

Отчет по лабораторной работе №12

Дисциплина: Администрирование сетевых подсистем

Иванов Сергей Владимирович

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 машин	12
4	Ответы на контрольные вопросы	15
5	Выводы	17

Список иллюстраций

3.1	Настройки даты и времени на сервере	6
3.2	Настройки даты и времени на клиенте	7
3.3	Параметры команды	7
3.4	Просмотр системного времени	7
3.5	Параметры date	8
3.6	Аппаратное время	8
3.7	Проверка источников времени	9
3.8	Проверка источников времени	9
3.9	Редактирование chrony.conf	9
3.10	Перезапуск службы	9
3.11	Настройка firewall	9
3.12	Редактирование chrony.conf	10
3.13	Перезапуск службы	10
3.14	Проверка источников времени	10
3.15	Проверка источников времени	10
3.16	Подробная информация о синхронизации	11
3.17	Подробная информация о синхронизации	11
3.18	Создание каталогов и копирование конф.файла	12
3.19	Создание скрипта	12
3.20	Создание каталогов и копирование конф.файла	13
3.21	Создание скрипта	13
3.22	Редактирование Vagrantfile	14
3.23	Редактирование Vagrantfile	14

1 Цель работы

Получение навыков по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

2 Задание

1. Изучите команды по настройке параметров времени (см. раздел 12.4.1).
2. Настройте сервер в качестве сервера синхронизации времени для локальной сети (см. раздел 12.4.2).
3. Напишите скрипты для Vagrant, фиксирующие действия по установке и настройке NTP-сервера и клиента (см. раздел 12.4.3).

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Настройка параметров времени

На сервере и клиенте посмотрим параметры настройки даты и времени: `timedatectl`.

Локальное время: 2025-11-06 09:54 UTC

Временная зона: UTC

Сетевая синхронизация времени: включена

NTP: работает

Аппаратные часы (RTC) настроены на UTC а не на локальную временную зону.

На клиенте настройки все те же самые. (рис. 1, 2).

```
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ timedatectl
      Local time:  Чт 2025-11-06 09:54:47 UTC
      Universal time:  Чт 2025-11-06 09:54:47 UTC
          RTC time:  Чт 2025-11-06 09:54:47
          Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
          RTC in local TZ: no
```

Рис. 3.1: Настройки даты и времени на сервере

```
[svivanov@client.svivanov.net ~]$ timedatectl
    Local time: Чт 2025-11-06 10:02:27 UTC
    Universal time: Чт 2025-11-06 10:02:27 UTC
    RTC time: Чт 2025-11-06 10:02:27
    Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
    NTP service: active
    RTC in local TZ: no
[svivanov@client.svivanov.net ~]$
```

Рис. 3.2: Настройки даты и времени на клиенте

Поэкспериментируем с параметрами этой команды.

`timedatectl show` выводит свойства в формате ключ-значения (машинный формат).

`timedatectl --version` показывает версию `systemd` и список скомпилированных функций.

`timedatectl --no-pager` отключает постраничный вывод (аналогичен обычному `timedatectl`) (рис. 3)

```
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ timedatectl show
Timezone=UTC
LocalRTC=no
CanNTP=yes
NTP=yes
NTPSynchronized=yes
TimeUSec=Thu 2025-11-06 10:02:02 UTC
RTCTimeUSec=Thu 2025-11-06 10:02:02 UTC
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ timedatectl --version
systemd 257 (257-9.el10_0.1-g27e50c7)
+PAM +AUDIT +SELINUX +APPARMOR +IMA +IPF +SMACK +SECCOMP -GCRYPT -GNUTLS +OPENSSL +ACL +BLKID +CURL +ELFUTILS +FIDO2 +IDN2 -IDN -IPTC +KMOD +LIBCRYPTSETUP +LIBCRYPTSETUP_PLUGINS +LIBFDISK +PCRE2 +PWQUALITY +P11KIT -QRENCODE +PM2 +BZIP2 +LZ4 +XZ +ZLIB +ZSTD +BPF_FRAMEWORK +BTF +XKBCOMMON +UTMP +SYSVINIT +LIBARCHIVE
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ timedatectl --no-pager
    Local time: Чт 2025-11-06 10:03:42 UTC
    Universal time: Чт 2025-11-06 10:03:42 UTC
    RTC time: Чт 2025-11-06 10:03:42
    Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
    NTP service: active
    RTC in local TZ: no
[svivanov@server.svivanov.net ~]$
```

