
Неофициальный FAQ по Fedora

Выпуск 2020.07.30

EasyCoding Team and contributors

июл. 30, 2020

1	Основная информация	1
1.1	Что такое Fedora?	1
1.2	Как сильно дистрибутив зависит от компании Red Hat?	1
1.3	Что такое FESCo?	1
1.4	Кто может принимать участие в голосованиях?	2
1.5	Как часто выходят релизы?	2
1.6	Сколько релизов поддерживается?	2
1.7	Когда выходит следующий релиз?	2
1.8	В чём отличие от других дистрибутивов?	2
1.9	Где скачать Fedora?	2
1.10	Какие DE поддерживаются?	3
1.11	Я хочу использовать rolling модель обновлений. Это возможно?	3
1.12	Возможно ли использовать Rawhide на постоянной основе?	3
1.13	Какая версия загрузчика Grub используется в Fedora?	3
1.14	Откуда следует устанавливать ПО?	3
1.15	Что такое RPM Fusion?	3
1.16	Что такое Russian Fedora?	4
1.17	Что такое COPR?	4
1.18	Что такое RFRemix?	4
1.19	Я нашёл ошибку в программе. Как мне сообщить о ней?	5
1.20	У меня возникло затруднение. Где я могу получить помощь?	5
1.21	Можно ли доверять информации о популярности дистрибутива на DistroWatch?	6
1.22	Что такое Silverblue?	6
1.23	Можно ли скачать данный FAQ для оффлайнового чтения?	6
2	Установка системы	7
2.1	Как мне создать загрузочную флешку?	7
2.2	Как загрузить Live образ целиком в память?	7
2.3	Есть возможность самому выбрать пакеты для установки?	7
2.4	Необходим ли доступ в Интернет при установке?	7
2.5	Могу ли я автоматизировать установку?	8
2.6	Могу ли я создать свой собственный ISO образ?	8
2.7	Можно ли установить Fedora на устройство с ARM?	8
2.8	Поддерживается ли технология Secure Boot?	8
2.9	Могу я переместить Fedora на другой диск?	8

2.10	У меня 8 ГБ памяти. Нужен ли мне раздел подкачки?	9
2.11	Что будет если при отсутствующем разделе подкачки закончится память?	9
2.12	Сколько нужно подкачки для работы гибернации?	9
2.13	Что быстрее: раздел подкачки или файл подкачки?	9
2.14	Можно ли сделать так, чтобы подкачка использовалась лишь при исчерпании ОП?	9
2.15	Как ускорить запуск системы?	9
2.16	Можно ли не переносить на SSD домашние каталоги пользователей?	10
2.17	Нужно ли как-то настраивать Fedora для работы с SSD?	10
2.18	Возможно ли в Fedora включить TRIM в реальном времени?	10
2.19	Почему таймер TRIM отключён по умолчанию?	11
2.20	Как улучшить отображение шрифтов в Fedora?	11
2.21	В консолях фреймбуфера отображаются кракозябры. Как это починить?	11
2.22	Какую файловую систему рекомендуется использовать на Fedora?	12
2.23	Что вы скажете об установке системы на BTRFS?	12
2.24	Можно ли без потерь данных преобразовать одну файловую систему в другую?	12
2.25	Как установить Fedora в UEFI режиме?	12
2.26	Какой способ разбиения диска лучше выбрать?	13
2.27	Как лучше разбить диск самостоятельно?	13
2.28	Как полностью скрыть меню Grub?	13
2.29	После установки Windows был затёрт UEFI загрузчик Fedora. Как его восстановить?	14
2.30	При установке не предлагается установить пароль для суперпользователя. Это нормально?	14
2.31	Как определить точную дату установки ОС?	14
2.32	Как определить в каком режиме была произведена установка системы?	15
2.33	Как установить Fedora в dual-boot вместе с другой ОС?	15
3	Пакетный менеджер и установка пакетов	17
3.1	Какой менеджер пакетов используется в настоящее время?	17
3.2	Могу ли я использовать Yum в Fedora?	17
3.3	Что такое Flatpak пакеты?	17
3.4	Какие преимущества и недостатки у Flatpak пакетов?	17
3.5	Можно ли устанавливать программы посредством make install?	18
3.6	Можно ли использовать PIP или NPM для установки программ и модулей?	19
3.7	Нужной Python библиотеки нет в репозиториях. Как можно безопасно использовать PIP?	19
3.8	Как правильно применять Python Virtual Environment?	19
3.9	Как удалить установленные пакеты из Python Virtual Environment?	20
3.10	Как правильно обновлять систему?	20
3.11	Как часто следует устанавливать обновления системы?	20
3.12	Можно ли автоматизировать установку критических обновлений?	21
3.13	Как мне обновить Fedora до новой версии?	21
3.14	Возможно ли сделать откат к предыдущей версии Fedora?	21
3.15	Как мне обновить Fedora до Rawhide?	21
3.16	Возможно ли откатиться с Rawhide назад на обычный релиз?	22
3.17	Можно ли обновляться через несколько версий?	22
3.18	Когда лучше выполнять обновление при выходе новой версии дистрибутива?	22
3.19	При обновлении dnf ругается на дубликаты пакетов.	22
3.20	База RPM оказалась повреждена. Как восстановить?	22
3.21	Dnf сохраняет старые ядра. Это нормально?	23
3.22	Как можно уменьшить количество сохраняемых ядер?	23
3.23	Как настроить работу dnf через прокси?	23

3.24	Как отключить установку слабых зависимостей?	24
3.25	Как мне запретить установку обновлений для ряда пакетов?	24
3.26	Что такое Delta RPM?	24
3.27	Как отключить использование Delta RPM?	24
3.28	Как можно вручную удалить старое ядро?	25
3.29	Какие сторонние репозитории лучше всего подключать?	25
3.30	Как работать с Flatpak пакетами в Fedora?	25
3.31	В системе нет кодеков мультимедиа. Как их установить?	25
3.32	Как отключить автообновление кэшей dnf?	25
3.33	Что лучше: dkms или akmods?	25
3.34	Каким способом можно обновить пакет из тестовых репозиториях?	26
3.35	Как получить список файлов установленного пакета?	26
3.36	Как узнать в каком пакете находится конкретный файл?	26
3.37	Можно ли установить несколько версий Java в систему?	26
3.38	Как вывести список пакетов из определённого репозитория?	27
3.39	Как вывести список пакетов, установленных не из репозиториях, либо удалённых из них?	27
3.40	Как очистить журнал транзакций dnf?	27
3.41	Как сохранить список установленных пакетов, чтобы легко установить их после переустановки системы?	27
3.42	Можно ли скачать, но не устанавливать пакет из репозитория?	28
3.43	Как правильно включать или отключать репозитории?	28
3.44	Что такое модульные репозитории?	28
3.45	Мне не нужна поддержка модулей. Как их можно отключить?	29
3.46	Можно ли устанавливать обновления через dnf из графического режима?	29
3.47	Безопасно ли использовать основанные на PackageKit модули обновления из графического режима?	29
3.48	Как правильно тестировать новые версии пакетов в Fedora?	29
3.49	Как проще установить определённое обновление из тестового репозитория?	30
3.50	Как скачать определённую сборку пакета из Koji?	30
3.51	Почему некоторые пакеты в Fedora не обновляют до новейших версий?	30
3.52	Какие пакеты разрешено обновлять до новых версий в пределах стабильного выпуска?	30
3.53	При запуске dnf без прав суперпользователя он заново загружает и обновляет кэши. Это нормально?	31
3.54	Как удалить все установленные в системе 32-битные пакеты?	31
3.55	Можно ли создать собственное зеркало репозиториях Fedora?	31
3.56	Безопасно ли устанавливать обновления через небезопасные соединения?	31
3.57	Как превратить RFRemix в Fedora и наоборот?	31
3.58	Безопасно ли использовать COPR репозитории?	32
3.59	Можно ли использовать в Fedora Snap пакеты?	32
3.60	Безопасно ли устанавливать и удалять пакеты группами?	32
3.61	Как установить группу пакетов?	33
3.62	Как удалить группу пакетов?	33
3.63	Как автоматически удалить не нужные более пакеты?	33
3.64	Как отметить пакет в качестве установленного пользователем?	33
3.65	Как запретить автоматически удалять не нужные более зависимости?	33
3.66	Как однократно передать dnf параметр?	34
3.67	Как dnf определяет зеркала, с которых будет загружать пакеты?	34
3.68	Как включить в dnf использование плагина fastestmirror?	34
3.69	Как очистить кэш плагина dnf fastestmirror?	34
3.70	Почему dnf не проверяет подписи локально устанавливаемых пакетов?	35
3.71	Как включить проверку подписей для локально устанавливаемых пакетов?	35
3.72	Какой вид самодостаточных пакетов является лучшим?	35

3.73	Как вывести список пакетов из другой установки?	35
3.74	Как мне переустановить пакет?	35
3.75	Как определить какому пакету принадлежит файл?	36
3.76	Как проверить какие файлы в системе были изменены?	36
3.77	Что такое fedora-cisco-openh264?	36
3.78	Как запретить цвета в выводе dnf?	37
3.79	Как отключить использование zchunk в dnf?	37
3.80	Как отключить телеметрию в dnf?	37
4	Системное администрирование	39
4.1	Как однократно передать параметр ядра?	39
4.2	Как мне задать параметр ядра для постоянного использования?	39
4.3	Как убрать ненужный более параметр ядра?	39
4.4	Как мне задать параметр ядра на устаревшей конфигурации?	40
4.5	Как определить какие параметры ядра заданы в настоящее время?	40
4.6	Как определить какие модули ядра в настоящее время загружены?	40
4.7	Как узнать какие опциональные параметры поддерживает конкретный модуль ядра?	40
4.8	Как определить список загружаемых ОС в меню UEFI Boot из Fedora?	40
4.9	Возможно ли изменить порядок загрузки в UEFI Boot из Fedora?	41
4.10	Как добавить новый пункт меню UEFI Boot из Fedora?	41
4.11	Как удалить ненужный пункт меню UEFI Boot из Fedora?	41
4.12	Как мне посмотреть текущий журнал работы системы?	41
4.13	Как мне посмотреть журналы с прошлых загрузок?	42
4.14	Как мне выгрузить журнал в файл?	42
4.15	Как сделать chroot в установленную систему с LiveUSB?	42
4.16	Как настроить ИБП (UPS) в Fedora?	43
4.17	Системные журналы занимают слишком много места. Как их ограничить?	43
4.18	Как немедленно очистить все системные журналы?	43
4.19	Что такое systemd и как с ним работать?	44
4.20	Как очистить кэши и буферы всех файловых систем?	44
4.21	Как перевести системные часы в UTC или localtime и наоборот?	44
4.22	У меня в дуалбуте с Fedora установлена Windows и часы постоянно сбиваются. В чём дело?	44
4.23	У меня в системе используется GDM, но я хочу заменить его на SDDM. Это возможно?	45
4.24	Как мне выбрать версию Java по умолчанию?	45
4.25	Как изменить имя хоста?	45
4.26	Как мне проверить ФС в составе LVM с LiveUSB?	45
4.27	Как мне проверить ФС при использовании классических разделов с LiveUSB?	46
4.28	Как мне проверить ФС на зашифрованном LUKS разделе с LiveUSB?	46
4.29	Возможна ли полная дедупликация оперативной памяти?	46
4.30	Возможна ли полная дедупликация данных на дисках?	47
4.31	Можно ли включить сжатие оперативной памяти?	47
4.32	Как временно изменить параметр ядра при помощи sysctl?	47
4.33	Как задать и сохранить параметр ядра при помощи sysctl?	47
4.34	В каком порядке загружаются sysctl файлы настроек?	48
4.35	Как переключить запуск системы в текстовый режим и обратно?	48
4.36	Как настроить подкачку в файл в Fedora?	48
4.37	Как узнать, какой процесс осуществляет запись на диск?	49
4.38	Как сменить метку раздела?	49
4.39	Как получить UUID всех смонтированных разделов?	50
4.40	Как изменить UUID раздела?	50
4.41	Как получить PID запущенного процесса?	50

4.42	Как правильно завершить работу процесса?	50
4.43	Как принудительно завершить работу процесса?	51
4.44	Что такое процесс-зомби?	51
4.45	Что такое процесс-сирота?	52
4.46	Как правильно установить Docker в Fedora?	52
4.47	Как определить включена ли определённая опция ядра во время компиляции?	52
4.48	Процесс ksoftirqd съедает все ресурсы системы. Что делать?	53
4.49	Как определить какое устройство генерирует огромное количество прерываний?	53
4.50	Как произвести ручную балансировку прерываний?	53
4.51	При работе приложения возникает ошибка Too many open files. Что делать?	53
4.52	Как узнать текущий лимит открытых файловых дескрипторов?	54
4.53	Как узнать глобальный лимит открытых файловых дескрипторов?	54
4.54	Как увеличить лимит открытых файловых дескрипторов?	54
4.55	Как запустить процесс так, чтобы он мог использовать лишь определённые ядра процессора?	55
4.56	Как изменить приоритет процесса?	55
4.57	Чем отличается Effective UID процесса от Real UID?	55
4.58	Как скопировать данные с одного раздела на другой?	56
4.59	Как запретить модификацию файла даже владельцу и суперпользователю?	56
4.60	Как узнать какие расширенные атрибуты применены для конкретного файла?	56
4.61	Как разрешить лишь дописывать данные в файл?	56
4.62	Как создать алиасы для быстрого подключения к SSH серверам?	57
4.63	Что такое FUSE?	57
4.64	Как авторизоваться на удалённой системе с использованием Kerberos?	58
4.65	Как обновить Kerberos-тикет?	58
4.66	В каталоге появился файл с некорректным именем, который не удаётся удалить. Что делать?	59
4.67	Нужно ли выполнять дефрагментацию для разделов с ФС ext4?	59
4.68	Как выполнить дефрагментацию отдельных файлов на разделе ФС ext4?	59
4.69	Как выполнить дефрагментацию всего раздела с ФС ext4?	60
4.70	Как определить количество доступных процессоров или ядер?	60
4.71	Как перенаправить стандартный ввод-вывод в файлы?	60
4.72	Как разрешить монтирование любых дисков без ввода пароля?	61
4.73	Что такое coredump и почему systemd сохраняет их?	62
4.74	Как ограничить размер сохраняемых дампов памяти?	62
4.75	Как полностью отключить сохранение дампов памяти?	62
4.76	Как настроить автоматическое выполнение скрипта после установки нового ядра?	63
4.77	При загрузке модуля ядра через modprobe я получаю ошибку. Как исправить?	63
4.78	Как настроить загрузку системы при помощи systemd-boot?	63
4.79	Почему моё приложение не может использовать порт ниже 1024?	63
4.80	Как запустить приложение на порту ниже 1024 при помощи systemd?	64
4.81	Как удалить пользователя из группы?	64
4.82	Как включить полное журналирование данных на диске?	64
4.83	Какие преимущества и недостатки у полного журналирования данных?	65
4.84	Для каких целей резервируется 5% от свободного места на диске?	65
4.85	Как отключить резервирование свободного места на диске?	65
4.86	Как включить поддержку zswap в Fedora?	66
4.87	Как произвести дефрагментацию оперативной памяти?	66
4.88	Как отключить использование сжатия памяти по умолчанию?	66

