]  0 L:[ 23+17  40/ 51] *(1066/1369b) 0035 0x023  [*][X]
#minsources 2

# Allow NTP client access from local network.
allow 192.168.0.0/16

# Serve time even if not synchronized to a time source.

```

Рис. 3.10: Разрешение NTP работать из локальной сети

Затем на сервере перезапустим службу chronyd и настроим межсетевой экран

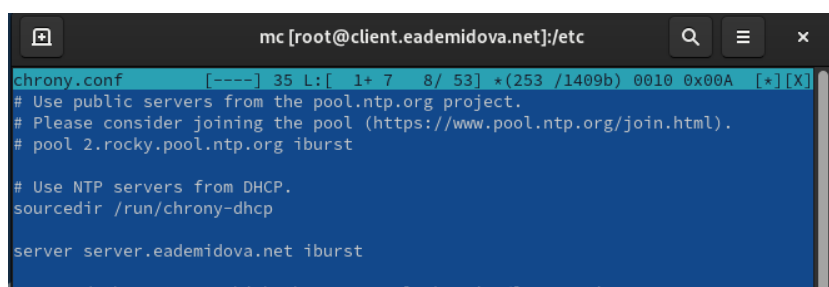
для работы с ntp:

```
systemctl restart chronyd
```

```
firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
```

```
firewall-cmd --reload
```

На клиенте откроем файл /etc/chrony.conf и добавим строку, указывающую источником синхронизации сервер(рис. 3.11):



```
mc [root@client.eademidova.net]:/etc
chrony.conf [----] 35 L:[ 1+ 7 8/ 53] *(253 /1409b) 0010 0x00A [*][X]
# Use public servers from the pool.ntp.org project.
# Please consider joining the pool (https://www.pool.ntp.org/join.html).
# pool 2.rocky.pool.ntp.org iburst

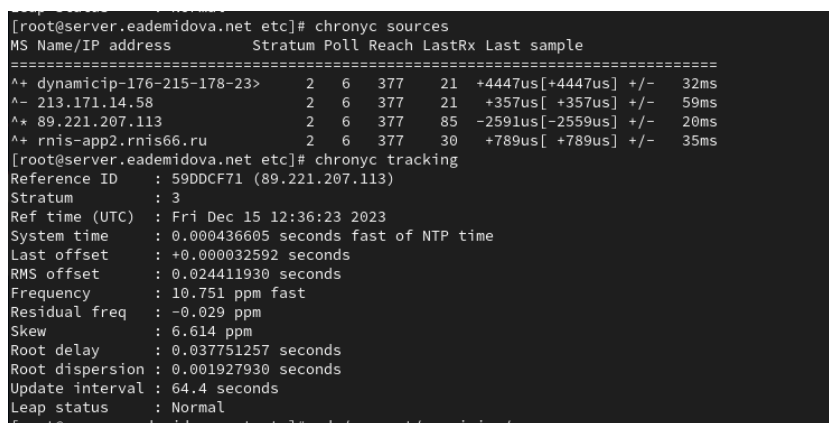
# Use NTP servers from DHCP.
sourcedir /run/chrony-dhcp

server server.eademidova.net iburst

# Based the rate at which the system clock gains/loses time
```

Рис. 3.11: Настройка сервера в качестве сервера синхронизации времени

Затем на клиенте перезапустим службу chronyd. Проверим источники времени на клиенте и сервере (3.12, 3.13)



```
[root@server.eademidova.net etc]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ dynamicip-176-215-178-23> 2 6 377 21 +4447us[+4447us] +/- 32ms
^- 213.171.14.58            2 6 377 21 +357us[ +357us] +/- 59ms
^* 89.221.207.113           2 6 377 85 -2591us[-2559us] +/- 20ms
^+ rn timer-app2.rn timer66.ru 2 6 377 30 +789us[ +789us] +/- 35ms

[root@server.eademidova.net etc]# chronyc tracking
Reference ID    : 59DDCF71 (89.221.207.113)
Stratum        : 3
Ref time (UTC)  : Fri Dec 15 12:36:23 2023
System time     : 0.000436605 seconds fast of NTP time
Last offset     : +0.000032592 seconds
RMS offset      : 0.024411930 seconds
Frequency       : 10.751 ppm fast
Residual freq   : -0.029 ppm
Skew            : 6.614 ppm
Root delay      : 0.037751257 seconds
Root dispersion : 0.001927930 seconds
Update interval : 64.4 seconds
Leap status     : Normal
```

Рис. 3.12: Просмотр источников времени на сервере

