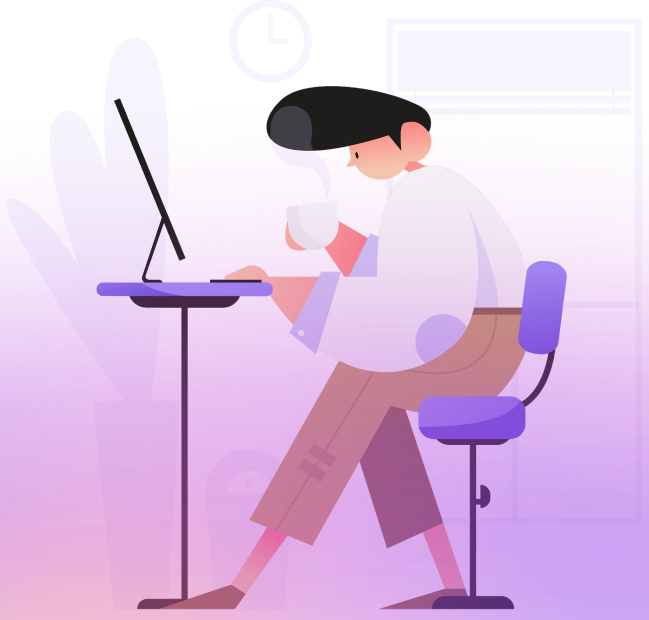
Общая версия Linux. Уровень 1

Управление пакетами и репозиториями. Основы сетевой безопасности



На этом уроке

1. Научимся подключать репозитории с программным обеспечением вручную, редактируя файл /etc/apt/source.list и используя утилиту apt.
2. Разберёмся, как устанавливать, обновлять и удалять пакеты.
3. Научимся использовать утилиту dpkg для управления пакетами, а также попробуем собрать файл из исходного кода.
4. Изучим основы сетевой безопасности на примере netfilter (iptables).

Оглавление

Глоссарий

Репозиторий — место, где хранятся и поддерживаются какие-либо данные. Чаще всего данные в репозитории хранятся в виде файлов, доступных для дальнейшего распространения по сети.

Пакет — под пакетами в Linux подразумевается программное обеспечение, которое можно установить, то есть набор файлов, объединённых для выполнения определённого функционала. Пакеты как правило хранятся в репозиториях.

PPA (сокр. от англ. Personal Packages Archive) — персональный архив пакетов. В отличие от других репозиториев Ubuntu, PPA-репозиторий содержит версии только какой-то одной программы.

Apt — программа для установки, обновления и удаления программных пакетов в операционных системах Debian и основанных на них. В Apt есть коровья суперсила.

Dpkg — это пакетный менеджер для Debian-систем. Он может устанавливать, удалять и создавать пакеты, но, в отличие от других систем управления пакетами, не может автоматически загружать и устанавливать пакеты или их зависимости.

Snap — это пакет, который, помимо готовой сборки самого приложения, включает в себя все необходимые зависимости и может работать почти в любом дистрибутиве Linux.

Порт — целое неотрицательное число, записываемое в заголовках протоколов транспортного уровня модели OSI (TCP, UDP, SCTP, DCCP). Используется для идентификации процесса-получателя, т.е помимо адреса хоста необходимо идентифицировать приложения - это происходит с помощью номера порта. Номера портов уникальны в пределах одного хоста.

Репозитории и управление репозиториями

Обновления и программное обеспечение в Linux-системах устанавливаются из репозиториев. Репозиторий — это хранилище пакетов, то есть файлов и библиотек, которые мы можем установить в ОС. Репозиторий может быть размещён локально, может находиться на носителе (флешке, DVD-диске), но чаще всего он размещён в интернете. Условно репозитории можно разделить на три группы:

1. **Стандартные репозитории** — это репозитории, поддерживаемые разработчиками операционных систем. Включают в себя стабильные версии программного обеспечения. Зачастую эти версии отстают на несколько шагов от последних версий пакетов.
2. **Дополнительные репозитории** — репозитории, поддерживаемые разработчиками программного обеспечения. Включают в себя последние стабильные версии ПО. Зачастую узкоспециализированы под конкретный пакет и библиотеки, необходимые для этого пакета.
3. **Неофициальные репозитории** — репозитории, созданные сообществом или одним человеком. Могут содержать в себе как последние стабильные, так и тестируемые версии программного обеспечения.