5	Сетевое администрирование	67
5.1	Хочу обезопасить свой Интернет-трафик. Какую реализацию VPN выбрать?	67

5.2	При использовании SSH появляется ошибка доступа к ключам. Как исправить?	68
5.3	При установке VPN-соединения по протоколу PPTP появляется ошибка. Как исправить?	68
5.4	Как пробросить локальный порт на удалённый хост?	68
5.5	Как поднять OpenVPN сервер в Fedora?	68
5.6	Как поднять WireGuard сервер в Fedora?	68
5.7	Как поднять свой сервер Matrix в Fedora?	69
5.8	Как запустить простейший веб-сервер в Fedora?	69
5.9	Как лучше настраивать сетевые подключения?	69
5.10	Как поднять DLNA сервер в локальной сети?	69
5.11	Как сделать замеры скорости локальной или беспроводной сети?	69
5.12	Как передать содержимое каталога на удалённый сервер?	70
5.13	Как получить содержимое каталога с удалённого сервера?	70
5.14	Как правильно указать DNS серверы в Fedora?	70
5.15	Можно ли править файл /etc/resolv.conf в Fedora?	70
5.16	Как можно средствами Firewalld запретить ICMP?	71
5.17	Как средствами Firewalld разрешить подключение к OpenVPN серверу только с разрешённых IP адресов?	71
5.18	Как средствами Firewalld разрешить подключение к WireGuard серверу только с разрешённых IP адресов?	71
5.19	Как узнать внешний IP адрес за NAT провайдера?	72
5.20	Как средствами Firewalld разрешить подключение к веб-серверу только с IP адресов CloudFlare?	72
5.21	Как пробросить IP адреса клиентов за CloudFlare?	73
5.22	Как проверить наличие или отсутствие потерь пакетов до узла?	73
5.23	Как получить список установленных сетевых соединений?	73
5.24	Как получить список открытых портов?	74
5.25	Почему при подключении к сети имя хоста машины изменяется?	74
5.26	Как запретить использование полученного от провайдера имени хоста?	74
5.27	Как переключить Network Manager на использование systemd-resolved?	74
5.28	Как проверить статус работы systemd-resolved?	75
5.29	Как сделать systemd-resolved основным резолвером?	75
5.30	Можно ли зашифровать DNS при помощи TLS?	76
5.31	Как очистить кэши systemd-resolved?	76
5.32	Где расположены файлы конфигурации доступных сервисов Firewalld?	76
5.33	Как переопределить предустановленный сервис в Firewalld?	77
5.34	Как правильно импортировать подключение из OVPN файла?	77
6	Виртуализация	79
6.1	Какую систему управления виртуальными машинами лучше установить?	79
6.2	Как определить имеет ли процессор аппаратную поддержку виртуализации?	79
6.3	Как правильно установить систему виртуализации KVM?	79
6.4	Как отключить запрос пароля во время запуска или остановки виртуальных машин при использовании KVM?	80
6.5	Как правильно установить VirtualBox в Fedora?	80
6.6	Как преобразовать образ виртуальной машины VirtualBox в формат, совместимый с KVM?	80
6.7	Как преобразовать образ виртуальной машины VMWare в формат, совместимый с KVM?	80
6.8	Как преобразовать образ виртуальной машины Hyper-V в формат, совместимый с KVM?	81
6.9	Можно ли отключить защиту от уязвимостей CPU в гостевых Windows внутри виртуальных машин?	81

6.10	Какие дисковые образы лучше: динамически расширяющиеся или фиксированного размера?	81
6.11	Как конвертировать динамически расширяющийся образ диска VirtualBox в фиксированный?	81
6.12	Можно ли использовать KVM на CPU без поддержки аппаратной виртуализации?	82
6.13	Можно ли перенести каталог с образами виртуальных машин KVM?	82
6.14	Как переместить виртуальную машину KVM на другой ПК?	82
6.15	Как переместить виртуальную машину VirtualBox на другой ПК?	83
6.16	Как правильно установить в KVM Windows?	83
6.17	Какой тип QCOW2 образов выбрать?	83
6.18	Что нужно знать о динамически расширяющихся образах?	83
6.19	Что нужно знать об образах фиксированного размера?	84
6.20	Как увеличить размер дискового образа QCOW2?	84
6.21	Как уменьшить размер дискового образа QCOW2?	84
6.22	Как оптимизировать KVM для работы с SSD-накопителями?	85
6.23	Как создать ярлык запуска виртуальной машины KVM?	85
7	Безопасность	87
7.1	Что такое SELinux?	87
7.2	Как мне временно отключить SELinux?	87
7.3	Как мне навсегда отключить SELinux?	87
7.4	Как узнать текущий статус SELinux?	88
7.5	Как разрешить заблокированные действия SELinux?	88
7.6	Как настроить SELinux так, чтобы веб-сервер мог создавать файлы и каталоги?	89
7.7	Как настроить SELinux так, чтобы веб-сервер мог осуществлять исходящие сетевые соединения?	90
7.8	OpenVPN не может получить доступ к сертификатам из-за SELinux. Что делать?	91
7.9	Можно ли отключить KPTI?	91
7.10	Можно ли отключить защиту от Spectre v1?	91
7.11	Можно ли отключить защиту от Spectre v2?	92
7.12	Можно ли отключить защиту от Spectre v4?	92
7.13	Можно ли отключить защиту от L1TF?	92
7.14	Можно ли отключить защиту от MDS?	92
7.15	Можно ли отключить защиту от iTLB?	92
7.16	Можно ли отключить защиту от TSX?	92
7.17	Можно ли отключить защиту от TAA?	93
7.18	Можно ли отключить все виды защит от уязвимостей в процессорах?	93
7.19	Как узнать защищено ли ядро от известных уязвимостей в процессорах?	93
7.20	При загрузке получаю ошибку SELinux. Как исправить?	93
7.21	Как можно надёжно зашифровать файлы на USB устройстве?	94
7.22	Можно ли зашифровать домашний раздел уже установленной системы?	94
7.23	Как сменить пароль зашифрованного LUKS раздела?	94
7.24	Как получить информацию о зашифрованном LUKS устройстве?	94
7.25	Насколько сильно шифрование LUKS снижает производительность дисковой подсистемы?	94
7.26	Как узнать поддерживает ли процессор моего ПК набор инструкций AES-NI?	95
7.27	Что такое Firewalld?	95
7.28	Как можно настраивать Firewalld?	95
7.29	Как усилить настройки безопасности Firewalld?	95
7.30	Как замаскировать сервис средствами Firewalld?	95
7.31	Как запретить подключения с конкретных IP-адресов?	96

7.32 Как работать с подписями GnuPG?	96
7.33 Как зашифровать и расшифровать файлы с определённой маской в текущем каталоге?	96
7.34 Чем отличается пользователь-администратор от обычного?	96
7.35 Как запустить команду с правами суперпользователя?	96
7.36 Какие пароли запрашивают sudo и su?	97
7.37 Как мне сменить пароль суперпользователя?	97
7.38 Как мне получить доступ к sudo?	97
7.39 Что лучше: sudo или su?	97
7.40 Почему я не могу запустить файловый менеджер с правами суперпользователя?	97
7.41 Как мне отредактировать конфиг, доступный только суперпользователю?	97
7.42 Sudoedit безопаснее прямого запуска текстового редактора с правами суперпользователя?	98
7.43 Как включить и безопасно настроить сервер SSH?	98
7.44 Допустимо ли использовать парольную аутентификацию для SSH?	98
7.45 Следует ли сменить порт SSH на нестандартный?	99
7.46 Безопасна ли аутентификация по ключам в SSH?	99
7.47 Как сгенерировать ключи для SSH?	99
7.48 Как безопасно передать публичный ключ SSH на удалённый сервер?	99
7.49 Как пробросить порт с удалённой машины на локальную через SSH?	99
7.50 Как настроить виртуальный SOCKS туннель через SSH?	100
7.51 Можно ли разрешить доступ посредством SSH только к файлам, без возможности выполнения команд?	100
7.52 Как безвозвратно уничтожить файл?	100
7.53 Можно лишь уничтожить содержимое всего диска?	101
7.54 Как уничтожить файл на SSD?	101
7.55 Как полностью очистить SATA SSD без возможности восстановления?	101
7.56 Как рассчитываются права доступа для новых файлов и каталогов?	102
7.57 Можно ли включить поддержку российской криптографии в Fedora?	102
7.58 Как включить рандомизацию MAC адресов при подключении к Wi-Fi точкам в Fedora?	102
7.59 Как добавить собственный удостоверяющий центр в список доверенных?	103
7.60 Как внести удостоверяющий центр в список запрещённых?	104
7.61 Как убрать пароль шифрования закрытого RSA ключа средствами OpenSSL?	104
7.62 Как установить или изменить пароль шифрования закрытого RSA ключа средствами OpenSSL?	104
7.63 Как посредством sudo запустить сразу несколько команд?	104
7.64 Как запускать WireShark без предоставления ему прав суперпользователя?	105
7.65 Как сгенерировать криптостойкий пароль без использования стороннего ПО?	105
7.66 Как получить список вошедших в систему пользователей?	105
7.67 Как получить список вошедших в систему пользователей и информацию об их деятельности?	105
7.68 Как получить информацию обо всех входах в систему?	105
7.69 Как получить доступ к COM портам без наличия прав суперпользователя?	106
7.70 Можно ли сохранить пароль GnuPG ключа в связке ключей KWallet?	106
7.71 Безопасно ли использовать менеджеры связки ключей GnuPG с графическим интерфейсом?	106
7.72 Можно ли одновременно использовать Kleopatra и KGpg?	106
7.73 Какой токен для безопасного хранения GnuPG ключей вы можете порекомендовать?	107
7.74 Как работать с токеном или смарт-картой из консоли?	107
7.75 Как использовать токен для аутентификации SSH?	108
7.76 Можно ли переместить на токен уже имеющуюся ключевую пару GnuPG?	109

7.77	Как просканировать хост на наличие работающих сервисов?	109
7.78	Как добавить ключевой файл для разблокировки зашифрованного LUKS раздела?	110
7.79	Как удалить ключевой файл разблокировки зашифрованного LUKS раздела?	110
7.80	Как настроить автоматическую расшифровку LUKS разделов при загрузке?	110
7.81	Я забыл пароль суперпользователя. Как мне его сбросить?	111
7.82	Можно ли отключить автоматическое монтирование устройств LUKS при загрузке?	111
7.83	Как работать с TrueCrypt контейнерами в Fedora?	111
7.84	Как смонтировать TrueCrypt контейнер в Fedora?	112
7.85	Как смонтировать VeraCrypt контейнер в Fedora?	112
7.86	Как настроить автоматическое монтирование VeraCrypt томов при загрузке?	113
7.87	Как работать с BitLocker контейнерами в Fedora?	113
7.88	Как смонтировать BitLocker контейнер в Fedora?	113
7.89	Как настроить автоматическое монтирование BitLocker томов при загрузке?	114
7.90	Где хранятся установленные пользователем контексты SELinux?	114
7.91	Как получить список установленных пользователем контекстов SELinux?	115
7.92	Как удалить пользовательские контексты SELinux?	115
7.93	Как создать зашифрованный контейнер на диске?	115
7.94	Как смонтировать зашифрованный файловый контейнер?	116
7.95	Как быстро уничтожить содержимое LUKS контейнера?	116
7.96	Можно ли использовать TPM для разблокировки LUKS контейнера?	116
7.97	Как настроить работу Samba с SELinux?	117
7.98	Как защитить SSH от возможных MITM-атак?	117
8	Работа в системе	119
8.1	У меня в системе не работает автодополнение команд. Как исправить?	119
8.2	Не работает автодополнение имён пакетов. Как исправить?	119
8.3	Можно ли делать резервную копию корневого раздела работающей системы?	119
8.4	Как сделать копию домашнего каталога?	120
8.5	Как лучше всего делать резервную копию корневого раздела?	120
8.6	Как мне пересобрать образ initrd?	120
8.7	Как мне переустановить Grub 2?	120
8.8	Как пересобрать конфиг Grub 2?	120
8.9	Что такое BLS и почему он используется по умолчанию?	121
8.10	Как перейти с классического Grub 2 на BLS?	121
8.11	Как вернуться с BLS на классический Grub 2?	121
8.12	Система медленно завершает работу. Можно ли это ускорить?	121
8.13	Как удалить любые файлы, старше 2 суток из указанного каталога?	122
8.14	Я использую KDE. Как мне настроить скорость двойного клика в GTK приложениях?	122
8.15	Возможно ли заблокировать экран из командной строки?	122
8.16	Можно ли изменить приветствие Bash по умолчанию?	122
8.17	Можно ли из shell скрипта менять название терминала?	123
8.18	Как настроить синхронизацию времени?	123
8.19	Как узнать какой сервис замедляет загрузку системы?	123
8.20	У меня в Gnome не работает масштабирование окон Qt приложений. Что делать?	123
8.21	Как отключить виртуальную клавиатуру в SDDM?	124
8.22	Почему я не могу использовать файловую систему exFAT в Fedora?	124
8.23	При загрузке системы появляется ошибка Failed to start Load Kernel Modules. Как исправить?	124
8.24	Как настроить автоматическую разблокировку связки ключей KWallet при входе в систему?	125

8.25	Как переместить стандартные каталоги для документов, загрузок и т.д.?	125
8.26	У меня HiDPI дисплей и в SDDM всё отображается очень мелко. Как настроить?	126
8.27	Как отключить отображение пользовательских аватаров в SDDM?	126
8.28	Как узнать какие процессы больше всего разряжают аккумулятор ноутбука?	126
8.29	Как собрать информацию о системе?	127
8.30	Мой провайдер использует L2TP. Как мне добавить его поддержку?	127
8.31	Как подключиться к Wi-Fi из консоли?	127
8.32	Как подключиться к Wi-Fi из консоли при отсутствии соединений?	128
8.33	Как выбрать предпочитаемый текстовый редактор в консольном режиме?	128
8.34	Как выбрать предпочитаемый текстовый редактор для Git?	128
8.35	Как смонтировать ISO образ в Fedora?	128
8.36	Как считать содержимое CD/DVD диска в файл ISO образа?	129
8.37	Как смонтировать посекторный образ раздела?	129
8.38	Как смонтировать посекторный образ диска целиком?	129
8.39	Как изменить часовой пояс?	130
8.40	Как изменить список доступных раскладок клавиатуры и настроить их переключение в графическом режиме?	130
8.41	Как изменить список доступных раскладок клавиатуры и настроить их переключение в текстовом режиме?	130
8.42	Можно ли заставить GTK приложения выглядеть нативно в KDE?	130
8.43	Какие полезные комбинации клавиш существуют при наборе команд в терминале?	131
8.44	При нажатии по любой гиперссылке она открывается не в браузере, а соответствующем приложении. Как исправить?	131
8.45	Как файловые менеджеры определяют типы файлов?	132
8.46	Как изменить язык (локализацию) системы?	132
8.47	Как запустить приложение с другой локалью?	132
8.48	Как запустить приложение с другим часовым поясом?	132
8.49	Как определить какой тип сессии используется: X11 или Wayland?	133
8.50	Как вывести в консоль краткую информацию об установленной системе?	133
8.51	Как отключить анимированную каплю при загрузке системы?	133
8.52	Как изменить тему экрана, отображающегося при загрузке системы?	133
8.53	Как отключить вывод логотипа производителя устройства при загрузке системы?	134
8.54	Все NTFS тома монтируются в режиме только для чтения. Как исправить?	134
8.55	Как изменить ярлык приложения из главного меню?	134