```
[root@client.eademidova.net etc]# chronyc sources
=====
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? mail.eademidova.net      3      6      1      2    +37us[ +37us] +/-  21ms
[root@client.eademidova.net etc]# chronyc tracking
Reference ID      : C0A80101 (dhcp.eademidova.net)
Stratum          : 4
Ref time (UTC)   : Fri Dec 15 12:37:39 2023
System time      : 0.000000096 seconds slow of NTP time
Last offset      : +0.000082352 seconds
RMS offset       : 0.000082352 seconds
Frequency        : 9.379 ppm fast
Residual freq    : +0.306 ppm
Skew             : 7.981 ppm
Root delay       : 0.038036201 seconds
Root dispersion  : 0.002194976 seconds
Update interval  : 2.0 seconds
Leap status      : Normal
[root@client.eademidova.net etc]# mc
[root@client.eademidova.net etc]#
```

Рис. 3.13: Просмотр источников времени на клиенте

Теперь на клиенте один источник синхронизации времени - наш сервер, имеющий уровень 3(то есть синхронизируется с ичточниками, которые синхронизируются от первичного источника).

При просмотре подробной информации о синхронизации можно увидеть, что клиент имеет уровень синхронизации - 4, так как синхронизируетеся с сервером, имеющим уровень 3. Также выводится информация о реальном времени, системном времени, частоте обновления, задержке, leap status - в нашем случае он нормальный, то есть всё синхронизировано.

3.3 Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машины

На виртуальной машине server перейдем в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения /vagrant/provision/server/, создадим в нём каталоги /ntp/etc, в который поместим конфигурационный файл hrony.conf и в каталоге /vagrant/provision/server создадим исполняемый файл ntp.sh(рис. 3.14)

```

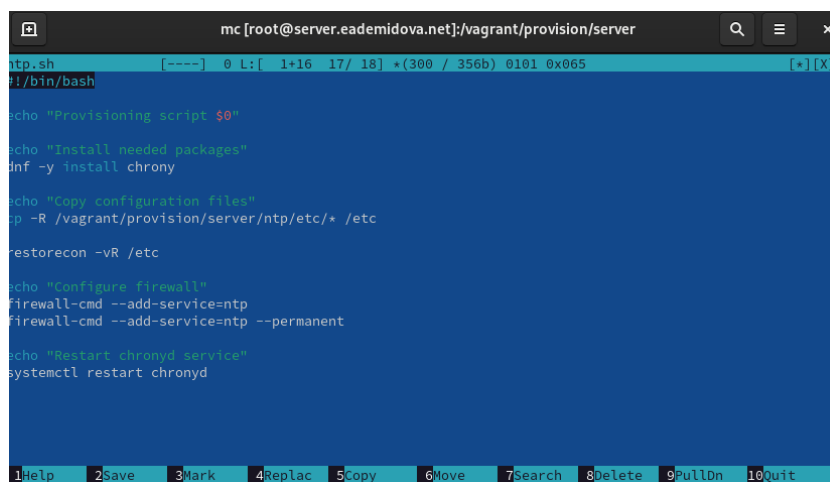
eap status      : Normal
[root@server.eademidova.net etc]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.eademidova.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/ntp/etc
[root@server.eademidova.net server]# cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/server/ntp/etc/
[root@server.eademidova.net server]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.eademidova.net server]# touch ntp.sh
[root@server.eademidova.net server]# chmod +x ntp.sh
[root@server.eademidova.net server]#

```

Рис. 3.14: Создание окружения для внесения изменений в настройки окружающей среды

То же самое сделаем на виртуальной машине client.

Пропишем скрипт в /vagrant/provision/server/ntp.sh(3.15):