Рис. 3.3: Параметры команды

На сервере и клиенте посмотрим текущее системное время: `date` (рис. 4)

<pre>[svivanov@server.svivanov.net ~]\$ date Чт 06 ноя 2025 10:04:05 UTC [svivanov@server.svivanov.net ~]\$</pre>	<pre>RTC in local TZ: no [svivanov@client.svivanov.net ~]\$ date Чт 06 ноя 2025 10:04:09 UTC [svivanov@client.svivanov.net ~]\$</pre>
---	---

Рис. 3.4: Просмотр системного времени

Поэкспериментируем с параметрами этой команды.

date -debug показывает информацию о формате вывода.

date -resolution показывает разрешение системных часов (в нашем случае 1 наносекунда)

date -date='[2147483647?]' показывает какая будет дата, когда пройдет 2147483647 секунд с 1 января 1970г. (это будет максимальное значение 32 битного формата времени)

TZ="America/Los Angeles" date показывает время в Лос Анджелесе. (рис. 5)

```
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ date --debug
date: output format: '%a %d %b %Y %T %Z'
Чт 06 ноя 2025 10:09:05 UTC
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ date --resolution
0.000000001
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ date --date='@2147483647'
Br 19 янв 2038 03:14:07 UTC
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ TZ='America/Los_Angeles' date
Чт 06 ноя 2025 02:10:49 PST
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ date --date='TZ="America/Los_Angeles" 09:00 next Fri'
Пт 07 ноя 2025 17:00:00 UTC
[svivanov@server.svivanov.net ~]$
```

Рис. 3.5: Параметры date

На сервере и клиенте посмотрим аппаратное время: hwclock. (рис. 6)

```
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ sudo hwclock
[sudo] пароль для svivanov:
2025-11-06 10:12:39.348061+00:00
[svivanov@server.svivanov.net ~]$

[svivanov@client.svivanov.net ~]$ sudo hwclock
[sudo] пароль для svivanov:
2025-11-06 10:13:25.660739+00:00
[svivanov@client.svivanov.net ~]$
```

Рис. 3.6: Аппаратное время

3.2 Управление синхронизацией времени

Проверим источники времени на клиенте и на сервере: chronyc sources

Проанализируем на примере первого источника сервера:

- 1) 151.0.2.54 Stratum=2 (вторичный источник), Poll=8 интервал опроса (256 секунд), Reach=377 все последние 8 опросов успешны (т.к 377 в 8-ми ричной системе=11111111 в двоичной). LastRx время с последнего получения ответа. Last (смещение) ~3,7мс.

Сервер синхронизирован с источником, который помечен ^* (89.169.135.41) (рис. 7)


```
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ chronyc sources
=====
MS Name/IP address             Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^- 151.0.2.54                   2   8   377   32  -3728us[-3728us] +/-  25ms
^+ 92.241.18.100                2   9   377   58  -2558us[-2558us] +/-   10ms
^* 89.169.135.41                2   8   377  250  +1534us[+1610us] +/- 5270us
^- 87.103.245.205               2   6   377   64  +1635us[+1635us] +/-   41ms
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ S
```