9 Сторонние приложения 137

9.1	Как активировать аппаратное ускорение в браузере Firefox?	137
9.2	Как активировать аппаратное ускорение декодирования мультимедиа в браузерах?	137
9.3	В каких проигрывателях реализовано аппаратное ускорение декодирования мультимедиа?	138
9.4	Как получить информацию о поддерживаемых VA-API форматах видео?	138
9.5	Как лучше установить Telegram Desktop в Fedora?	138
9.6	Ранее я устанавливал официальную версию Telegram Desktop. Как мне очистить её остатки?	138
9.7	Я установил браузер Chromium из репозитория, но он отказывается воспроизводить видео с большинства сайтов. Как исправить?	139
9.8	Как активировать все доступные кодеки в браузере Firefox?	139
9.9	В репозиториях есть полнофункциональные редакторы LaTeX?	139
9.10	Как установить поддержку кириллических шрифтов для LaTeX?	139
9.11	Как скачать видео с Youtube?	140
9.12	Как из Fedora записать образ с MS Windows на флешку?	140

9.13	Как конвертировать текстовый файл из одной кодировки в другую?	140
9.14	Как подключить смартфон на Android посредством протокола MTP?	141
9.15	Как лучше работать со смартфоном посредством компьютера или ноутбука?	141
9.16	KDE Connect не видит мой смартфон. Как исправить?	142
9.17	Как добавить новый тип файлов в меню Создать в Dolphin?	142
9.18	Как добавить новый тип файлов в меню Создать в Nautilus?	143
9.19	Как конвертировать множество файлов в mp3 из текущего каталога?	143
9.20	Как убрать рамки внутри окон в KDE Plasma 5?	143
9.21	Как обновить кэш значков приложений в главном меню KDE Plasma 5?	143
9.22	В установленном Thunderbird не обновляется расширение Lightning и языковые пакеты. Как исправить?	144
9.23	Как распознать QR-код или штрих-код из консоли?	144
9.24	Как можно распознать текст с изображения или сканера?	145
9.25	При распаковке Zip архива появляются кракозябры вместо имён файлов. Как исправить?	145
9.26	Стоит ли переносить кэши браузеров в tmpfs?	145
9.27	Как перенести кэш браузера Firefox в tmpfs?	146
9.28	Как скачать веб-страницу рекурсивно?	146
9.29	Как извлечь метаданные EXIF из файла изображения?	146
9.30	Как проверить действительность ссылок в закладках без сторонних расширений?	146
9.31	Как установить Steam в Fedora?	147
9.32	Откуда правильно устанавливать расширения для Gnome Shell?	147
9.33	Как разрешить установку расширений Gnome Shell из веб-браузера?	147
9.34	Как разрешить установку расширений KDE Plasma из веб-браузера?	148
9.35	Как вернуть классический системный лоток (трей) в Gnome Shell?	148
9.36	Как вернуть классический рабочий стол в Gnome Shell?	148
9.37	Как упаковать содержимое каталога в архив с разделением на части, пригодные для записи на диск?	148
9.38	Как настроить автоматическое обновление Kerberos-тикетов в Gnome?	149
9.39	Как запустить фоновый клиент для загрузки торрентов?	149
9.40	Как сбросить все настройки Gnome Shell?	149
9.41	Как построить дерево каталогов и сохранить его в файл?	150
9.42	Как из терминала удалить файл в корзину?	150
9.43	Можно ли входить в IRC сеть FreeNode без ввода пароля?	150
9.44	В меню KDE перестали отображаться значки приложений и документов. Как исправить?	151
9.45	Как сжать базы данных sqlite браузера Firefox?	151
9.46	Как безопасно проверить объём накопителя?	152
9.47	Как выполнить глубокую проверку объёма накопителя?	152
9.48	Как из документа в формате Markdown создать PDF?	153
9.49	Как из консоли получить размер каталога вместе со всем его содержимым?	153
9.50	Как из консоли вывести список десяти самых крупных каталогов?	153
9.51	Как вывести содержимое каталога в графическом виде?	154
9.52	Как перезапустить зависшую оболочку KDE Plasma 5?	154
9.53	Как перезапустить оконный менеджер KDE Plasma 5?	154
9.54	Как перезапустить зависшую оболочку Gnome Shell?	154
9.55	Как сохранить контрольные суммы файлов в каталоге рекурсивно?	155
9.56	Как проверить контрольные суммы файлов в каталоге?	155
9.57	Как вывести список не совпадающих с сохранёнными контрольными суммами файлов?	155
9.58	Как переопределить тему в Qt приложениях?	155
9.59	Как правильно установить Wine в Fedora?	155
9.60	Как правильно установить dxvk для Wine из репозитория?	156

9.61	Как сделать Chromium браузером по умолчанию в KDE?	156
9.62	Что такое earlyoom и почему он установлен по умолчанию?	156
9.63	Как активировать earlyoom?	157
9.64	Как отключить earlyoom?	157
9.65	Как настроить earlyoom?	157
9.66	Как открыть ISO образ в KDE?	157

10 Оборудование

159

10.1	Какие видеокарты лучше всего работают на Linux?	159
10.2	Как правильно установить драйверы для видеокарт NVIDIA?	159
10.3	Как правильно установить драйвер CUDA для видеокарт NVIDIA?	159
10.4	Как установить стандартный драйвер видеокарт NVIDIA?	160
10.5	Как установить стандартный драйвер видеокарт NVIDIA для старых видеокарт?	160
10.6	Как установить драйвер видеокарт NVIDIA для ноутбуков?	161
10.7	Как установить драйвер CUDA для современных видеокарт NVIDIA?	161
10.8	Как установить драйвер CUDA для устаревших видеокарт NVIDIA?	161
10.9	После установки драйверов NVIDIA возникает чёрный экран. Что делать?	162
10.10	Как удалить проприетарные драйверы NVIDIA?	162
10.11	Как правильно установить драйверы для видеокарт AMD?	162
10.12	Как заставить работать OpenCL на видеокартах AMD?	162
10.13	На что в первую очередь следует обратить внимание при выборе ноутбука для Linux?	163
10.14	Как обновить прошивку UEFI BIOS и других устройств непосредственно из Fedora?	163
10.15	Какие модули Wi-Fi корректно работают в Linux?	163
10.16	В моём ноутбуке установлена видеокарта NVIDIA GeForce GTX 1050 и после запуска система зависает. Что делать?	164
10.17	Как можно навсегда отключить определённый драйвер устройства?	164
10.18	Модуль настройки сети не отображает беспроводных устройств. Что делать?	165
10.19	Как программно включить или отключить беспроводной модуль Wi-Fi?	165
10.20	Как программно включить или отключить беспроводной модуль Bluetooth?	165
10.21	Как программно включить или отключить беспроводной модуль LTE (4G)?	166
10.22	Как правильно работать с COM портами (RS-232)?	166
10.23	При подключении монитора через переходник отображается неправильное разрешение. Как исправить?	166
10.24	Как прописать список поддерживаемых монитором разрешений?	167
10.25	Какой бенчмарк можно использовать для оценки производительности системы?	167
10.26	Какой бенчмарк можно использовать для оценки производительности видеокарты?	168
10.27	Что такое firmware и для чего она необходима?	169
10.28	Где взять бинарные прошивки для устройств и как их установить?	169
10.29	Как проверить используются ли в моём устройстве бинарные прошивки?	169
10.30	Можно ли использовать несколько дисплеев с разным разрешением?	169
10.31	Можно ли использовать несколько дисплеев с разным значением DPI?	169
10.32	Как настроить сканер?	170
10.33	При помощи какого приложения можно осуществлять сканирование документов?	170
10.34	Как получить информацию о состоянии HDD или SSD накопителя?	170
10.35	Как улучшить цветопередачу монитора, либо дисплея ноутбука?	170
10.36	Где найти ICC профиль для установленного в моём мониторе или ноутбуке дисплея?	171
10.37	Я нашёл цветовой профиль для дисплея. Как мне его установить в систему?	171

10.38	Нужно ли использовать TLP для оптимизации работы батареи?	171
10.39	Как определить какой движок используется для вывода трёхмерной графики?	171
10.40	Как определить версию установленного микрокода процессора?	172
10.41	Как отключить вертикальную синхронизацию для одного приложения?	172
10.42	Как сбросить настройки экрана в KDE?	172
10.43	Как сбросить настройки звука?	172
10.44	Как ускорить кодирование видео с использованием видеокарт NVIDIA?	173
10.45	Как запустить игру из Steam на дискретной видеокарте с поддержкой Optimus?	173
10.46	Корректно ли работает Wayland на видеокартах NVIDIA?	173
10.47	Как правильно установить драйверы Wi-Fi модулей Broadcom?	174
10.48	Как включить автоматическое подключение Bluetooth устройств при загрузке?	174
10.49	Как принудительно остановить жёсткий диск?	175
10.50	Как установить таймаут остановки жёсткого диска?	175
10.51	На мониторе отображаются артефакты уже закрытых окон. Как исправить?	175
10.52	Как проверить оперативную память компьютера?	176
10.53	Как войти в веб-интерфейс CUPS?	176
10.54	Можно ли заставить принтер HP P1102 работать на свободных драйверах?	176
10.55	Можно ли исправить проблему с троттлингом ноутбуков ThinkPad?	177
10.56	Как установить драйвер сетевой карты на чипе rtl8821ce?	177
10.57	Как обновить или удалить драйвер сетевой карты на чипе rtl8821ce?	178
10.58	Как получить информацию об установленной оперативной памяти?	178
10.59	Как активировать VA-API на видеокартах Intel?	178
10.60	Как активировать VA-API на видеокартах NVIDIA?	178
10.61	Как вывести информацию о состоянии батареи ноутбука?	179
10.62	Как включить управление воспроизведением с Bluetooth-наушников?	179
10.63	Как включить поддержку Bluetooth-кодексов высокого качества?	180
11	Разработка и сборка пакетов	181
11.1	Я хочу создать пакет для Fedora. Что мне следует знать?	181
11.2	Как собрать RPM пакет в mock?	181
11.3	Как добавить свой пакет в репозиторий Fedora и стать мейнтейнером?	181
11.4	Что такое Koji?	181
11.5	Хочу внести свои правки в пакет и пересобрать его для личных нужд. Как проще это сделать?	182
11.6	Как создать tarball с исходниками из Git репозитория?	182
11.7	Как переопределить пакет в Koji репозитория RPM Fusion?	182
11.8	Как настроить Git для работы с почтовым сервисом Gmail?	183
11.9	Правильно ли использовать dlopen для загрузки динамических библиотек в приложении?	183
11.10	Как получить полный список установленных переменных окружения в текущем терминале?	184
11.11	Как получить полный список установленных переменных для запущенного процесса?	184
11.12	Как задать переменную окружения?	184
11.13	Как удалить переменную окружения?	185
11.14	Как правильно настроить Git для работы?	185
11.15	Я хочу внести правки в проект. Как правильно отправить их в апстрим?	185
11.16	Как скомпилировать простую программу на языке C++ из консоли?	186
11.17	Приложение падает. Как мне его отладить?	187
11.18	Безопасно ли использовать LD_PRELOAD для загрузки сторонних библиотек?	187
11.19	Как можно активировать LTO оптимизации при сборке пакета?	188

11.20	Как вывести список установленных пакетов, от которых никто не зависит?	189
11.21	Можно ли использовать срасск для сборки пакетов для GNU/Linux?	190
11.22	Приложение собрано со старой версией библиотеки. Как заставить его работать?	190
11.23	Проекты под какими лицензиями допускается распространять в репозиториях?	191
11.24	В каком порядке запускаются процессы через канал (пайп)?	191
11.25	Можно ли использовать собственные флаги компиляции при сборке пакета?	191
11.26	Какую IDE использовать для разработки на C++ в Fedora?	191
11.27	В Qt Creator отсутствует документация. Как исправить?	192
11.28	В Qt Creator отсутствуют компиляторы. Как исправить?	192
11.29	Какую IDE использовать для разработки на Python в Fedora?	193
11.30	Как получить информацию о содержимом образа бинарной прошивки?	193
11.31	Как автоматически скачать исходники, прописанные в SPEC-файле?	193
11.32	Как автоматически инкрементировать релиз в SPEC-файле?	194
11.33	Как загрузить изменения во всех вложенных репозиториях из данного каталога?	194
11.34	Как создать пустую ветку в Git без общей истории?	194
11.35	Можно ли перенести каталоги сборки и кэшей mock на другой диск?	194
11.36	Как включить отображение текущей ветки Git в Bash?	195
11.37	Как создать унифицированный патч изменений между двумя файлами?	196
11.38	Как создать унифицированный патч изменений между двумя каталогами?	196
11.39	Как применить унифицированный патч?	196
11.40	Как откатить наложенный унифицированный патч?	196
11.41	Как создать унифицированный патч между двумя коммитами?	197
11.42	Как экспортировать Git коммит для отправки по электронной почте?	197
11.43	Как авторизоваться в инфраструктуре Fedora?	197
11.44	Как запросить создание пакета в репозитории?	198
11.45	Как загрузить файлы с исходными кодами пакета в систему сборки?	198
11.46	Как осуществить сборку пакета для публикации в репозиториях?	199
11.47	Как осуществить тестовую сборку пакета для определённой архитектуры?	199
11.48	Как выложить собранный пакет в репозитории?	200
11.49	Что разрешается хранить в COPR репозиториях?	200
11.50	Что такое linux-vdso.so.1 и почему она загружена в каждый процесс?	200
11.51	Как определить зависимости конкретного бинарника?	200
11.52	Как изменить адрес Git репозитория после его переезда?	201
11.53	Можно ли перенести стандартный каталог сборки rpmbuild?	201
11.54	Как определить какие лицензии используются в проекте?	201
11.55	Как загрузить в gdb отладчик core dump падения?	202
11.56	Как собрать пакет с использованием компилятора Clang в Fedora?	202
11.57	Qt-приложение, собранное Clang с LTO не запускается. Что делать?	203
11.58	Безопасно ли использовать LDD для проверки зависимостей бинарника?	203
11.59	Как удалить тег во внешнем Git репозитории?	203
11.60	Как удалить ветку во внешнем Git репозитории?	203
11.61	Как удалить все теги (локальные и удалённые) в Git репозитории?	203
11.62	Как извлечь из Koji какие-либо данные для отправки баг-репорта?	204
12	Оптимизация и тонкая настройка	205
12.1	Как уменьшить потребление оперативной памяти средой рабочего стола GNOME 3?	205
12.2	Как уменьшить потребление оперативной памяти средой рабочего стола KDE?	206
12.3	Как максимально очистить KDE от неиспользуемых программ?	206
12.4	Как решить проблему с отсутствием библиотеки libcurl-gnutls.so.4?	206

12.5	Как задействовать планировщик ввода/вывода BFQ для HDD?	207
12.6	Чем можно запустить SWF файл без установки Flash плагина в браузер?	207
12.7	Можно ли удалить Python 2 из системы?	208
12.8	Как запретить возможность исполнения любых файлов из домашнего каталога?	208
12.9	Как установить шрифты Microsoft в Fedora?	208
12.10	При загрузке режима восстановления появляется ошибка root account is locked. Как исправить?	209
12.11	Как изменить размер пула сжатия памяти?	209
12.12	Как правильно преобразовать RFRemix в Fedora?	209
12.13	Как правильно обновиться с RFRemix до Fedora?	210
12.14	Как оптимизировать Windows для корректной работы в dual-boot?	210
12.15	Приложение требует webkitgtk. Что делать?	210
12.16	Можно ли установить несколько версий PHP одновременно?	211
12.17	С некоторыми Qt приложениями в Wayland наблюдаются проблемы. Как исправить?	212
12.18	С Spectacle при вызове через Print Screen отсутствует оформление окна. Как исправить?	212
12.19	Как решить проблему с чёрным экраном после обновления ядра на видеокартах AMD?	212
12.20	Как исправить ошибку, связанную с VGA-0, на видеокартах NVIDIA?	213
12.21	Как активировать драйвер modesetting на видеокартах Intel?	213
13	Правовая информация	215
13.1	Общие сведения о проекте	215
13.2	Используемые торговые знаки	215
13.3	Авторы	215
13.4	Участие в проекте	216
13.5	Лицензионное соглашение	216
	Алфавитный указатель	225

1.1 Что такое Fedora?