Программное обеспечение в Ubuntu делится на четыре вида по типу лицензирования и уровню поддержки:

1. **Main** — свободное ПО, официально поддерживаемое компанией Canonical.
2. **Restricted** — проприетарное ПО (в основном драйверы устройств), официально поддерживаемое компанией Canonical.
3. **Universe** — свободное ПО, официально не поддерживаемое компанией Canonical, но поддерживаемое сообществом пользователей.

4. **Multiverse** — проприетарное ПО, не поддерживаемое компанией Canonical.

Официальные репозитории Ubuntu делятся на следующие типы:

1. **$release** — пакеты на момент выхода релиза.
2. **$release-security** — пакеты критических обновлений безопасности.
3. **$release-updates** — пакеты обновления системы, то есть более поздние версии ПО, вышедшие уже после релиза.
4. **$release-backports** — пакеты более новых версий ПО, которое доступно только в нестабильных версиях Ubuntu.
5. **partner** — репозиторий, содержащий ПО компаний-партнёров Canonical.

Информация о подключённых репозиториях в Ubuntu хранится в каталоге **/etc/apt/**, в файле **sources.list**. Репозитории защищают от подмены при помощи сверки цифровых подписей репозитория и клиента. В репозитории хранится закрытая часть ключа, у клиента — открытая часть ключа.

Подключение репозиториев

В Ubuntu репозитории можно подключить тремя способами: используя графический интерфейс, путём редактирования файла /etc/apt/source.list и используя утилиту apt. Рассмотрим два последних варианта.

Добавление репозитория через редактирование файла /etc/apt/source.list

В текстовом редакторе открываем файл **/etc/apt/source.list** и в конце файла вводим строку вида:

```
deb http://адрес_репозитория версия_дистрибутива ветки
```

Например, добавим репозиторий nginx, для этого создадим в каталоге /etc/apt/source.list.d/ файл nginx.list следующего содержания:

```
deb http://nginx.org/packages/ubuntu bionic nginx
```

Здесь bionic — это версия Ubuntu, а nginx — название ветки, содержащей пакеты, необходимые для установки nginx. Следующий шаг — это установка публичного ключа репозитория, для этого нужна команда **apt-key**. Скачиваем при помощи **curl** наш ключ и передаём через pipe утилите **apt-key**:

```
curl -fsSL https://nginx.org/keys/nginx_signing.key | sudo apt-key add -
```

И последний шаг — это обновление информации о пакетах **sudo apt update** и установка пакета **sudo apt install nginx -y**.

Создание файлов с репозиториями и размещение их в каталоге **/etc/source.list.d/** удобно тем, что мы можем обновить информацию о пакетах из конкретного репозитория **apt update repo_name**.

Добавление репозитория, используя команду apt-add-repository

Эта команда автоматически создаёт записи в файле **/etc/apt/sources.list** или создаёт файл репозитория в каталоге **/etc/apt/sources.list.d/**, а также может удалять информацию о репозиториях. Чаще всего эта утилита используется для добавления PPA-репозиториев.

PPA-репозитории находятся на сайте Launchpad.net, который поддерживается компанией Canonical. Утилита автоматически находит строку для записи в файл репозитория, скачивает и импортирует ключи. Рассмотрим добавление репозитория nginx с использованием PPA-репозитория:

```
apt-add-repository ppa:nginx/stable
```

Здесь утилите apt-add-repository мы говорим, что подключаем PPA-репозиторий, поддерживаемый группой nginx, и подключаем стабильную версию. Утилита автоматически создаст файл **/etc/apt/sources.list.d/nginx-ubuntu-stable-bionic.list** с содержимым, которое мы можем просмотреть при помощи команды cat:

```
cat /etc/apt/sources.list.d/nginx-ubuntu-stable-bionic.list

"deb http://ppa.launchpad.net/nginx/stable/ubuntu bionic main"
```

Утилита импортирует ключи и обновит список пакетов.

