



Факультет  
**биоинженерии и биоинформатики**

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова



## Менеджеры пакетов и репозитории

# Пакеты ПО



В большинстве GNU/Linux ПО распространяется в виде бинарных пакетов.

Пакеты содержат:

- ▶ файлы, которые нужно установить в дерево каталогов;
- ▶ метаданные (версия, описание, название, зависимости и т.д.);
- ▶ вспомогательные сценарии.

ОС Debian использует пакеты в формате `.deb`.



Архив формата `ar` с определенным списком файлов:

- `debian-binary` – текстовый файл с единственной строкой `2.0`, указывающей версию формата
- `control.tar[.ext]` – архив `tar` со вспомогательными данными
  - ▶ `control` – метаданные пакета
  - ▶ `conffiles`, `triggers`, `shlibs`, `symbols` – опциональные списки
  - ▶ `preinst`, `postinst`, `prerm`, `postrm` – опциональные установочные сценарии
- `data.tar[.ext]` – архив `tar` с файлами для установки

# Установка пакета



подготовка – распаковка архива control, выполнение `preinst`

установка – распаковка архива data

настройка – выполнение `postinst`

# Удаление пакета



подготовка – выполнение `prerm`

удаление

- ▶ удаление установленных файлов, кроме конфигурационных
- ▶ выполнение `postrm remove`
- ▶ удаление всех сценариев, кроме `postrm`

чистка\* – удаление файлов конфигурации, выполнение `postrm purge`

# Менеджер пакетов dpkg



## Функции:

- ▶ установка, обновление и удаление пакетов (с учетом зависимостей);
- ▶ информация о статусе пакетов;
- ▶ проверка целостности установленных пакетов (проверка хеш-сумм файлов);
- ▶ ручной анализ содержимого пакетов, получение информации о пакете.

# Состояние пакета



Про каждый пакет хранится:

- ▶ Выбранное (желаемое) состояние:
  - ▶ install, deinstall, purge
  - ▶ hold, unknown
- ▶ Реальное состояние:
  - ▶ installed, not-installed, config-files
  - ▶ unpacked, half-installed, half-configured
  - ▶ triggers-awaited, triggers-pending
- ▶ Флаг необходимости переустановки:
  - ▶ reinstreq – требуется переустановка пакета
  - ▶ ok – переустановка не требуется

# dpkg -l



Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold

| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend

|/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)

/ Name		Version	Architecture	Description
+++-----				
rc	linux-image-4.19.0-20-amd64	4.19.235-1	amd64	Linux 4.19 for 64-bit PCs (signed)
rc	linux-image-4.19.0-21-amd64	4.19.249-2	amd64	Linux 4.19 for 64-bit PCs (signed)
ii	linux-image-4.19.0-24-amd64	4.19.282-1	amd64	Linux 4.19 for 64-bit PCs (signed)
ii	linux-image-4.19.0-25-amd64	4.19.289-2	amd64	Linux 4.19 for 64-bit PCs (signed)
ii	linux-image-amd64	4.19+105+deb10u20	amd64	Linux for 64-bit PCs (meta-package)



# Триггеры



Триггер – некий абстрактный переключатель.

Активация триггера может осуществляться:

- ▶ записью в файле `triggers` пакета;
- ▶ вызовом `dpkg-trigger` из установочного сценария;
- ▶ установкой файлов в определенную папку.

Пакет может отслеживать триггер, тогда после активации триггера:

- ▶ он перейдет в состояние `triggers-pending`;
- ▶ будет выполнен его сценарий `postinst`.

С помощью триггеров осуществляется обновление базы страниц `man`, списка корневых сертификатов, образов `initrd`, кэша шрифтов и т.д.

# Alternatives

Система символических ссылок, решающая проблему версий файла в разных пакетах.

Например, альтернативы текстового редактора:

```
lrwxrwxrwx 1 root    24 2022 /bin/editor -> /etc/alternatives/editor
lrwxrwxrwx 1 root    18 2022 /etc/alternatives/editor -> /usr/bin/vim.basic
-rwxr-xr-x 1 root 3.1M 2021 /bin/vim.basic
-rwxr-xr-x 1 root 341K 2022 /bin/nano
```

Управление альтернативами осуществляется с помощью `update-alternatives` :

- ▶ в автоматическом режиме – у каждой альтернативы есть предопределенный вес;
- ▶ в ручном режиме – выбранная альтернатива не изменится при установке новых пакетов.

# Репозиторий пакетов



Определенным образом структурированное веб-хранилище пакетов.