Fedora – это один из дистрибутивов GNU/Linux, разрабатываемый сообществом и спонсируемый *компанией Red Hat*.

1.2 Как сильно дистрибутив зависит от компании Red Hat?

Red Hat является основным спонсором дистрибутива: предоставляет ресурсы и оборудование для сборки дистрибутива.

И, хотя многие крупные изменения вносятся сотрудниками данной компании на окладе, все они на общих основаниях проходят контроль *независимого сообщества*. Инициативы, не соответствующие принципам Fedora, отклоняются.

То же касается и процесса *package review* для всех пакетов в основных репозиториях.

1.3 Что такое FESCo?

FESCo – *Fedora Engineering Steering Committee*. Это избираемый *общим голосованием* орган, занимающийся непосредственным управлением и развитием дистрибутива.

Основные задачи комитета:

- принятие или отклонение новых инициатив и изменений в дистрибутиве;
- решение ряда технических вопросов;
- наделение некоторых мейнтейнеров расширенными правами;

- управление группами по интересам (SIG, Special Interest Groups);
- разрешение некоторых конфликтных ситуаций.

1.4 Кто может принимать участие в голосованиях?

Информация о проходящих голосованиях всегда заранее публикуется в [списках рассылки](#), а также [блогах сообщества](#).

Принять участие в большинстве из них могут все участники сообщества, которые когда-либо вносили вклад в развитие дистрибутива: мейнтейнеры, дизайнеры, авторы статей, редакторы и т.д.

Однако существуют и специальные открытые голосования (например по выбору новых фонов рабочего стола), оставить свой голос в которых могут все желающие.

1.5 Как часто выходят релизы?

Полный цикл разработки одного релиза составляет от 6 до 8 месяцев.

1.6 Сколько релизов поддерживается?

Два: текущий стабильный и предыдущий.

1.7 Когда выходит следующий релиз?

Fedora 32 Schedule.

1.8 В чём отличие от других дистрибутивов?

Fedora – это [bleeding edge](#) дистрибутив. Он всегда находится на острие прогресса. Сначала новые разработки появляются здесь и лишь спустя определённое время в остальных дистрибутивах. Из-за этого некоторые называют федору «тестовым полигоном», но это в корне неверно, ибо [релизы](#) достаточно стабильны.

1.9 Где скачать Fedora?

Загрузить ISO образ дистрибутива можно с официального сайта:

- [Fedora Workstation \(с Gnome 3\)](#);
- [Fedora с другими DE](#);

- официальные торренты.

Также существуют еженедельные [автоматические сборки](#) («respins»), содержащие все выпущенные на данный момент обновления.

1.10 Какие DE поддерживаются?

Gnome 3 (версия Workstation), KDE Plasma 5, Xfce, LXDE, LXQt, Cinnamon, Mate.

1.11 Я хочу использовать rolling модель обновлений. Это возможно?

Да, ибо существует *Fedora Rawhide*.

1.12 Возможно ли использовать Rawhide на постоянной основе?

Вполне, ибо его качество уже давно на уровне альфа-версий других дистрибутивов.

1.13 Какая версия загрузчика Grub используется в Fedora?

Grub 2.

1.14 Откуда следует устанавливать ПО?

В Fedora, а равно как и любых других пакетных дистрибутивах, следует устанавливать программное обеспечение исключительно из репозитория дистрибутива, [доверенных сторонних репозиториях](#), либо посредством самодостаточных Flatpak пакетов.

Ни в коем случае не следует использовать установку посредством *make install*, т.к. это породит в системе большое количество никем не отслеживаемых зависимостей и создаст множество проблем при дальнейшем использовании системы.

1.15 Что такое RPM Fusion?

Это самый популярный сторонний репозиторий, содержащий пакеты, которые по какой-то причине нельзя распространять в главном репозитории: кодеки мультимедиа, драйверы, проприетарные прошивки для различных устройств.

Подключение репозитория:

```
sudo dnf install --nogpgcheck https://download1.rpmfusion.org/free/fedora/rpmfusion-free-release-$(rpm -E %fedora).noarch.rpm https://download1.rpmfusion.org/nonfree/fedora/rpmfusion-nonfree-release-$(rpm -E %fedora).noarch.rpm
```

Отключение репозитория:

```
sudo dnf remove rpmfusion-free-release rpmfusion-nonfree-release
```

1.16 Что такое Russian Fedora?

Ранее популярный сторонний репозиторий. Содержал большое количество ПО, включая правильно собранные Chromium (с поддержкой всех доступных мультимедийных кодеков), PyCharm Community Edition, Double Commander, а также множество популярного проприетарного ПО: Opera, Viber, Sublime Text 3, Adobe Flash Player, RAR и т.д.

В данный момент репозиторий отключён, поскольку проект выполнил свою задачу на 100%: все его наработки были приняты в официальные репозитории Fedora, а также RPM Fusion. Мейнтейнеры Russian Fedora теперь являются мейнтейнерами Fedora и RPM Fusion.

Подробности можно узнать [здесь](#).

Russian Fedora остаётся полноценной частью сообщества Fedora. Поддержка пользователей продолжается в материнском проекте Fedora.

1.17 Что такое COPR?

Fedora COPR – это бесплатный хостинг для размещения *пользовательских* репозиториях (аналог AUR в Arch Linux или PPA в Ubuntu).

1.18 Что такое RFRemix?

RFRemix – это ремикс оригинального дистрибутива Fedora с использованием репозиториях *RPM Fusion* и *Russian Fedora*, адаптированный для российских пользователей. На данный момент все релизы устарели и более не поддерживаются.

Выпуск RFRemix прекращён, поскольку проект выполнил свою задачу на 100%: все его наработки были приняты в официальные репозитории Fedora, а также RPM Fusion. Мейнтейнеры Russian Fedora теперь являются мейнтейнерами Fedora и RPM Fusion.

Подробности можно узнать [здесь](#).

1.19 Я нашёл ошибку в программе. Как мне сообщить о ней?

Необходимо [создать тикет](#) в Red Hat BugZilla для проблемного компонента и подробно описать суть возникшей проблемы на английском языке.

При необходимости разработчики могут запросить более подробную информацию, а также журналы работы системы.

1.20 У меня возникло затруднение. Где я могу получить помощь?

Вы всегда можете обратиться за помощью к другим участникам сообщества.

Чаты в Telegram:

- [Russian Fedora](#) – основной чат на русском языке;
- [Fedora](#) – основной чат на английском языке;
- [Russian Fedora Offtopic](#) – специальный чат для оффтопика.

Чаты в Matrix:

- [#russianfedora:matrix.org](#) – основной чат на русском языке;
- [#fedora-rpm-ru:matrix.org](#) – технические вопросы по [созданию RPM пакетов](#);
- [#rust-rpm-ru:matrix.org](#) – чат по особенностям пакетирования приложений, написанных на языке программирования Rust;
- [#linux-ru-gaming:matrix.org](#) – обсуждение запуска и работы различных игр, а также клиента *Steam*;
- [#fedora-ru-offtopic:matrix.org](#) – специальный чат для оффтопика.

Чаты в IRC:

- [#fedora](#) – основной чат на английском языке;
- [#fedora-devel](#) – чат для разработчиков на английском языке;
- [#rpmfusion](#) – чат поддержки репозитория [RPM Fusion](#) на английском языке.

Чаты в XMPP:

- [fedora@conference.a3.pm](#) – основной чат на русском языке.

Форумы:

- [Fedora Ask](#) на русском языке;
- [Fedora Ask](#) на английском языке.

Списки рассылки:

- [пользовательский список рассылки](#) на английском языке;
- [список рассылки для разработчиков](#) на английском языке.

1.21 Можно ли доверять информации о популярности дистрибутива на DistroWatch?

Нет, т.к.:

- данный сайт оценивает популярность дистрибутивов только по количеству просмотров их страницы *на данном ресурсе*;
- не имеет доступа к реальной статистике посещений официальных сайтов;
- большая часть загрузок дистрибутивов GNU/Linux осуществляется посредством протокола BitTorrent, поэтому точной информацией о количестве загрузок не обладают даже их создатели.

1.22 Что такое Silverblue?

Fedora Silverblue – это особая версия Fedora, основанная на принципах максимальной контейнеризации и неизменяемых (immutable) образов основной системы.

Благодаря использованию rpm-ostree Silverblue имеет атомарные обновления с возможностью отката на любую предыдущую версию системы. В то же время основной образ и корневая файловая система являются неизменяемыми, что делает невозможным их повреждение.

Пользовательские приложения предлагается устанавливать исключительно из [Flatpak репозиториев](#).

1.23 Можно ли скачать данный FAQ для оффлайнного чтения?

Да. Каждый месяц формируются выпуски для оффлайнного чтения в форматах PDF и СНМ.

Скачать их можно из [раздела загрузок](#) на GitHub.

2.1 Как мне создать загрузочную флешку?

См. [здесь](#).

2.2 Как загрузить Live образ целиком в память?

Для загрузки *Live образа* целиком в память, необходимо стрелками выбрать пункт **Start Fedora Live**, нажать **Tab**, затем в строке редактирования параметров добавить `rd.live.ram` через пробел сразу после `quiet` и после этого нажать **Enter**.

2.3 Есть возможность самому выбрать пакеты для установки?

Да, при помощи `netinstall` образа, но лишь *группами*.

2.4 Необходим ли доступ в Интернет при установке?

Только для `netinstall` образа. Все остальные устанавливаются «как есть», т.е. со стандартным набором пакетов.

2.5 Могу ли я автоматизировать установку?

Да, посредством [Kickstart](#).

2.6 Могу ли я создать свой собственный ISO образ?

Да. Собственный образ можно создать на базе Kickstart файлов. Более подобную информацию можно найти [здесь](#).

Готовые Kickstart проекты для изучения:

- [Fedora](#);
- [RFRemix](#).

2.7 Можно ли установить Fedora на устройство с ARM?

Да. Загрузки доступны для [armhfp](#), а также [aarch64](#).

2.8 Поддерживается ли технология Secure Boot?

Да, полностью. В качестве предварительного загрузчика используется **shim**, подписанный цифровой подписью Microsoft.

2.9 Могу я переместить Fedora на другой диск?

Да. Алгоритм такой:

1. загрузка с [Fedora LiveUSB](#);
2. [создание разделов](#) для новой установки Fedora посредством GParted или любой другой утилиты разбиения дисков;
3. монтирование старых и новых разделов;
4. [копирование всех файлов и каталогов](#) со старого накопителя на новый с сохранением прав доступа;
5. редактирование файла `/etc/fstab` нового накопителя так, чтобы в нём были указаны [UUID](#) новых разделов;
6. создание в корневом каталоге нового накопителя файла `/.autorelabel` для автоматической установки [контекста безопасности](#) SELinux;
7. [установка загрузчика](#) (если необходимо).

2.10 У меня 8 ГБ памяти. Нужен ли мне раздел подкачки?

Для большинства сценариев использования на рабочих станциях 8 ГБ оперативной памяти будет вполне достаточно, поэтому раздел подкачки можно не создавать.

Внимание! При отключении раздела подкачки перестанет работать функция suspend to disk (гибернация).

2.11 Что будет если при отсутствующем разделе подкачки закончится память?

При критическом недостатке оперативной памяти будет задействован механизм ядра ООМ Killer, который начнёт завершать самые ресурсоёмкие процессы. Работа системы при этом не будет нарушена.

2.12 Сколько нужно подкачки для работы гибернации?

Для нормальной работы режима suspend to disk размер подкачки должен быть больше, либо равен объёму установленной в ПК или ноутбуке оперативной памяти.

2.13 Что быстрее: раздел подкачки или файл подкачки?

Раздел подкачки, т.к. отсутствуют ограничения, накладываемые используемой файловой системой.

2.14 Можно ли сделать так, чтобы подкачка использовалась лишь при исчерпании ОП?

Да, это возможно. Необходимо выполнить:

```
sudo sysctl -w vm.swappiness=10
```

Изменения вступят в силу немедленно и сохранятся до перезагрузки системы. Если нужно сделать это постоянным, см. [данное руководство](#).

2.15 Как ускорить запуск системы?

Приобрести в компьютер или ноутбук SSD накопитель и установить операционную систему на него. Это даст колоссальный прирост к скорости запуска.

2.16 Можно ли не переносить на SSD домашние каталоги пользователей?

Можно, но настоятельно не рекомендуется так делать ибо в таком случае прирост скорости работы системы будет далеко не таким большим, каким мог бы быть, т.к. колонна всегда двигается со скоростью самой медленной машины, а это всегда жёсткий диск.

Большая часть приложений хранят в домашних каталогах пользователей свои файлы конфигурации, а также различные кэши. В итоге, они загрузятся быстро, а затем перейдут в состояние `iowait` для ожидания этих данных с медленного накопителя.

Таким образом, на быстром SSD накопителе следует размещать как корневой, так и домашние каталоги пользователей.

2.17 Нужно ли как-то настраивать Fedora для работы с SSD?

Особой настройки не требуется. Необходимо лишь убедиться, что таймер процедуры TRIM активен:

```
systemctl status fstrim.timer
```

Если это не так, активируем его:

```
sudo systemctl enable fstrim.timer
```

Процедура TRIM для всех установленных твердотельных накопителей будет выполняться автоматически по расписанию один раз в неделю во время простоя системы.

2.18 Возможно ли в Fedora включить TRIM в реальном времени?

Да, это возможно. При использовании классической схемы с обычными разделами необходимо добавить опцию монтирования `discard` для каждого раздела на SSD в `/etc/fstab`.

При использовании LVM, следует открыть файл `/etc/lvm/lvm.conf` в текстовом редакторе и прописать:

```
issue_discards = 1
```

При использовании зашифрованных LUKS томов следует в файле `/etc/crypttab` добавить опцию `discard` для каждого тома.

Однако следует помнить, что на некоторых накопителях реалтаймовый TRIM может вызвать сбой в работе контроллера и привести к потере всех данных. Именно поэтому он по умолчанию и не применяется.

Все изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

2.19 Почему таймер TRIM отключён по умолчанию?