Рис. 3.7: Проверка источников времени

Клиент синхронизирован с источником vigil.intelfx.name. (рис. 8)

```
[svivanov@client.svivanov.net ~]$ chronyc sources
=====
MS Name/IP address             Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^* vigil.intelfx.name           2   6   377   57   +39us[ +128us] +/- 5078us
^+ 89.169.135.41                2   8   377  256  +1519us[+1617us] +/- 6956us
^- 217.170.87.229               2   8   377    2   +633us[ +633us] +/-   25ms
^- 87.103.245.205               2   8   377   78  +1442us[+1584us] +/-   41ms
[svivanov@client.svivanov.net ~]$
```

Рис. 3.8: Проверка источников времени

На сервере откроем на редактирование файл /etc/chrony.conf и добавим строку: allow 192.168.0.0/16 (рис. 9)

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

Рис. 3.9: Редактирование chrony.conf

На сервере перезапустим службу chronyd: systemctl restart chronyd (рис. 10)

```
[svivanov@server.svivanov.net etc]$ systemctl restart chronyd
[svivanov@server.svivanov.net etc]$
```

Рис. 3.10: Перезапуск службы

Настроим межсетевой экран на сервере:

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

firewall-cmd --reload (рис. 11)

```
[root@server.svivanov.net ~]# firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
success
[root@server.svivanov.net ~]# firewall-cmd --reload
success
[root@server.svivanov.net ~]#
```

Рис. 3.11: Настройка firewall

На клиенте откроем файл /etc/chrony.conf и добавим строку: server server.svivanov.net iburst (рис. 12)

```
server server.svivanov.net iburst_  
  
# Use public servers from the pool.ntp.org project.  
# Please consider joining the pool (https://www.pool.ntp.org/)
```

Рис. 3.12: Редактирование chrony.conf

На клиенте перезапустим службу chronyd: systemctl restart chronyd. (рис. 13)

```
[root@client.svivanov.net etc]# systemctl restart chronyd  
[root@client.svivanov.net etc]# _
```

Рис. 3.13: Перезапуск службы

Проверим источники времени на клиенте и на сервере: chronyc sources.

По сравнению с предыдущим выводом, один источник изменился. Но главный, с которым синхронизируется сервер, остался неизменным. (рис. 14)

```
[root@server.svivanov.net ~]# chronyc sources  
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample  
=====
```

^* 89.223.121.15	2	6	77	41	-11us[-6603ns]	+/-	12ms
^- 213.33.141.134	2	6	77	49	-374us[-369us]	+/-	59ms
^+ 162.159.200.1	3	6	77	55	+6009ns[+11us]	+/-	11ms
^- ns1.oonet.ru	2	6	77	64	+252us[+252us]	+/-	30ms

```
[root@server.svivanov.net ~]#
```

Рис. 3.14: Проверка источников времени

На клиенте теперь только один источник времени, это сервер (www.svivanov.net). Это говорит о том, что синхронизация с сервером сделана корректно. (рис. 15)

```
[root@client.svivanov.net etc]# chronyc sources  
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample  
=====
```

^* www.svivanov.net	2	6	7	32	+36us[+356ms]	+/-	216ms
---------------------	---	---	---	----	---------------	-----	-------

```
[root@client.svivanov.net etc]#
```

Рис. 3.15: Проверка источников времени

Посмотрим подробную информацию о синхронизации.

Reference ID показывает текущий источник синхронизации

Stratum: 2. Сервер синхронизирован с источником страты 2.

Ref time: время последнего обновления.

Параметры System time, Last offset и RMS offset показывают точность времени.