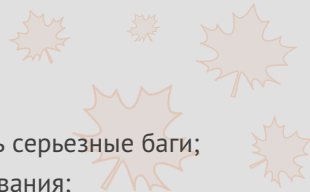
- ▶ Репозиторий содержит несколько релизов (например, stable, testing).
- ▶ Релиз содержит компоненты main, contrib, non-free, non-free-firmware.
- ▶ Релиз содержит версии пакетов для разных архитектур.
- ▶ Отдельно хранятся индексные файлы со списками пакетов для релизов.

# Безопасность репозиториев



- ▶ Хэш-суммы всех пакетов хранятся в файлах Packages вместе с другими метаданными.
- ▶ Хэш-суммы всех файлов Packages для разных компонентов и архитектур записаны в файл Releases.
- ▶ Файл Releases подписан с помощью приватного ключа репозитория.

# Официальные репозитории Debian



Полные репозитории:

- unstable\*** – набор самых свежих версий пакетов, могут содержать серьезные баги;
- testing** – версия дистрибутива, находящаяся на стадии тестирования;
- stable** – стабильная версия дистрибутива;
- oldstable** – предыдущая версия дистрибутива, пока поддерживается группой Debian Security;
- oldoldstable\*** – предпредыдущая версия, пока поддерживается группой LTS (только обновления безопасности для некоторых архитектур и не для всех пакетов).

Репозитории с обновлениями некоторых пакетов:

- security-updates** – срочные обновления безопасности;
- stable-updates** – срочные обновления пакетов, не имеющие отношения к безопасности;
- backports** – некоторые пакеты из testing, совместимые со stable.

# Неофициальные репозитории

- ▶ коммерческие продукты
- ▶ более свежие версии от разработчиков
- ▶ узкоспециализированные программы
- ▶ ...

## Проблемы:

- ▶ ручное добавление ключей;
- ▶ настройка приоритетов версий.



# Системы управления пакетами



"Пользовательский интерфейс" для dpkg, предоставляющий возможность:

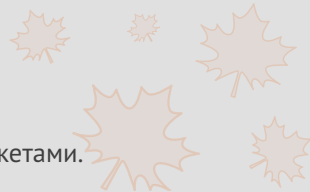
- ▶ автоматического скачивания пакетов из репозиториев;
- ▶ разрешения зависимостей;
- ▶ поиска пакетов по разным критериям;
- ▶ ...

**apt** – консольное приложение, основная система управления пакетами.

**aptitude** – альтернативная консольная система, с более широким функционалом и ориентацией на интерактивное использование.

**synaptic** – система с графическим интерфейсом.

...



Advanced Package Tool – пакет консольных программ для управления пакетами.

- `apt-get` – установка, удаление, обновление пакетов, обновление индексных файлов репозитория (кэш пакетов).
- `apt-cache` – операции с использованием кэша пакетов (поиск по описанию и зависимостям, вывод метаданных и т.д.).
- `apt-mark` – просмотр и изменение меток пакетов.
- `apt-key` – работа с ключами, считается устаревшей.
- `apt` – единый более интерактивный интерфейс для `apt-get` и `apt-cache`.
- ...



# Список репозиториев

Представлен файлом /etc/apt/sources.list и файлами в папке /etc/apt/sources.list.d/.

```
deb http://mirror.yandex.ru/debian bullseye main contrib non-free  
deb http://mirror.yandex.ru/debian-security bullseye-security main contrib non-free  
deb http://mirror.yandex.ru/debian bullseye-updates main contrib non-free  
deb http://mirror.yandex.ru/debian bullseye-backports main contrib non-free  
  
# deb-src http://mirror.yandex.ru/debian bullseye main contrib non-free  
# deb-src http://mirror.yandex.ru/debian-security bullseye-security main contrib non-free  
# deb-src http://mirror.yandex.ru/debian bullseye-updates main contrib non-free  
# deb-src http://mirror.yandex.ru/debian bullseye-backports main contrib non-free  
  
deb [arch=amd64] https://repo.skype.com/deb stable main
```

# Ключи репозитриев



- ▶ Содержатся в файлах `/etc/apt/trusted.gpg` и `/etc/apt/trusted.gpg.d/*.{gpg,asc}`.
- ▶ Поддерживается только бинарный формат OpenPGP (.gpg), или ASCII armored (.asc).
- ▶ Ключи официальных репозитриев устанавливаются автоматически.
- ▶ Ключи неофициальных репозитриев необходимо добавлять вручную.



- ▶ `hold (dpkg)` – пакет не будет обновляться автоматически.
- ▶ `manual/auto (apt)` – пакет установлен вручную/автоматически; все пакеты, установленные автоматически, от которых не зависят другие установленные пакеты, могут быть удалены с помощью `apt autoremove`.

Изменить или узнать метки пакетов можно с помощью `apt-mark`.