Изначально *таймер TRIM* активировался автоматически, если установка Fedora производилась на SSD накопитель, но через некоторое время обнаружилась серьёзная проблема с попате-накопителями. Их контроллеры делегировали поддержку процедуры TRIM, однако при её выполнении теряли все данные на носителе.

Из-за достаточно большого количества жалоб на потерю данных с таких дешёвых контрафактных попате накопителей, созданных на базе простейших контроллеров от флешек и микросхем памяти из отбраковки, было решено таймер отключить.

2.20 Как улучшить отображение шрифтов в Fedora?

В актуальных релизах Fedora пакет freetype уже собран с поддержкой субпиксельного сглаживания, поэтому, чтобы получить качественный рендеринг шрифтов, необходимо лишь разрешить использование LCD фильтров, создав символическую ссылку на файл `l1-lcdfilter-default.conf` в каталоге `/etc/fonts/conf.d`:

```
sudo ln -s /usr/share/fontconfig/conf.avail/l1-lcdfilter-default.conf /etc/fonts/conf.d/
```

Для вступления изменений в силу необходимо повторно войти в систему либо перезагрузить компьютер.

2.21 В консолях фреймбуфера отображаются кракозябры. Как это починить?

Способ 1:

Зададим *параметр ядра* `vconsole.font`:

```
vconsole.font=latarcyrheb-sun16
```

Пересоберём конфиг Grub2.

Способ 2:

Установим пакет шрифтов Terminus:

```
sudo dnf install terminus-fonts-console
```

Теперь откроем файл `/etc/vconsole.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/vconsole.conf
```

Укажем правильное имя шрифта внутри директивы `FONT`:

```
FONT=ter-v16n
```

Сохраним изменения в файле и *пересоберём* `initrd`.

2.22 Какую файловую систему рекомендуется использовать на Fedora?

По умолчанию применяется [ext4](#). На наш взгляд, это самая стабильная и популярная файловая система в настоящее время.

Для хранения больших объёмов данных можно использовать [XFS](#). Это также стабильная и быстрая ФС, но следует помнить, что при сбоях электропитания вместо файлов, в которые в этот момент шла запись, могут оказаться нули. Таким образом, XFS лучше применять только если есть источник бесперебойного питания (UPS) либо на ноутбуках.

2.23 Что вы скажете об установке системы на BTRFS?

Мы настоятельно не рекомендуем её использовать. Данная ФС очень нестабильна и часто приводит к полной потере всех данных на устройстве без возможности восстановления даже в идеальных условиях (было множество случаев у пользователей нашего канала).

2.24 Можно ли без потерь данных преобразовать одну файловую систему в другую?

Нет, конвертирование ФС без потери данных не представляется возможным, поэтому для выполнения данной процедуры необходим другой раздел диска подходящего размера с поддержкой прав доступа Unix. Алгоритм следующий:

1. копирование всех данных на другой раздел с [сохранением прав доступа](#);
2. форматирование старого раздела с необходимой файловой системой;
3. возвращение данных на прежнее место;
4. [сброс контекста](#) SELinux.

2.25 Как установить Fedora в UEFI режиме?

Загрузка [Fedora LiveUSB](#) образа должна производиться исключительно в UEFI режиме. На большинстве материнских плат в меню вариантов загрузки требуется выбрать режим *UEFI External Drive* или *UEFI USB HDD*.

Схемой разбиения диска, на который будет установлен дистрибутив, должна быть **GPT**. Проверить можно посредством выполнения **fdisk**:

```
sudo fdisk -l
```

Если используется классический **MBR (msdos)**, необходимо запустить утилиту GParted, выбрать диск из списка, затем в меню **Устройство** пункт **Создать таблицу разделов – GPT** и запустить процесс кнопкой **Применить изменения**. Все данные на диске будут уничтожены.

Теперь можно приступить к установке. Автоматическое разбиение в Anaconda произведёт все действия самостоятельно.

2.26 Какой способ разбиения диска лучше выбрать?

Существует 2 способа:

1. **LVM** (используется по умолчанию) – динамические разделы, позволяющие изменять разделы на лету в любую сторону, а также поддерживающие функцию моментальных снимков (снапшотов);
2. классическая схема с физическими разделами.

Если возможности LVM использовать не планируется на ПК или ноутбуке, то рекомендуется применять *классическое разбиение*, т.к. такая схема работает быстрее и надёжнее.

2.27 Как лучше разбить диск самостоятельно?

Если по какой-то причине не хочется доверять автоматическому разбиению, мы рекомендуем следующую конфигурацию (порядок важен):

Порядок	Файловая система	Размер раздела	Точка монтирования	Описание
1	efi (vfat)	200 МБ	/boot/efi	Служебный ESP (UEFI) раздел.
2	ext4	1 ГБ	/boot	Раздел для хранения ядер и initrd.
3	ext4 или xfs	20 ГБ	/	Корневой раздел для системы и приложений.
4	ext4 или xfs	всё - swap	/home	Раздел для хранения пользовательских файлов.
5	swapfs	= RAM	swap	Раздел подкачки (<i>если необходимо</i>).

Здесь **RAM** – объём установленной оперативной памяти.

2.28 Как полностью скрыть меню Grub?

Скрытие меню загрузки на UEFI конфигурациях:

```
sudo grub2-editenv - set menu_auto_hide=1
sudo grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg
```

Скрытие меню загрузки на legacy конфигурациях:

```
sudo grub2-editenv - set menu_auto_hide=1
sudo grub2-mkconfig -o /etc/grub2.cfg
```

Если в дуалбуте установлена ОС Microsoft Windows, но всё равно требуется скрыть меню Grub 2, то вместо menu_auto_hide=1 следует применять menu_auto_hide=2.

Отмена изменений и повторная активацию меню на UEFI конфигурациях:

```
sudo grub2-editenv - unset menu_auto_hide  
sudo grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg
```

Отмена изменений и повторная активацию меню на legacy конфигурациях:

```
sudo grub2-editenv - unset menu_auto_hide  
sudo grub2-mkconfig -o /etc/grub2.cfg
```

Получить доступ к элементам скрытого меню можно посредством зажатия клавиши **Shift** или **F8** во время начальной загрузки системы.

2.29 После установки Windows был затёрт UEFI загрузчик Fedora. Как его восстановить?

Во время своей установки ОС Microsoft Windows всегда осуществляет форматирование служебного ESP раздела диска, поэтому придётся вручную восстановить загрузчик.

Выполним вход в *chroot* установленной системы.

Выполним переустановку загрузчиков Grub2 и shim:

```
dnf reinstall grub2\* shim
```

Пересоберём конфиг Grub2:

```
grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/fedora/grub.cfg
```

Завершим работу chroot окружения:

```
logout
```

2.30 При установке не предлагается установить пароль для суперпользователя. Это нормально?

Да. Если при установке системы был создан *пользователь-администратор*, то пароль для учётной записи суперпользователя (root) не устанавливается.

Для выполнения команд с привилегиями суперпользователя в настоящее время рекомендуется *использовать sudo*.

Однако если по какой-то причине работающая учётная запись root необходима, можно её активировать, *установив пароль*.

2.31 Как определить точную дату установки ОС?

Т.к. операционная система постоянно обновляется, точную дату установки ОС напрямую получить не представляется возможным. Можно лишь вывести дату последнего форматирования раздела диска, на котором установлена система:


```
sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep 'Filesystem created:'
```

Здесь **/dev/sda1** – раздел диска с Fedora.

2.32 Как определить в каком режиме была произведена установка системы?

Определим режим установки системы (*UEFI* или Legacy) посредством проверки наличия либо отсутствия каталога `/sys/firmware/efi`:

```
test -d /sys/firmware/efi && echo EFI || echo Legacy
```

2.33 Как установить Fedora в dual-boot вместе с другой ОС?

Существует два способа: автоматический и ручной.

Автоматический способ:

Загрузим систему с *Fedora LiveUSB*, выберем автоматический способ разбиения. Все действия будут выполнены автоматически с настройками по умолчанию.

Ручной способ:

Выполним следующие шаги в строго указанном порядке:

1. загрузим систему с *Live образа*;
2. установим менеджер разделов **GParted** `sudo dnf install gparted` (потребуется доступ к Интернету; в XFCE и LXDE Live он уже присутствует внутри базового образа);
3. запустим GParted, затем уменьшим раздел другой ОС так, чтобы на диске появилось свободное место достаточного объёма;
4. создадим *новые разделы* для Fedora;
5. запустим установку в режиме ручного разбиения диска, затем укажем точки монтирования для созданных разделов;
6. завершим установку и перезагрузимся в установленную ОС;
7. в случае если другой ОС является Microsoft Windows, применим *следующие оптимизации*.

Загрузчик *Grub 2* автоматически обнаружит другие операционные системы на устройстве и добавит их в список загрузки.

Пакетный менеджер и установка пакетов

3.1 Какой менеджер пакетов используется в настоящее время?

Dnf, являющийся, в свою очередь, форком Yum.

3.2 Могу ли я использовать Yum в Fedora?

Начиная с Fedora 24, yum присутствует в Fedora лишь как символическая ссылка на dnf, сохранённая для обратной совместимости.

3.3 Что такое Flatpak пакеты?

Flatpak – это современный прогрессивный формат самодостаточных пакетов для GNU/Linux. Он поддерживает рантаймы, изоляцию внутри песочниц, установку без наличия прав суперпользователя и многое другое.

3.4 Какие преимущества и недостатки у Flatpak пакетов?

Преимущества:

- поддерживает динамическую линковку с большим количеством библиотек из рантаймов, что решает проблемы с лицензированием, их поддержкой в актуальном состоянии и исправлением в них ошибок, а также уязвимостей;

- библиотеки, для которых нет рантаймов, могут быть упакованы непосредственно внутрь флатпака и подгружаться по мере необходимости;
- Flatpak позволяет установить разные версии приложений одновременно;
- для установки не требуются права суперпользователя;
- поддерживается контейнерная изоляция приложения внутри собственной песочницы;
- приложению могут быть выданы только необходимые права доступа и разрешения;
- могут использоваться на любом дистрибутиве GNU/Linux без перекомпиляции и переконфигурации;
- лёгкое создание и хостинг собственных репозиториях.

Недостатки:

- из-за того, что Flatpak пакеты по определению должны запускаться на разных дистрибутивах, они содержат в себе все зависимости либо в виде рантаймов, либо внутри флатпака;
- в публичных репозиториях (например Flathub) мейнтейнеры не занимаются обновлением своих пакетов до актуальных рантаймов, из-за чего уже при установке нескольких приложений в системе появится куча различных версий одних и тех же рантаймов, что тратит очень много места на диске впустую;
- из-за использования разных рантаймов полноценно не используется разделяемая память библиотек, т.е. каждое приложение загружает все свои зависимости в собственное адресное пространство;
- отсутствует возможность использования общесистемных настроек среды для контейнеризированных приложений;
- отсутствует возможность использования уже установленных в системе библиотек.

3.5 Можно ли устанавливать программы посредством `make install`?

Категорически не рекомендуется, ибо:

1. `make install` порождает в системе кучу никем и ничем не отслеживаемых файлов: бинарников, конфигов, прочих файлов. Это в большинстве случаев приведёт к множеству проблем при обновлении или удалении;
2. `make install` не учитывает файлы других пакетов и может запросто перезаписать или удалить в системе что-то важное, т.к. действие выполняется с правами суперпользователя;
3. `make install` не ведёт никакого журнала действий, поэтому всё, что оно произвело, невозможно полноценно откатить;
4. установленные через `make install` приложения очень часто невозможно удалить вообще, т.к. многие разработчики не делают правило `make uninstall`, что, в принципе, верно ибо оно не нужно большинству, а если и делают, то оно способно лишь удалить скопированные файлы. Изменения конфигов, других файлов и пр. откатить оно не способно.

Установка пакетов штатным пакетным менеджерами имеет множество преимуществ:

1. при установке пакетный менеджер разрешает все зависимости, добавляет нужные, устраняет конфликты;
2. перед выполнением установки пакетный менеджер проверяет, чтобы устанавливаемый пакет не вмешивался в работу других, а также самой системы. Если это так, он не будет установлен;
3. во время установки все изменения, сделанные пакетом, вносятся в специальную базу данных пакетного менеджера и при удалении или обновлении будут учтены;
4. при удалении пакета производится полный откат действий, предпринятых при установке (даже если были изменены какие-то конфиги, эти действия будут откаты полностью, т.к. хранится diff внутри базы ПМ);
5. при обновлении перезаписываются только изменённые файлы. Более того, может быть скачан и установлен только дифф. изменений;
6. если при обновлении пакета возникает конфликт какого-то конфига, он не будет молча перезаписан, а будет применён патч на существующий, либо, если это невозможно, будет запрошено действие у пользователя.

3.6 Можно ли использовать PIP или NPM для установки программ и модулей?

Нет. Глобальная установка чего-либо через pip (pip2, pip3) либо npm по своей деструктивности аналогична *make install*.

3.7 Нужной Python библиотеки нет в репозиториях. Как можно безопасно использовать PIP?

В таком случае рекомендуется либо локальная установка модулей посредством pip с параметром `--user`, либо использование *Python Virtual Environment*:

```
pip3 --user install foo-bar
```

Установленные таким способом модули будут размещены в домашнем каталоге пользователя и не мешают работе системы.

3.8 Как правильно применять Python Virtual Environment?

Установим пакеты **python3-virtualenv** и **python3-setuptools**:

```
sudo dnf install python3-setuptools python3-virtualenv
```

Создадим виртуальное окружение:

```
python3 -m venv foo-bar
```

Запустим его:

```
source foo-bar/bin/activate
```

Теперь внутри него допускается использовать любые механизмы установки пакетов Python: `pip`, `install.py` и т.д.

Здесь **foo-bar** – название `venv` контейнера. Допускается создавать неограниченное их количество.

3.9 Как удалить установленные пакеты из Python Virtual Environment?

Запустим *Python Virtual Environment*:

```
source foo-bar/bin/activate
```

Создадим и экспортируем в файл `foo-bar-installed.txt` список установленных пакетов из PIP:

```
pip3 freeze > foo-bar-installed.txt
```

Удалим данные пакеты:

```
pip3 uninstall -y -r foo-bar-installed.txt  
rm -f foo-bar-installed.txt
```

3.10 Как правильно обновлять систему?

Fedora поддерживает два вида обновлений: через консоль средствами пакетного *менеджера* `dnf`, либо через графические менеджеры, основанные на `PackageKit`.

Обновление системы средствами `dnf`:

```
sudo dnf upgrade --refresh
```

При этом *настоятельно не рекомендуется* запускать процесс в эмуляторах терминала графической среды.

3.11 Как часто следует устанавливать обновления системы?

Чем чаще устанавливаются обновления, тем меньше проблем будет при этом за счёт плавной миграции между файлами конфигурации приложений, сервисов и т.д.

Мы рекомендуем устанавливать *обновления системы* ежедневно.

3.12 Можно ли автоматизировать установку критических обновлений?

Да. Установим специальный сервис для автоматической проверки и установки обновлений:

```
sudo dnf install dnf-automatic
```

Активируем systemd-таймер:

```
sudo systemctl enable dnf-automatic.timer
```

Все параметры могут быть тонко настроены в конфигурационном файле `/etc/dnf/automatic.conf`.

3.13 Как мне обновить Fedora до новой версии?

Процесс обновления стандартен и максимально безопасен:

```
sudo dnf upgrade --refresh
sudo dnf install dnf-plugin-system-upgrade
sudo dnf system-upgrade download --releasever=$((rpm -E %fedora) + 1)
sudo dnf system-upgrade reboot
```

Весь процесс установки будет выполнен во время следующей загрузки системы.

Если произошёл какой-то конфликт, то рекомендуется очистить все кэши dnf:

```
sudo dnf clean all
```

3.14 Возможно ли сделать откат к предыдущей версии Fedora?

Нет, это действие официально не поддерживается.

Для отката на предыдущую версию необходимо восстановить созданную ранее резервную копию.

3.15 Как мне обновить Fedora до Rawhide?

Допускается обновление с любой поддерживаемой версии Fedora до Rawhide. Следует помнить, что это действие необратимо. Пути назад на стабильный выпуск без полной переустановки системы уже не будет.

