

Лабораторная работа № 12. Синхронизация времени

12.1. Цель работы

Получение навыков по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

12.2. Предварительные сведения

В Unix/Linux системах используется несколько служб для настройки и синхронизации времени.

12.2.1. Управление системным и аппаратным временем

Для проверки и настройки аппаратных часов, обычно являющихся элементом материнской платы, можно использовать команду `hwclock` с различными параметрами. Эта команда позволяет установить системное время по аппаратным часам при загрузке операционной системы, а также скорректировать аппаратное время при завершении работы операционной системы:

- вывод текущего аппаратного времени:
`hwclock --show`
- установить время аппаратных часов в соответствии с системным временем:
`hwclock --systohc`

Системное время предоставляется ядром операционной системы и реализуется подсчётом числа секунд, прошедших с 1 января 1970 года 00:00:00 UTC по настоящее время. Узнать системное время можно с помощью команды `date`:

- вывод текущего времени:
`date`
- установка системного времени (например на 6 сентября 2018 года в 12:34):
`date 090612342018`

Для настройки времени можно также использовать команду `timedatectl`:

- проверка текущего часового пояса:
`timedatectl`
- вывод доступных часовых поясов:
`timedatectl list-timezones`
- изменить часовой пояс
`timedatectl set-timezone Europe/Moscow`
- установка системного времени:
`timedatectl set-time "2018-09-06 12:34:59"`
- установка аппаратных часов в соответствии с системным временем (в стандарте времени UTC):
`timedatectl set-local-rtc 0`

12.2.2. Управление синхронизацией времени

За синхронизацию времени на узлах сети отвечает протокол NTP (Network Time Protocol). В его основе лежит специальный алгоритм согласования данных (алгоритм Марзулло), используемый при выборе источников оценки точного времени.

Источники, с которыми происходит синхронизация времени, располагаются в иерархической структуре. На нулевом уровне располагаются эталонные устройства отсчёта времени, которые, в свою очередь, подключены посредством высокоскоростного интерфейса с минимальными задержками к компьютерам, образующим первый уровень синхронизации и имеющим выход в Интернет. Каждый нижележащий слой электронных устройств синхронизируется с вышележащим. Чем ниже уровень расположения устройства синхронизации, тем менее точным будет полученное от него время.

В Unix/Linux системах для синхронизации времени рекомендуется использовать `ntpd` или `chrony`.

Далее приведены некоторые параметры синхронизации времени для `chrony`:

- Вывод перечня серверов, с которыми проводится синхронизация:

```
chronyc sources
```

Формат вывода следующий. Столбец `M` указывает на то, какой тип источника используется:

- `^` используется для сервера;
- `=` означает одноранговое соединение;
- `#` локальный источник времени.

В столбце `S` отображается текущее состояние источника:

- знак `*` в этом столбце указывает сервер, с которым в настоящий момент синхронизирован данный хост;
- знак `+` означает приемлемый источник времени;
- знак `?` используется для источника, с которым была потеряна связь;
- знак `x` (так называемый фальшивый источник) означает, что его время не соответствует большинству других источников;
- знак `~` указывает, что источник показал слишком большую изменчивость или что первоначальная синхронизация ещё не установлена с этими часами.

В следующих столбцах располагается имя или IP-адрес удалённого сервера, затем страта, которой соответствует сервер. Столбец `Poll` указывает интервал опроса, выраженный в степенях 2 (например, значение 6 в этом столбце будет составлять 64 секунды). Столбец `Reach` содержит восьмеричное число 377, если последние восемь опросов были успешны. Столбец `LastRx` указывает время последнего контакта. Столбец `Last sample` показывает смещение между локальными часами и источником при последнем измерении.

- Статистика состояния удалённого сервера:

```
chronyc sourcestats
```

- Подробная информация о синхронизации:

```
chronyc tracking
```

12.3. 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).

12.4. Последовательность выполнения работы

12.4.1. Настройка параметров времени

1. На сервере и клиенте посмотрите параметры настройки даты и времени:
`timedatectl`
Определите, в какой временной зоне находятся сервер и клиент, проводится ли сетевая синхронизация времени и т.п. Поэкспериментируйте с параметрами этой команды.
2. На сервере и клиенте посмотрите текущее системное время:
`date`
Поэкспериментируйте с параметрами этой команды.
3. На сервере и клиенте посмотрите аппаратное время:
`hwclock`

12.4.2. Управление синхронизацией времени

1. При необходимости установите на сервере необходимое программное обеспечение:
`dnf -y install chrony`
2. Проверьте источники времени на клиенте и на сервере:
`chronyc sources`
В отчёте поясните выведенную информацию.
3. На сервере откройте на редактирование файл `/etc/chrony.conf` и добавьте строку:
`allow 192.168.0.0/16`
4. На сервере перезапустите службу `chronyd`:
`systemctl restart chronyd`
5. Настройте межсетевой экран на сервере:
`firewall-cmd --add-service=ntp --permanent`
`firewall-cmd --reload`
6. На клиенте откройте файл `/etc/chrony.conf` и добавьте строку (вместо `user` укажите свой логин):
`server server.user.net iburst`
Удалите все остальные строки с директивой `server`.
7. На клиенте перезапустите службу `chronyd`:
`systemctl restart chronyd`
8. Проверьте источники времени на клиенте и на сервере:
`chronyc sources`
В отчёте поясните выведенную информацию.
9. Посмотрите подробную информацию о синхронизации и поясните в отчёте выведенную на экран информацию.

12.4.3. Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

1. На виртуальной машине `server` перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/server/`, создайте в нём каталог `ntp`, в который поместите 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/`
2. В каталоге `/vagrant/provision/server` создайте исполняемый файл `ntp.sh`:

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

Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт:

```
#!/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
```

3. На виртуальной машине `client` перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/client/`, создайте в нём каталог `ntp`, в который поместите 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/
```

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

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

Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт:

```
#!/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
```

5. 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:

```
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"
```

12.5. Содержание отчёта

1. Титульный лист с указанием номера лабораторной работы и ФИО студента.
2. Формулировка задания работы.
3. Описание результатов выполнения задания:
 - скриншоты (снимки экрана), фиксирующие выполнение работы;
 - подробное описание настроек служб в соответствии с заданием;
 - полные тексты конфигурационных файлов настраиваемых в работе служб;
 - результаты проверки корректности настроек служб в соответствии с заданием (подтверждённые скриншотами).
4. Выводы, согласованные с заданием работы.
5. Ответы на контрольные вопросы.

12.6. 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?