Параметры Frequency, Residual freq и Skew отвечают за стабильность часов, показывают погрешности и отставание. (рис. 16)

```
[root@server.svivanov.net ~]# chronyc tracking
Reference ID      : 53A71B04 (83.167.27.4)
Stratum          : 2
Ref time (UTC)   : Mon Nov 10 10:04:22 2025
System time      : 0.000000039 seconds fast of NTP time
Last offset      : -0.001140183 seconds
RMS offset       : 0.001140183 seconds
Frequency        : 515.022 ppm slow
Residual freq    : +969.674 ppm
Skew             : 1.431 ppm
Root delay       : 0.033006839 seconds
Root dispersion  : 1.133612156 seconds
Update interval  : 1.8 seconds
Leap status      : Normal
[root@server.svivanov.net ~]#
```

Рис. 3.16: Подробная информация о синхронизации

Посмотрим информацию на клиенте. Из отличий то, что Reference ID: dhcp.client.net, так как мы настроили синхронизацию с сервером. (рис. 17)

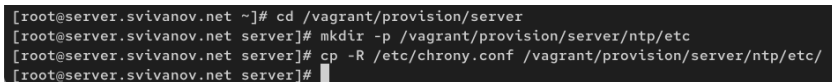
```
[root@client.svivanov.net etc]# chronyc tracking
Reference ID      : C0A80101 (dhcp.svivanov.net)
Stratum          : 3
Ref time (UTC)   : Mon Nov 10 10:08:49 2025
System time      : 0.000033709 seconds fast of NTP time
Last offset      : +0.000191913 seconds
RMS offset       : 0.000191913 seconds
Frequency        : 514.936 ppm slow
Residual freq    : +0.646 ppm
Skew             : 0.413 ppm
Root delay       : 0.033676501 seconds
Root dispersion  : 0.076865673 seconds
Update interval  : 64.3 seconds
Leap status      : Normal
[root@client.svivanov.net etc]#
```

Рис. 3.17: Подробная информация о синхронизации

3.3 Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

На виртуальной машине `server` перейдем в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/server/`, создадим в нём каталог `ntp`, в который поместим в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы:

```
cd /vagrant/provision/server
mkdir -p /vagrant/provision/server/ntp/etc
cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/server/ntp/etc/ (рис. 18)
```



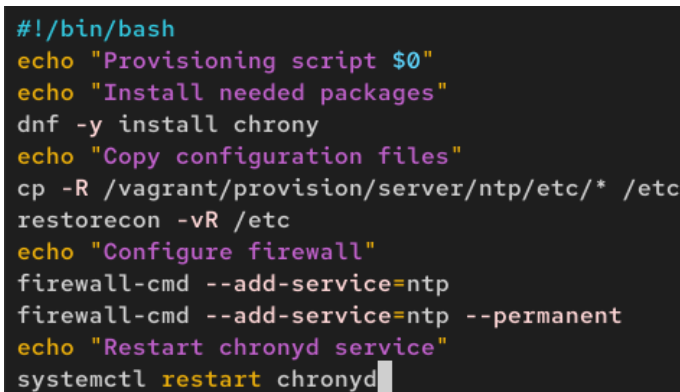
```
[root@server.svivanov.net ~]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.svivanov.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/ntp/etc
[root@server.svivanov.net server]# cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/server/ntp/etc/
[root@server.svivanov.net server]#
```

Рис. 3.18: Создание каталогов и копирование конф.файла

В каталоге `/vagrant/provision/server` создадим исполняемый файл `ntp.sh`:

```
cd /vagrant/provision/server
touch ntp.sh
chmod +x ntp.sh
```

Открыв его на редактирование, пропишем в нём следующий скрипт: (рис. 19)



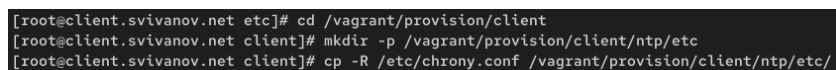
```
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install chrony
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/ntp/etc/* /etc
restorecon -vR /etc
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service=ntp
firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
echo "Restart chronyd service"
systemctl restart chronyd
```

Рис. 3.19: Создание скрипта

На виртуальной машине `client` перейдем в каталог для внесения изменений

в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/client/`, создадим в нём каталог `ntp`, в который поместим в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы:

```
cd /vagrant/provision/client
mkdir -p /vagrant/provision/client/ntp/etc
cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/client/ntp/etc/ (рис. 20)
```