Управление пакетами

В Ubuntu управление пакетами осуществляется тремя способами: с использованием утилиты apt, dpkg или snap.

Управление пакетами через утилиту apt

Это пакетный менеджер, который включает в себя набор утилит для управления пакетами. Он позволяет осуществлять поиск, установку и удаление пакетов, обновлять операционную систему, подключать репозитории. Подключение репозиториев с использованием **apt** было рассмотрено в предыдущей части. Рассмотрим параметры утилиты apt для управления пакетами:

- `apt search package_name` — поиск пакета;
- `apt show package_name` — посмотреть информацию о пакете;
- `apt install package_name -y` — установить пакет;

- `apt install package_name1 package_name2 -y` — установить два пакета;
- `apt remove package_name` — удалить пакет, при этом сохранятся файлы с настройками;
- `apt purge package_name` — полностью удалить пакет, включая конфигурационные файлы;
- `apt upgrade` — обновить все установленные пакеты;
- `apt update` — обновить информацию о пакетах в репозиториях, указанных в настройках.

Управление пакетами через утилиту dpkg

Dpkg — пакетный менеджер в Debian-подобных системах. Главное отличие от утилиты **apt** состоит в том, что **dpkg** работает только с локальными пакетами, он не умеет искать и устанавливать пакеты с репозиториев. Основные параметры утилиты **dpkg**:

- `dpkg -l` — просмотр списка пакетов;
- `dpkg -i package_name` — установить пакет или группу пакетов;
- `dpkg -r package_name` — удалить пакет или группу пакетов.

Управление пакетами через утилиту snap

Snap — это пакет, который, помимо готовой сборки самого приложения, включает в себя все необходимые зависимости и может работать почти в любом дистрибутиве Linux. В какой-то степени можно считать, что пакеты, установленные при помощи snap, — альтернатива самостоятельной сборке пакета. Пакет, установленный через snap, содержит все необходимые зависимости и может работать в любом окружении Linux. Snap состоит из двух частей: демона **snapd** и клиента для управления пакетами **snap**. Установка snapd производится командой `apt install snapd -y`. Параметры snap:

- `snap search package_name` — поиск пакета;
- `snap install package_name` — установка пакета;
- `snap refresh package_name` — обновление пакета;
- `snap remove package_name` — удаление пакета;
- `snap list` — просмотр установленных пакетов.

Основы сетевой безопасности и журналирование событий операционной системы

Информационная безопасность и построение защищённых серверов — отдельное направление в мире информационных технологий. Мы рассмотрим базовые аспекты работы netfilter и iptables — инструмента управления netfilter. Они понадобятся нам для понимания, например, построения

сетевого взаимодействия между операционной системой и системой контейнерной виртуализации Docker.

Netfilter — встроенный в ядро Linux сетевой фильтр. Для управления netfilter служит утилита iptables. Основа iptables — таблицы, в которых содержатся цепочки с правилами. Основная работа происходит с двумя таблицами:

1. Таблица **filter**. В этой таблице происходит фильтрация входящего и исходящего трафика, а также транзитный трафик.
2. Таблица **nat**. Необходима для трансляции адресов и портов.

В каждой таблице есть **цепочки** — наборы правил, согласно которым обрабатывается тот или иной трафик. У каждой цепочки есть **политики по умолчанию**, согласно этим политикам трафик обрабатывается, если не попадает ни под одно из правил.