```

mc [root@server.eademidova.net]:/vagrant/provision/server
ntp.sh  [----] 0 L:[ 1+16 17/ 18] *(300 / 356b) 0101 0x065 [*][X]
#!/bin/bash

echo "Provisioning script $0"

echo "Install needed packages"
dnf -y install chrony

echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/ntp/etc/* /etc

restorecon -vR /etc

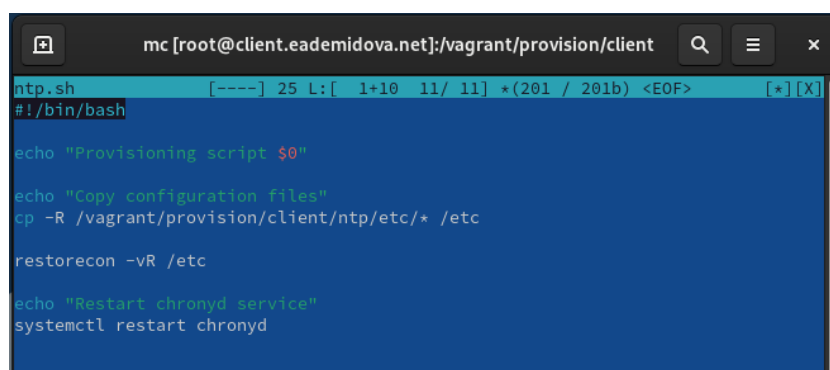
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service=ntp
firewall-cmd --add-service=ntp --permanent

echo "Restart chronyd service"
systemctl restart chronyd

```

Рис. 3.15: Скрипта файла /vagrant/provision/server/ntp.sh

И пропишем скрипт в /vagrant/provision/client/ntp.sh(3.16):



```

mc [root@client.eademidova.net]:/vagrant/provision/client
ntp.sh  [----] 25 L:[ 1+10 11/ 11] *(201 / 201b) <EOF> [*][X]
#!/bin/bash

echo "Provisioning script $0"

echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/client/ntp/etc/* /etc

restorecon -vR /etc

echo "Restart chronyd service"
systemctl restart chronyd

```

Рис. 3.16: Скрипта файла /vagrant/provision/client/ntp.sh

Затем для отработки созданных скриптов в конфигурационном файле Vagrantfile необходимо добавить в соответствующих разделах конфигураций для сервера и клиента:

```
server.vm.provision "server ntp",  
type: "shell",  
preserve_order: true,  
path: "provision/server/ntp.sh"
```

```
client.vm.provision "client ntp",  
type: "shell",  
preserve_order: true,  
path: "provision/client/ntp.sh"
```

4 Контрольные вопросы

1. Почему важна точная синхронизация времени для служб баз данных?
2. Почему служба проверки подлинности Kerberos сильно зависит от правильной синхронизации времени?
3. Какая служба используется по умолчанию для синхронизации времени на RHEL 7?
4. Какова страта по умолчанию для локальных часов?
5. Какой порт брандмауэра должен быть открыт, если вы настраиваете свой сервер как одноранговый узел NTP?
6. Какую строку вам нужно включить в конфигурационный файл `chrony`, если вы хотите быть сервером времени, даже если внешние серверы NTP недоступны?
7. Какую страту имеет хост, если нет текущей синхронизации времени NTP?
8. Какую команду вы бы использовали на сервере с `chrony`, чтобы узнать, с какими серверами он синхронизируется?
9. Как вы можете получить подробную статистику текущих настроек времени для процесса `chrony` вашего сервера?
10. Точная синхронизация времени в службах баз данных важна для обеспечения целостности и согласованности данных. Она позволяет различным

узлам базы данных оперировать с одним и тем же временем, что помогает предотвратить конфликты при репликации данных и обеспечить правильную последовательность операций.

11. Служба проверки подлинности Kerberos зависит от правильной синхронизации времени для обеспечения безопасности. Керберос использует временные метки для защиты от атак воспроизведения и повтора. Если временные метки не синхронизированы правильно, то проверка подлинности Kerberos может не работать, так как таймстампы могут быть некорректно интерпретированы.
12. На RHEL 7 по умолчанию используется служба `chronyd` для синхронизации времени.
13. Страта по умолчанию для локальных часов в `chronyd` равна 10.
14. Для настройки своего сервера как однорангового узла NTP необходимо открыть порт 123 UDP в брандмауэре.
15. Для настройки сервера времени в `chrony`, даже если внешние серверы NTP недоступны, нужно включить строку “`local stratum 10`” в конфигурационном файле `chrony`.
16. Если нет текущей синхронизации времени NTP, хост будет иметь страту 16, что означает “недоступно”.
17. Для узнавания с какими серверами `chrony` синхронизируется, можно использовать команду “`chronyc sources`”.
18. Для получения подробной статистики текущих настроек времени для процесса `chrony` на вашем сервере можно использовать команду “`chronyc tracking`”.

5 Выводы

В результате выполнения данной работы были приобретены практические навыки по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.