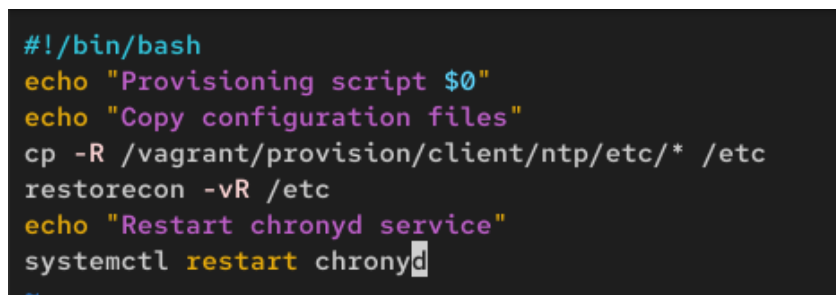
```
[root@client.svivanov.net etc]# cd /vagrant/provision/client
[root@client.svivanov.net client]# mkdir -p /vagrant/provision/client/ntp/etc
[root@client.svivanov.net client]# cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/client/ntp/etc/
```

Рис. 3.20: Создание каталогов и копирование конф.файла

В каталоге `/vagrant/provision/client` создадим исполняемый файл `ntp.sh`:

```
cd /vagrant/provision/client
touch ntp.sh
chmod +x ntp.sh
```

Открыв его на редактирование, пропишем в нём следующий скрипт: (рис. 21)



```
#!/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. 3.21: Создание скрипта

Для отработки созданных скриптов во время загрузки виртуальных машин `server` и `client` в конфигурационном файле `Vagrantfile` необходимо добавить в соответствующих разделах конфигураций для сервера и клиента: (рис. 22, 23)

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

Рис. 3.22: Редактирование Vagrantfile

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

Рис. 3.23: Редактирование Vagrantfile

4 Ответы на контрольные вопросы

1. Почему важна точная синхронизация времени для служб баз данных?

Точная синхронизация времени критически важна для: Транзакций - корректное упорядочивание операций в распределенных системах, Point-in-time recovery - точное восстановление данных на определенный момент, Аудит и логирование - корректная временная последовательность событий, Распределенных блокировок - избежание конфликтов из-за расхождения времени.

2. Почему служба проверки подлинности Kerberos сильно зависит от правильной синхронизации времени?

Kerberos использует временные метки (timestamps) в билетах аутентификации: Защита от replay-атак - билеты действительны ограниченное время (обычно 5 минут), Проверка срока действия - расхождение времени более чем на 5 минут приводит к отказу в аутентификации, Синхронизация между KDC и клиентами - необходимо для корректной работы протокола

3. Какая служба используется по умолчанию для синхронизации времени на RHEL 7?

На RHEL 7 по умолчанию используется chronyd (реализация chrony)

4. Какова страта по умолчанию для локальных часов?

Локальные часы имеют страту 10 по умолчанию, когда нет синхронизации с внешними источниками.

5. Какой порт брандмауэра должен быть открыт, если вы настраиваете свой сервер как одноранговый узел NTP?

Для NTP-сервера должен быть открыт UDP-порт 123

6. Какую строку вам нужно включить в конфигурационный файл `chrony`, если вы хотите быть сервером времени, даже если внешние серверы NTP недоступны?

В файл `/etc/chrony.conf` нужно добавить:

`local stratum 10`

7. Какую страту имеет хост, если нет текущей синхронизации времени NTP?

Хост имеет страту 0 (ноль), что означает отсутствие синхронизации и недостоверное время.

8. Какую команду вы бы использовали на сервере с `chrony`, чтобы узнать, с какими серверами он синхронизируется?

`chronyc sources`

9. Как вы можете получить подробную статистику текущих настроек времени для процесса `chrony` вашего сервера?

`chronyc tracking`

5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы мы получили навыки по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.