Существует 5 типов стандартных цепочек, встроенных в систему:

1. **PREROUTING** — для изначальной обработки входящих пакетов.
2. **INPUT** — для входящих пакетов, адресованных непосредственно локальному процессу (клиенту или серверу).
3. **FORWARD** — для входящих пакетов, перенаправленных на выход. Заметьте, что перенаправляемые пакеты проходят сначала цепь PREROUTING, затем FORWARD и POSTROUTING.
4. **OUTPUT** — для пакетов, генерируемых локальными процессами.
5. **POSTROUTING** — для окончательной обработки исходящих пакетов.

Политики для цепочки устанавливаются следующим образом:

```
iptables -P имя_цепочки Действие
```

Например, `iptables -P INPUT ACCEPT` разрешит весь входящий трафик, действует для таблицы filter. Если нам необходимо установить политику в конкретной таблице, то через параметр -t нужно передать имя таблицы, например: `iptables-t nat -P INPUT ACCEPT`. В Ubuntu ACCEPT — политика по умолчанию для всех таблиц и цепочек. Действует правило: разрешено всё, за исключением того, что запрещено.

Правила в цепочках создаются следующим образом:

```
iptables -A имя_цепочки -p протокол --dport порт -j действие
```

Например: `iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT`. В данном правиле мы добавляем в iptables, в таблицу filter правило, разрешающее подключения по протоколу TCP на порт 80 нашего сервера.

Также можно разрешить или ограничить подключения для определённых источников, используя параметр `-s` — source, например: `iptables -A INPUT -p tcp -s 192.168.0.100 --dport 80 -j DROP`. Здесь мы запретим все подключения по протоколу TCP, исходящие соединения от хоста с IP-адресом 192.168.0.100 на порт 80 нашего сервера.

Используя таблицу nat, мы можем организовать проброс портов внутрь нашей сети. Для этого необходимо проделать следующее:

1. Включить переадресацию трафика на уровне ядра, изменив значение параметра **net.ipv4.ip_forward** на 1: `sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1`.
2. Убедиться, что политика по умолчанию для транзитного трафика: `ACCEPT: iptables -A FORWARD -j ACCEPT`.
3. Настроить модификацию адреса назначения (Destination) DNAT и модификацию адреса отправителя (Source) SNAT. Действие DNAT работает с цепочкой PREROUTING таблицы nat. В этой цепочке будет изменяться адрес назначения пакета, чтобы он достиг нужной нам цели. Действие SNAT работает с цепочкой POSTROUTING таблицы nat. В этой цепочке произойдёт модификация адреса источника и замена его на адрес маршрутизатора. Например:
    - `iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 80 -j DNAT --to-destination 10.0.0.2` пробросит все входящие соединения на порт 80 нашего сервера, внутрь сети, на хост 10.0.0.2.
    - `iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-port 8080` организует проброс портов входящего трафика с 80-го порта нашего сервера на порт 8080 нашего сервера.
    - `iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth1 -p tcp --dport 80 -d 10.0.0.2 -j SNAT --to-source 10.0.0.1` модифицирует IP-адрес источника из локальной сети на адрес маршрутизатора локальной сети.

Посмотреть текущие правила iptables можно следующим образом:

1. `iptables -t имя_таблицы -L` покажет правила, установленные в таблице. Если не указать имя таблицы, будут показаны правила из цепочки filter. Например, `iptables -L` покажет правила в цепочках таблицы filter, а `iptables -t nat -L` покажет правила в цепочках таблицы nat.

2. `iptables-save` сделает дамп правил и выведет его на экран. Также команду iptables-save можно использовать для сохранения правил в файл: `iptables-save > iptables.bk`. Восстановить правила можно, используя команду `iptables-restore: iptables-restore<iptables.bk`.

Практическое задание

1. Подключить репозиторий с nginx любым удобным способом, установить nginx и потом удалить nginx, используя утилиту dpkg.
2. Установить пакет на свой выбор, используя snap.
3. Настроить iptables: разрешить подключения только на 22-й и 80-й порты.
4. Настроить проброс портов локально с порта 80 на порт 8080.

Дополнительные материалы

Основы управления пакетами Ubuntu

Установка snap-пакетов

Основы iptables

Используемые источники

Управление пакетами в Ubuntu

snap

iptables