```
sudo dnf upgrade --refresh
sudo dnf install dnf-plugin-system-upgrade
sudo dnf system-upgrade download --releasever=rawhide
sudo dnf system-upgrade reboot
```

Весь процесс установки будет выполнен во время следующей загрузки системы.

3.16 Возможно ли откатиться с Rawhide назад на обычный релиз?

Нет.

3.17 Можно ли обновляться через несколько версий?

Официально поддерживается лишь *обновление* с текущей на следующую версию. Если требуется осуществить прыжок через несколько версий, настоятельно рекомендуется обновлять систему последовательно (например F27 -> F28 -> F29 -> F30).

3.18 Когда лучше выполнять обновление при выходе новой версии дистрибутива?

Рекомендуется *обновлять систему* до новой версии Fedora в течение месяца после её официального релиза.

3.19 При обновлении dnf ругается на дубликаты пакетов.

Установим утилиту **package-cleanup**:

```
sudo dnf install dnf-utils
```

Удалим дубликаты и повреждённые пакеты:

```
sudo package-cleanup --cleandupes
```

3.20 База RPM оказалась повреждена. Как восстановить?

Для запуска пересборки базы данных RPM следует выполнить:


```
sudo rpm --rebuilddb
```

Настоятельно рекомендуется сделать резервную копию каталога `/var/lib/rpm` перед этим действием.

3.21 Dnf сохраняет старые ядра. Это нормально?

Да. По умолчанию dnf сохраняет 3 последних ядра, чтобы в случае сбоя была возможность загрузки в более старое и исправления работы системы.

3.22 Как можно уменьшить количество сохраняемых ядер?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `installonly_limit`:

```
installonly_limit=2
```

Минимально допустимое значение – **2** (будут сохраняться два ядра: текущее и предыдущее).

3.23 Как настроить работу dnf через прокси?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `proxy` (при отсутствии добавим):

```
proxy=socks5://localhost:8080
```

Поддерживаются HTTP, HTTPS и SOCKS.

Если используемый прокси-сервер требует проверки подлинности (аутентификации), то укажем также и авторизационные данные для подключения:

```
proxy_username=LOGIN  
proxy_password=PASSWORD
```

Здесь **LOGIN** – логин пользователя на прокси-сервере, а **PASSWORD** – его пароль.

3.24 Как отключить установку слабых зависимостей?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `install_weak_deps` (при отсутствии добавим):

```
install_weak_deps=0
```

3.25 Как мне запретить установку обновлений для ряда пакетов?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `exclude` (при отсутствии добавим):

```
exclude=kernel* PackageKit*
```

Здесь вместо примера укажем нужные пакеты, разделяя их пробелом. Допускаются стандартные символы подстановки.

3.26 Что такое Delta RPM?

Технология Delta RPM позволяет сократить расход трафика при *регулярной* установке обновлений за счёт того, что скачиваться будет не новая версия целиком, а лишь разница между ней и установленной в системе.

К сожалению, на медленных устройствах: HDD, eMMC, SD и т.д., это значительно замедляет процесс *установки обновлений*, поэтому функцию можно *отключить*.

3.27 Как отключить использование Delta RPM?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `deltarpm` (при отсутствии добавим):

```
deltarpm=0
```

3.28 Как можно вручную удалить старое ядро?

Для ручного удаления старого ядра можно выполнить:

```
sudo dnf remove kernel-4.10.14* kernel-core-4.10.14* kernel-modules-4.10.14* kernel-  
↳devel-4.10.14*
```

Здесь **4.10.14** – это версия удаляемого ядра.

3.29 Какие сторонние репозитории лучше всего подключать?

См. [здесь](#).

3.30 Как работать с Flatpak пакетами в Fedora?

См. [здесь](#).

3.31 В системе нет кодеков мультимедиа. Как их установить?

Для начала следует подключить репозиторий *RPM Fusion*, после чего установить кодеки из группы **multimedia** и **sound-and-video**:

```
sudo dnf groupupdate multimedia sound-and-video
```

3.32 Как отключить автообновление кэшей dnf?

См. [здесь](#).

3.33 Что лучше: dkms или akmods?

Конечно akmods, т.к. он автоматически собирает и устанавливает полноценные RPM пакеты.

3.34 Каким способом можно обновить пакет из тестовых репозиториях?

Чтобы установить обновление из Fedora Testing, необходимо временно подключить соответствующий репозиторий:

```
sudo dnf upgrade --refresh foo-bar* --enablerepo=updates-testing
```

Репозиторий **updates-testing** подключается однократно только для данного сеанса работы dnf.

3.35 Как получить список файлов установленного пакета?

```
sudo dnf repoquery -l foo-bar
```

3.36 Как узнать в каком пакете находится конкретный файл?

Для этого можно воспользоваться плагином dnf repoquery:

```
sudo dnf repoquery -f */имя_файла
```

Для поиска бинарников и динамических библиотек можно применять альтернативный метод:

```
sudo dnf provides */имя_бинарника
```

3.37 Можно ли установить несколько версий Java в систему?

Да, это возможно. В настоящее время поддерживаются следующие версии Java. Допускается их одновременная установка.

Java 8:

```
sudo dnf install java-1.8.0-openjdk
```

Java 11:

```
sudo dnf install java-11-openjdk
```

Java 12 (preview):

```
sudo dnf install java-latest-openjdk
```

После установки укажем необходимую версию *Java по умолчанию*.

3.38 Как вывести список пакетов из определённого репозитория?

Вывод полного списка пакетов из репозитория (на примере rpmfusion-free):

```
sudo dnf repo-pkgs rpmfusion-free list
```

Вывод полного списка установленных пакетов из репозитория (также на примере rpmfusion-free):

```
sudo dnf repo-pkgs rpmfusion-free list installed
```

3.39 Как вывести список пакетов, установленных не из репозитория, либо удалённых из них?

Выполним в терминале:

```
sudo dnf list extras
```

3.40 Как очистить журнал транзакций dnf?

Для очистки журнала транзакций dnf history, выполним:

```
sudo rm -f /var/lib/dnf/history.sql*
```

3.41 Как сохранить список установленных пакетов, чтобы легко установить их после переустановки системы?

Экспортируем список установленных вручную пакетов:

```
sudo dnf repoquery --qf "%{name}" --userinstalled > ~/packages.lst
```

Копируем любым способом получившийся файл **~/packages.lst** на другое устройство.

Устанавливаем отсутствующие пакеты:

```
sudo dnf install $(cat ~/packages.lst)
```

3.42 Можно ли скачать, но не устанавливать пакет из репозитория?

Скачивание пакета `foo-bar` в текущий рабочий каталог:

```
dnf download foo-bar
```

Скачивание пакета `foo-bar` в текущий рабочий каталог вместе со всеми его зависимостями, отсутствующими в системе в настоящий момент:

```
dnf download --resolve foo-bar
```

Скачивание пакета `foo-bar` вместе со всеми зависимостями в указанный каталог:

```
dnf download --resolve foo-bar --downloadaddir ~/mypkg
```

Для работы плагина `dnf-download` права суперпользователя не требуются.

3.43 Как правильно включать или отключать репозитории?

Включить репозиторий постоянно (на примере `foo-bar`):

```
sudo dnf config-manager --set-enabled foo-bar
```

Отключить репозиторий постоянно:

```
sudo dnf config-manager --set-disabled foo-bar
```

Временно подключить репозиторий и установить пакет из него:

```
sudo dnf install --refresh foo-bar --enablerepo=foo-bar
```

Опциональный параметр `--refresh` добавляется для принудительного обновления кэшей `dnf`.

3.44 Что такое модульные репозитории?

Репозитории Fedora Modular позволяют установить в систему несколько различных версий определённых пакетов. Они включены по умолчанию начиная с Fedora 29.

Вывод списка доступных модулей:

```
sudo dnf module list
```

Установка пакета в виде модуля (на примере `nodejs`):

```
dnf module install nodejs:6/default
```

Более подробную информацию о модулях можно найти [здесь](#).

3.45 Мне не нужна поддержка модулей. Как их можно отключить?

Отключение репозитория с модулями:

```
sudo dnf config-manager --set-disabled fedora-modular
sudo dnf config-manager --set-disabled updates-modular
```

Повторное включение поддержки модулей:

```
sudo dnf config-manager --set-enabled fedora-modular
sudo dnf config-manager --set-enabled updates-modular
```

3.46 Можно ли устанавливать обновления через dnf из графического режима?

Устанавливать обновления посредством dnf из графического режима конечно же возможно, однако мы настоятельно не рекомендуем этого делать. В случае любого сбоя и падения приложения с эмулятором терминала, упадёт и менеджер пакетов, после чего ваша система может быть серьёзно повреждена и станет непригодной для использования.

Для установки обновлений посредством dnf рекомендуется два варианта:

- переключение в консоль фреймбуфера посредством нажатия комбинации **Ctrl+Alt+F3** (для возврата в графический режим – **Ctrl+Alt+F1**), выполнение в ней нового входа в систему и запуск процесса обновления;
- использование screen сессии. Тогда, в случае падения эмулятора терминала, процесс не будет прерван.

3.47 Безопасно ли использовать основанные на PackageKit модули обновления из графического режима?

Да, использование Gnome Software, Apper, Discover и других, основанных на PackageKit, для обновления системы из графического режима полностью безопасно, т.к. они сначала скачивают файлы обновлений в свой кэш, а для непосредственной установки уже используют специальный сервис. В случае падения GUI приложения, никаких повреждений не будет.

3.48 Как правильно тестировать новые версии пакетов в Fedora?

Все обновления сначала попадают в *тестовые репозитории*, поэтому их сначала нужно *установить*.

По результатам тестирования следует перейти в [Fedora Bodhi](#), выбрать соответствующее обновление и либо добавить ему карму (работает исправно), либо отнять (возникли какие-то проблемы), а также опционально составить краткий отчёт (особенно если обновление работает не так, как ожидалось).

Также для упрощения работы тестировщиков была создана утилита [Fedora Easy Karma](#), позволяющая работать с Bodhi из командной строки.

3.49 Как проще установить определённое обновление из тестового репозитория?

Проще всего найти данное обновление в [Bodhi](#), затем выполнить:

```
sudo dnf upgrade --refresh --enablerepo=updates-testing --advisory=FEDORA-2018-XXXXXXX
```

Здесь **FEDORA-2018-XXXXXXX** – уникальный идентификатор обновления из Bodhi.

3.50 Как скачать определённую сборку пакета из Koji?

Для начала установим клиент [Koji](#):

```
sudo dnf install koji
```

Выведем список всех успешно завершённых сборок пакета **kernel** за последнюю неделю:

```
koji list-builds --package=kernel --after=$((date +%s) - 604800) --state=COMPLETE
```

Скачаем выбранную сборку для используемой архитектуры:

```
koji download-build kernel-4.19.7-300.fc29 --arch=$(uname -m)
```

3.51 Почему некоторые пакеты в Fedora не обновляют до новейших версий?

Согласно [Fedora updates policy](#), запрещается обновлять пакеты в пределах стабильного выпуска Fedora до новых мажорных версий кроме тех, для которых было выдано [специальное разрешение](#) от [FESCO](#).

3.52 Какие пакеты разрешено обновлять до новых версий в пределах стабильного выпуска?

В настоящее время [определён список пакетов](#), для которых разрешены обновления до новых версий в пределах стабильного выпуска Fedora:

- ядро Linux;
- весь KDE стек (включая Qt);
- веб-браузеры и почтовые клиенты.

3.53 При запуске dnf без прав суперпользователя он заново загружает и обновляет кэши. Это нормально?

Да. Если необходимо, чтобы dnf использовал глобальные общесистемные кэши репозитория, следует применять параметр `-C`, например:

```
dnf -C search foo
```

3.54 Как удалить все установленные в системе 32-битные пакеты?

Удаление всех 32-битных пакетов из системы:

```
sudo dnf remove "*.i686"
```

3.55 Можно ли создать собственное зеркало репозитория Fedora?

Да, см. [здесь](#).

3.56 Безопасно ли устанавливать обновления через небезопасные соединения?

Да. Все пакеты в репозиториях Fedora подписываются цифровыми подписями GnuPG, которые в обязательном порядке проверяются перед установкой и обновлением.

В случае если пакет был заменён, он не сможет быть установлен, т.к. его ЭЦП не будет соответствовать подписи репозитория.

3.57 Как превратить RFRemix в Fedora и наоборот?

Для превращения Fedora в *RFRemix* необходимо и достаточно подключить репозиторий *russianfedora-branding*, а чтобы вернуть всё назад – отключить его.

После подключения/отключения необходимо выполнить синхронизацию:

```
sudo dnf swap rfremix-release fedora-release --allowerase  
sudo dnf distro-sync --allowerase
```

3.58 Безопасно ли использовать COPR репозитории?

Т.к. все пакеты в [COPR](#) создаются простыми пользователями, их качество значительно отличается. Есть как хорошие репозитории, так и те, что способны вывести систему из строя.

Перед подключением мы рекомендуем проверить является ли владелец репозитория мейнтейнером Fedora или нет и, если нет, отказаться от этого.

3.59 Можно ли использовать в Fedora Snap пакеты?

Установим пакет **snapd**:

```
sudo dnf install snapd
```

Для работы некоторых приложений требуется наличие символической ссылки `/snap`, поэтому создадим её:

```
sudo ln -s /var/lib/snapd/snap /snap
```

Установим приложение **foo-bar** из [Snap Store](#):

```
sudo snap install foo-bar
```

Внимание! Вне Ubuntu все Snap-пакеты выполняются без какой-либо изоляции из-за отсутствия поддержки AppArmor. Более подробно об этом можно прочитать в [сравнении самодостаточных пакетов](#).

3.60 Безопасно ли устанавливать и удалять пакеты группами?

[Устанавливать](#) пакеты группами абсолютно безопасно, однако [удалять](#) – нет, т.к. это приведёт к удалению всех её членов, что может привести к полной неработоспособности системы из-за удаления важных компонентов, таких как графическое окружение, менеджер входа в систему и т.д.

Вывод списка доступных групп:

```
sudo dnf grouplist
```

3.61 Как установить группу пакетов?

Установка группы **Fedora Workstation**:

```
sudo dnf groupinstall 'Fedora Workstation'
```

3.62 Как удалить группу пакетов?

Удаление группы **Fedora Workstation**:

```
sudo dnf groupremove 'Fedora Workstation'
```

Настоятельно *не рекомендуется* удалять группы таким способом.

3.63 Как автоматически удалить не нужные более пакеты?

Dnf автоматически удаляет зависимости, не нужные более для работы установленных пакетов, однако этот процесс можно инициировать и вручную:

```
sudo dnf autoremove
```

Следует соблюдать максимальную осторожность при использовании данной команды, т.к. это может повлечь за собой удаление важных, но автоматически установленных компонентов рабочей среды.

Если какие-либо из кандидатов необходимы для дальнейшей работы, их лучше всего пометить как *установленные пользователем*.

3.64 Как отметить пакет в качестве установленного пользователем?

Отметим пакет **foo-bar** в качестве установленного пользователем:

```
sudo dnf mark install foo-bar
```

После этого пакет не будет автоматически помечаться в качестве *кандидата на удаление*.

3.65 Как запретить автоматически удалять не нужные более зависимости?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `clean_requirements_on_remove` (при отсутствии добавим):

```
clean_requirements_on_remove=True
```

3.66 Как однократно передать dnf параметр?

Для однократной передачи параметра воспользуемся опцией `--setopt`.

Например в качестве примера удалим пакет **foo-bar**, сохранив при этом его *зависимости*:

```
sudo dnf remove foo-bar --setopt=clean_requirements_on_remove=True
```

3.67 Как dnf определяет зеркала, с которых будет загружать пакеты?

По умолчанию в актуальных версиях Fedora применяется *технология metalink*, при помощи которой на основе внешнего IP-адреса сервер определяет ближайшие зеркала по географическому признаку и отдаёт результат в виде отсортированного списка с указанием приоритетов.

Также существует альтернативная реализация в виде *плагина fastestmirror*, который определяет самое быстрое зеркало локально при помощи ICMP PING. Реальных замеров скорости при этом не производится, поэтому их качество остаётся на достаточно низком уровне.

3.68 Как включить в dnf использование плагина fastestmirror?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `fastestmirror` (при отсутствии добавим):

```
fastestmirror=1
```

3.69 Как очистить кэш плагина dnf fastestmirror?

Удалим файл с кэшем плагина `fastestmirror`:

```
sudo rm -f /var/cache/dnf/fastestmirror.cache
```

3.70 Почему dnf не проверяет подписи локально устанавливаемых пакетов?

По умолчанию это отключено, т.к. предполагается, что большинство локально собранных RPM пакетов не имеют GnuPG подписей.

При необходимости данная функция *может быть включена*.

3.71 Как включить проверку подписей для локально устанавливаемых пакетов?

Откроем файл /etc/dnf/dnf.conf в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной localpkg_gpgcheck (при отсутствии добавим):

```
localpkg_gpgcheck=1
```

3.72 Какой вид самодостаточных пакетов является лучшим?

См. [здесь](#).

3.73 Как вывести список пакетов из другой установки?

Выведем список установленных пакетов другой инсталляции Fedora:

```
rpm -qa --dbpath /path/to/other/var/lib/rpm
```

Здесь **/path/to/other/var/lib/rpm** – полный путь к базе RPM.

3.74 Как мне переустановить пакет?

Для переустановки пакета или пакетов можем воспользоваться штатной функцией **reinstall** dnf.

Переустановим пакет **foo-bar**:

```
sudo dnf reinstall "foo-bar*"
```

Переустановим все установленные в системе пакеты:

```
sudo dnf reinstall "**"
```

3.75 Как определить какому пакету принадлежит файл?

Воспользуемся прямым вызовом **rpm** для получения информации о принадлежности файла какому-либо установленному пакету (для не установленных существует *иной способ*):

```
rpm -qf /path/to/file
```

Здесь **/path/to/file** – абсолютный путь к файлу, который необходимо проверить.

Если принадлежность установлена, будет выдано полное имя пакета. В противном случае – сообщение об ошибке.

3.76 Как проверить какие файлы в системе были изменены?

Воспользуемся прямым вызовом **rpm** для выполнения полной проверки и вывода информации о результатах:

```
sudo rpm -qVa --nomtime
```

Далеко не всё является ошибкой. Например сообщение об изменённых файлах конфигурации является абсолютно нормальным явлением.

3.77 Что такое fedora-cisco-openh264?

Репозиторий **fedora-cisco-openh264** представляет специальную бинарную сборку библиотеки openh264, которая применяется в браузере Mozilla Firefox для аудио/видео вызовов, для США и Австралии (т.е. стран, где действуют патенты на алгоритмы).

Пользователям из всех остальных стран мы рекомендуем использовать *ffmpeg-libs* из репозитория *RPM Fusion*, который предоставляет все доступные кодеки мультимедиа без каких-либо ограничений.

Отключим данный репозиторий:

```
sudo dnf config-manager --set-disabled fedora-cisco-openh264
```

Удалим установленные из него пакеты:

```
sudo dnf remove openh264 mozilla-openh264 gstreamer1-plugin-openh264
```

3.78 Как запретить цвета в выводе dnf?

Откроем файл `/etc/dnf/dnf.conf` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Изменим значение переменной `color` (при отсутствии создадим):

```
color=never
```

Сохраним изменения в файле.

3.79 Как отключить использование zchunk в dnf?

Откроем главный конфигурационный файл `dnf`:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Добавим в самый конец следующую строку:

```
zchunk=False
```

Сохраним изменения в файле.

3.80 Как отключить телеметрию в dnf?

По умолчанию для основных репозиторий Fedora, начиная с версии 32, один раз в неделю `dnf` отправляет `beacon`, чтобы можно было оценить количество пользователей дистрибутива.

Для отключения откроем главный конфигурационный файл `dnf`:

```
sudoedit /etc/dnf/dnf.conf
```

Добавим в самый конец следующую строку:

```
countme=False
```

Сохраним изменения в файле.

4.1 Как однократно передать параметр ядра?

Для передачи параметра необходимо в меню загрузчика Grub 2 выбрать нужную строку и нажать клавишу **E** на клавиатуре для перехода к её редактированию, затем в конце строки, начинающейся с **linux**, через пробел дописать нужный параметр (или параметры), после чего нажать **Ctrl + X**, чтобы начать процесс загрузки.

4.2 Как мне задать параметр ядра для постоянного использования?

Для современных конфигураций с *BLS* воспользуемся утилитой **grubby**:

```
sudo grubby --update-kernel=ALL --args="foo=bar"
```

Здесь вместо **foo=bar** укажем необходимый параметр ядра.

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.3 Как убрать ненужный более параметр ядра?

Для современных конфигураций с *BLS* воспользуемся утилитой **grubby**:

```
sudo grubby --update-kernel=ALL --remove-args="foo=bar"
```

Здесь вместо **foo=bar** укажем необходимый параметр ядра.

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.4 Как мне задать параметр ядра на устаревшей конфигурации?

На устаревших конфигурациях, не использующих [BLS](#), откроем файл с шаблонами загрузчика `/etc/default/grub` в любом текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/default/grub
```

Найдём в нём переменную `GRUB_CMDLINE_LINUX`, внесём соответствующие правки и сохраним изменения.

Пересоберём конфиг Grub 2 посредством **grub2-mkconfig**.

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.5 Как определить какие параметры ядра заданы в настоящее время?

Для получения информации о текущих параметрах ядра достаточно выполнить:

```
cat /proc/cmdline
```

4.6 Как определить какие модули ядра в настоящее время загружены?

Для получения информации о загруженных модулях ядра следует применять **lsmod**:

```
lsmod
```

4.7 Как узнать какие опциональные параметры поддерживает конкретный модуль ядра?

Для получения краткой справочной информации о поддерживаемых параметрах конкретного модуля ядра необходимо использовать **modinfo**:

```
modinfo foo-bar
```

Здесь **foo-bar** – имя модуля, информацию о котором требуется вывести.

4.8 Как определить список загружаемых ОС в меню UEFI Boot из Fedora?

Выведем текущий список загрузки UEFI Boot при помощи утилиты **efibootmgr**:

```
sudo efibootmgr -v
```

4.9 Возможно ли изменить порядок загрузки в UEFI Boot из Fedora?

Выведем текущий *список загрузки UEFI Boot*.

Изменим порядок по своему усмотрению:

```
sudo efibootmgr -o 0000,0002,0003,0001
```

Здесь **0000** и прочие – результат предыдущего вывода утилиты. Ведущие нули указывать не обязательно.

Изменения вступают в силу немедленно.

4.10 Как добавить новый пункт меню UEFI Boot из Fedora?

В качестве примера добавим строку запуска Fedora (если она по какой-либо причине стала отсутствовать):

```
sudo efibootmgr -c -L "Fedora" -l "\EFI\fedora\shimx64.efi"
```

Изменения вступают в силу немедленно.

4.11 Как удалить ненужный пункт меню UEFI Boot из Fedora?

Выведем текущий *список загрузки UEFI Boot*.

Удалим пункт **0002**:

```
sudo efibootmgr -b 0002 -B
```

Ведущие нули указывать не обязательно. Изменения вступают в силу немедленно.

4.12 Как мне посмотреть текущий журнал работы системы?

Чтобы посмотреть журнал работы системы с момента загрузки, нужно выполнить:

```
journalctl -b
```

Чтобы посмотреть только журнал работы ядра (аналог dmesg):

```
journalctl -k
```

4.13 Как мне посмотреть журналы с прошлых загрузок?

Вывести список всех загрузок:

```
journalctl --list-boots
```

Вывести содержимое журнала загрузки с идентификатором **X**:

```
journalctl -b -X
```

4.14 Как мне выгрузить журнал в файл?

Необходимо *перенаправить поток* стандартного вывода в файл:

```
journalctl -b > ~/abc.txt
```

Также можно воспользоваться утилитой `fpaste` для автоматической загрузки файла на сервис fpaste.org:

```
journalctl -b | fpaste
```

При успешном выполнении будет создана ссылка для быстрого доступа.

4.15 Как сделать chroot в установленную систему с LiveUSB?

Загружаемся с *Fedora LiveUSB* и запускаем эмулятор терминала или переходим в виртуальную консоль (особой разницы не имеет).

Для начала создадим каталог для точки монтирования:

```
sudo mkdir /media/fedora
```

Смонтируем корневой раздел установленной ОС:

```
sudo mount -t ext4 /dev/sda3 /media/fedora
```

Здесь **/dev/sda3** – раздел, на котором установлена ОС, а **ext4** – его файловая система. Внесём соответствующие правки если это не так.

Переходим в каталог с корневой ФС и монтируем ряд необходимых для работы окружения виртуальных ФС:

```
cd /media/fedora
sudo mount -t proc /proc proc
sudo mount --rbind /sys sys
sudo mount --make-rslave sys
sudo mount --rbind /dev dev
sudo mount --make-rslave dev
sudo mount -t tmpfs tmpfs tmp
```

При необходимости смонтируем /boot и /boot/efi разделы:

```
sudo mount -t ext4 /dev/sda2 boot
sudo mount -t vfat /dev/sda1 boot/efi
```

Теперь осуществим вход в chroot:

```
sudo chroot /media/fedora
```

Выполняем нужные действия, а по окончании завершаем работу chroot окружения:

```
logout
```

Отмонтируем раздел:

```
sudo umount /media/fedora
```

4.16 Как настроить ИБП (UPS) в Fedora?

См. [здесь](#).

4.17 Системные журналы занимают слишком много места. Как их ограничить?

См. [здесь](#).

4.18 Как немедленно очистить все системные журналы?

Выполним принудительную ротацию системных журналов для сброса их из памяти на диск:

```
sudo journalctl --rotate
```

Очистим все записи с диска, старше 1 секунды:

```
sudo journalctl --vacuum-time=1s
```

4.19 Что такое systemd и как с ним работать?

См. [здесь](#).

4.20 Как очистить кэши и буферы всех файловых систем?

Чтобы очистить кэши и буферы нужно выполнить:

```
sudo bash -c "sync && echo 3 > /proc/sys/vm/drop_caches && sync"
```

4.21 Как перевести системные часы в UTC или localtime и наоборот?

Localtime – это хранение в UEFI BIOS компьютера времени с учётом установленного в системе часового пояса. При определённых условиях это может вызывать проблемы с синхронизацией времени, а также работой нескольких операционных систем на одном компьютере.

UTC – это хранение в UEFI BIOS компьютера всемирного координированного времени по Гринвичу без учёта часовых поясов. Часовыми поясами управляет операционная система, что позволяет каждому пользователю в системе, а также приложениям использовать *индивидуальные настройки*.

Переключение аппаратных часов компьютера в UTC из localtime:

```
sudo timedatectl set-local-rtc no
```

Переключение аппаратных часов компьютера в localtime из UTC:

```
sudo timedatectl set-local-rtc yes
```

4.22 У меня в дуалбуте с Fedora установлена Windows и часы постоянно сбиваются. В чём дело?

Чтобы такого не происходило, обе операционные системы должны хранить время в формате UTC. Для этого в Windows нужно применить следующий файл реестра:

```
Windows Registry Editor Version 5.00
```

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\TimeZoneInformation]  
"RealTimeIsUniversal"=dword:00000001
```

4.23 У меня в системе используется GDM, но я хочу заменить его на SDDM. Это возможно?

Установка SDDM:

```
sudo dnf install sddm
```

Отключение GDM и активация SDDM:

```
sudo systemctl -f enable sddm
```

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.24 Как мне выбрать версию Java по умолчанию?

Для выбора дефолтной *версии Java* следует использовать систему альтернатив:

```
sudo update-alternatives --config java
```

4.25 Как изменить имя хоста?

Изменение имени хоста возможно посредством **hostnamectl**:

```
hostnamectl set-hostname NEW
```

Здесь вместо **NEW** следует указать новое значение. Изменения вступят в силу немедленно.

4.26 Как мне проверить ФС в составе LVM с LiveUSB?

Если файловая система была повреждена, необходимо запустить **fsck** и разрешить ему исправить её. При использовании настроек по умолчанию (LVM, ФС ext4) это делается так:

```
sudo fsck -t ext4 /dev/mapper/fedora-root  
sudo fsck -t ext4 /dev/mapper/fedora-home
```

Если вместо ext4 применяется другая файловая система, необходимо указать её после параметра **-t**.

4.27 Как мне проверить ФС при использовании классических разделов с LiveUSB?

Если используется классическая схема с обычными разделами, то утилите **fsck** необходимо передавать соответствующее блочное устройство, например:

```
sudo fsck -t ext4 /dev/sda2
sudo fsck -t ext4 /dev/sda3
```

Если вместо **ext4** применяется другая файловая система, необходимо указать её после параметра **-t**. Также вместо **/dev/sda2** следует прописать соответствующее блочное устройство с повреждённой ФС.

Полный список доступных устройств хранения данных можно получить:

```
sudo fdisk -l
```

4.28 Как мне проверить ФС на зашифрованном LUKS разделе с LiveUSB?

Если используются зашифрованные LUKS разделы, то сначала откроем соответствующее устройство:

```
sudo cryptsetup luksOpen /dev/sda2 luks-root
```

Здесь вместо **/dev/sda2** следует прописать соответствующее блочное устройство зашифрованного накопителя.

Теперь запустим проверку файловой системы:

```
sudo fsck -t ext4 /dev/mapper/luks-root
```

Если вместо **ext4** применяется другая файловая система, необходимо указать её после параметра **-t**.

По окончании обязательно отключим LUKS том:

```
sudo cryptsetup luksClose /dev/mapper/luks-root
```

4.29 Возможна ли полная дедупликация оперативной памяти?

Да, дедупликация памяти [поддерживается](#) в ядре Linux начиная с версии 2.6.32 модулем **KSM** и по умолчанию применяется лишь в системах виртуализации, например в **KVM**.

4.30 Возможна ли полная дедупликация данных на дисках?

Полная автоматическая дедупликация данных на дисках [поддерживается](#) лишь файловой системой [BTRFS](#).

4.31 Можно ли включить сжатие оперативной памяти?

Да, в ядро Linux, начиная с версии 3.14, по умолчанию входит модуль zram, который позволяет увеличить производительность системы посредством использования вместо дисковой подкачки виртуального устройства в оперативной памяти с активным сжатием.

Включение zram в Fedora:

```
sudo systemctl enable --now zram-swap
```

Отключение zram в Fedora:

```
sudo systemctl stop zram-swap
sudo systemctl disable zram-swap
```

Допускается [изменить](#) [размера пула](#) сжатия памяти.

После использования вышеуказанных команд рекомендуется выполнить перезагрузку системы.

4.32 Как временно изменить параметр ядра при помощи sysctl?

Временно установить любой параметр ядра возможно через sysctl:

```
sudo sysctl -w foo.bar=X
```

Здесь **foo.bar** имя параметра, а **X** – его значение. Изменения вступят в силу немедленно и сохранятся до перезагрузки системы.

4.33 Как задать и сохранить параметр ядра при помощи sysctl?

Чтобы сохранить параметр ядра, создадим специальный файл 99-foobar.conf в каталоге /etc/sysctl.d:

```
foo.bar1=X1
foo.bar2=X2
```

Каждый параметр должен быть указан с новой строки. Здесь **foo.bar** имя параметра, а **X** – его значение.

Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка:

```
sudo systemctl reboot
```

4.34 В каком порядке загружаются `sysctl` файлы настроек?

При загрузке ядро проверяет следующие каталоги в поисках **.conf** файлов:

1. `/usr/lib/sysctl.d` – предустановленные конфиги системы и определённых пакетов;
2. `/run/sysctl.d` – различные конфиги, сгенерированные в рантайме;
3. `/etc/sysctl.d` – пользовательские конфиги.

Порядок выполнения – в алфавитном порядке, поэтому для его изменения многие конфиги содержат цифры и буквы. Например конфиг `00-foobar.conf` выполнится раньше, чем `zz-foobar.conf`.

4.35 Как переключить запуск системы в текстовый режим и обратно?

Чтобы активировать запуск Fedora в текстовом режиме, нужно переключиться на цель `multi-user.target`:

```
sudo systemctl set-default multi-user.target
```

Чтобы активировать запуск в графическом режиме, необходимо убедиться в том, что установлен какой-либо менеджер графического входа в систему (GDM, SDDM, LightDM и т.д.), а затем переключиться на цель `graphical.target`:

```
sudo systemctl set-default graphical.target
```

Определить используемый в настоящее время режим можно так:

```
systemctl get-default
```

Изменения вступят в силу лишь после перезапуска системы:

```
sudo systemctl reboot
```

4.36 Как настроить подкачку в файл в Fedora?

Создадим файл подкачки на 4 ГБ:

```
sudo dd if=/dev/zero of=/media/pagefile count=4096 bs=1M
```

Установим правильный chmod:

```
sudo chmod 600 /media/pagefile
```

Подготовим swapfs к работе:

```
sudo mkswap /media/pagefile
```

Активируем файл подкачки:

```
sudo swapon /media/pagefile
```

Для того, чтобы подкачка подключалась автоматически при загрузке системы, откроем файл /etc/fstab и добавим в него следующую строку:

```
/media/pagefile    none        swap        sw          0          0
```

Действия вступят в силу немедленно.

4.37 Как узнать, какой процесс осуществляет запись на диск?

Для мониторинга дисковой активности существуют утилиты **iotop** и **fatrace**. Установим их:

```
sudo dnf install iotop fatrace
```

Запустим iotop в режиме накопления показаний:

```
sudo iotop -a
```

Запустим fatrace в режиме накопления с выводом лишь информации о событиях записи на диск:

```
sudo fatrace -f W
```

Запустим fatrace в режиме накопления, с выводом информации о событиях записи на диск в файл, в течение 10 минут (600 секунд):

```
sudo fatrace -f W -o ~/disk-usage.log -s 600
```

4.38 Как сменить метку раздела?

Смена метки раздела с файловой системой ext2, ext3 и ext4:

```
sudo e2label /dev/sda1 "NewLabel"
```

Смена метки раздела с файловой системой XFS:

```
sudo xfs_admin -L "NewLabel" /dev/sda1
```

Здесь **/dev/sda1** – раздел, на котором требуется изменить метку.

4.39 Как получить UUID всех смонтированных разделов?

Для получения всех UUID можно использовать утилиту **blkid**:

```
sudo blkid
```

Вывод UUID для указанного раздела:

```
sudo blkid /dev/sda1
```

Здесь **/dev/sda1** – раздел, для которого требуется вывести UUID.

4.40 Как изменить UUID раздела?

Смена UUID раздела с файловой системой ext2, ext3 и ext4:

```
sudo tune2fs /dev/sda1 -U $(uuidgen)
```

Смена UUID раздела с файловой системой XFS:

```
sudo xfs_admin -U generate /dev/sda1
```

Здесь **/dev/sda1** – раздел, на котором требуется изменить UUID.

4.41 Как получить PID запущенного процесса?

Для получения идентификатора запущенного процесса (PID), следует применять утилиту **pidof**:

```
pidof foo-bar
```

Здесь вместо **foo-bar** следует указать имя образа процесса, информацию о котором требуется получить.

4.42 Как правильно завершить работу процесса?

Для того, чтобы завершить работу процесса, необходимо отправить ему сигнал **SIGTERM**. После получения данного сигнала процесс должен немедленно начать завершение своей работы:

- остановить активные потоки;

- сообщить порождённым им процессам (потомкам) о том, что он завершает свою работу;
- закрыть все открытые процессом дескрипторы;
- освободить все занятые процессом ресурсы;
- вернуть управление операционной системе.

Чтобы отправить сигнал SIGTERM процессу с определённым *PID*, воспользуемся утилитой **kill**:

```
kill -15 XXXX
```

Здесь **XXXX** – PID нужного процесса.

Вместо явного указания PID процесса существует возможность завершить работу процесса с указанным именем посредством **killall**:

```
killall -15 foo-bar
```

Здесь вместо **foo-bar** следует указать имя образа процесса, который требуется завершить, однако её следует применять с особой осторожностью ибо если существует несколько процессов с одинаковым названием, все они будут завершены.

4.43 Как принудительно завершить работу процесса?

Если какой-либо процесс завис и не отвечает на требование завершения посредством *SIGTERM*, можно заставить операционную систему принудительно завершить его работу сигналом **SIGKILL**, который не может быть перехвачен и проигнорирован процессом.

Данный сигнал следует использовать с особой осторожностью, т.к. в этом случае процесс не сможет корректно освободить все дескрипторы и занятые ресурсы, а также сообщить своим потомкам о своём завершении, что может повлечь за собой появление т.н. *процессов-сирот*.

Чтобы отправить сигнал SIGKILL процессу с определённым *PID*, воспользуемся утилитой **kill**:

```
kill -9 XXXX
```

Здесь **XXXX** – PID нужного процесса.

Вместо явного указания PID процесса существует возможность завершить работу процесса с указанным именем посредством **killall**:

```
killall -9 foo-bar
```

Здесь вместо **foo-bar** следует указать имя образа процесса. Если существует несколько процессов с одинаковым названием, все они будут завершены.

4.44 Что такое процесс-зомби?

Процессы-зомби появляются в системе если потомок завершил свою работу раньше родительского процесса, а последний не отреагировал на отправленный ему сигнал

SIGCHLD.

Такие процессы не занимают ресурсов в системе (ибо успешно завершили свою работу), за исключением строки в таблице процессов, хранящей его *PID*.

Все зомби будут автоматически удалены из таблицы процессов после того, как завершит свою работу их родитель.

4.45 Что такое процесс-сирота?

Процессы-сироты появляются в системе если их родитель был аварийно уничтожен системой сигналом *SIGKILL* и не смог сообщить своим потомкам о своём завершении работы.

В отличие от *зомби*, такие процессы расходуют ресурсы системы и могут быть источником множества проблем.

При обнаружении таких процессов система выполняет операцию переподчинения и устанавливает их родителем главный процесс инициализации.

4.46 Как правильно установить Docker в Fedora?

Официально Docker в Fedora более не поддерживается. На просторах Интернета можно найти сторонние инструкции по установке Docker, однако мы настоятельно не рекомендуем следовать им, поскольку для их работы требуются изменения в системе, способные нарушить её безопасность и/или работу других приложений (например отключение cgroupv2).

Вместо этого рекомендуется установить и использовать Podman, т.к. он создан и поддерживается Red Hat, а также не требует прав суперпользователя для работы:

```
sudo dnf install podman
```

Синтаксис команд аналогичен Docker.

4.47 Как определить включена ли определённая опция ядра во время компиляции?

Полный список опций, заданных на этапе компиляции ядра, всегда можно найти в config-файлах, внутри каталога /boot.

В качестве примера проверим статус опции CONFIG_EFI_STUB текущего ядра:

```
grep CONFIG_EFI_STUB /boot/config-$(uname -r)
```

В выводе **y** означает, что опция была включена, а **not set**, соответственно, выключена.

4.48 Процесс ksoftirqd съедает все ресурсы системы. Что делать?

Ядро операционной системы взаимодействует с устройствами посредством прерываний. Когда возникает новое прерывание, оно немедленно приостанавливает работу текущего выполняемого процесса, переключается в режим ядра и начинает его обработку.

Может случиться так, что прерывания будут генерироваться настолько часто, что ядро не сможет их обрабатывать немедленно, в порядке получения. На этот случай имеется специальный механизм, помещающий полученные прерывания в очередь для дальнейшей обработки. Этой очередью управляет особый поток ядра **ksoftirqd** (создаётся по одному на каждый имеющийся процессор или ядро многоядерного процессора).

Если потоки ядра ksoftirqd потребляют значительное количество ресурсов центрального процессора, значит система находится под очень высокой нагрузкой по прерываниям.

4.49 Как определить какое устройство генерирует огромное количество прерываний?

Для диагностики системы обработки прерываний, ядро имеет встроенный механизм:

```
cat /proc/interrupts
```

Числа в таблице означают точное количество прерываний, инициированных соответствующим устройством или подсистемой, с момента загрузки.

4.50 Как произвести ручную балансировку прерываний?

Если *прерывания* распределены между процессорными ядрами не равномерно, можно использовать режим ручной балансировки:

```
sudo bash -c "echo X > /proc/irq/Y/smp_affinity"
```

Здесь **X** – маска процессора (CPU affinity), который будет обрабатывать данное прерывание, а **Y** – номер прерывания (указан в левом столбце таблицы прерываний).

Чтобы вычислить маску следует возвести число 2 в степень, равную порядковому номеру процессора, и результат перевести в шестнадцатиричную систему счисления.

4.51 При работе приложения возникает ошибка Too many open files. Что делать?

Ошибка *Too many open files* возникает при превышении количества открытых дескрипторов файлов процессом. Для её исправления, нужно *увеличить это ограничение*.

4.52 Как узнать текущий лимит открытых файловых дескрипторов?

Существует два типа ограничений: мягкий (soft) и жёсткий (hard). Жёсткий задаётся администратором системы, а мягкий может регулироваться как пользователем, так и запущенным приложением, но не может превышать максимально заданное значение жёсткого лимита, а также *глобальное для всего ядра*.

Получим значение мягкого ограничителя:

```
ulimit -Sn
```

Получим значение жёсткого ограничителя:

```
ulimit -Hn
```

Значения по умолчанию **1024** (soft) и **4096** (hard).

4.53 Как узнать глобальный лимит открытых файловых дескрипторов?

Наряду с *мягким и жёстким лимитами* открытых файловых дескрипторов существует и глобальный, который ядро Linux способно адресовать и корректно обработать.

Выведем это значение при помощи соответствующей функции ядра:

```
cat /proc/sys/fs/file-max
```

4.54 Как увеличить лимит открытых файловых дескрипторов?

Мягкие и жёсткие лимиты на количество дескрипторов открытых файлов задаются в файле `/etc/security/limits.conf` суперпользователем, но при этом не могут превышать *глобальный*.

Увеличим ограничение для пользователя **foo-bar** до 8192/2048:

foo-bar	soft	nofile	2048
foo-bar	hard	nofile	8192

Увеличим ограничение для любых пользователей до 8192/2048:

*	soft	nofile	2048
*	hard	nofile	8192

Изменения вступят в силу при следующем входе в систему.

4.55 Как запустить процесс так, чтобы он мог использовать лишь определённые ядра процессора?

По умолчанию процесс выполняется на любых доступных для Linux процессорах (или их ядрах).

Выбором наиболее подходящего ядра CPU для каждого потока процесса занимается непосредственно ядро, однако существует возможность и ручного переопределения.

Запустим приложение **foo-bar** на каждом чётном ядре (нумерация всегда начинается с нуля):

```
taskset -a -c 0,2,4,6 foo-bar
```

Изменим ассоциацию ядер для уже запущенного процесса **foo-bar** (в качестве параметра указывается *PID необходимого процесса*):

```
taskset -a -c 1,3,5,7 -p $(pidof foo-bar)
```

4.56 Как изменить приоритет процесса?

Допустимые значения приоритета находятся в диапазоне от -20 (наиболее высокий приоритет) до 19 (наиболее низкий). Отрицательные значения может устанавливать лишь суперпользователь.

Запустим приложение **foo-bar** с приоритетом **10**:

```
nice -n 10 foo-bar
```

Изменим приоритет запущенного процесса **foo-bar** (в качестве параметра указывается *PID необходимого процесса*) до **8**:

```
renice -n 8 -p $(pidof foo-bar)
```

4.57 Чем отличается Effective UID процесса от Real UID?

В мире UNIX считается нормальным, когда один процесс запускается от одного пользователя, но при этом получает права совсем другого (чаще всего это суперпользователь root).

В качестве простого примера рассмотрим ситуацию, когда пользователь **user1** запускает бинарник с установленным suid-битом **/usr/bin/foo-bar**. Таким образом, у процесса **foo-bar** в качестве *Real user ID* будет установлен **user1**, а *Effective user ID* – **root**. Это сделано для того, чтобы приложение могло самостоятельно отказаться от повышенных прав, либо переключаться между ними при помощи соответствующего системного вызова.

4.58 Как скопировать данные с одного раздела на другой?

Для копирования файлов с одного раздела на другой лучше всего использовать утилиту **rsync** с опциями на сохранение прав доступа.

Загрузимся с *Fedora LiveUSB*, затем смонтируем старый и новый разделы:

```
sudo mkdir /media/old-root
sudo mount -t ext4 /dev/sda1 /media/old-root
sudo mkdir /media/new-root
sudo mount -t ext4 /dev/sdb1 /media/new-root
```

Запустим процесс копирования:

```
sudo rsync -axHAWXS --numeric-ids --info=progress2 /media/old-root/ /media/new-root/
```

По окончании работы обязательно размонтируем оба раздела:

```
sudo umount /media/old-root
sudo umount /media/new-root
```

4.59 Как запретить модификацию файла даже владельцу и суперпользователю?

Чтобы запретить модификацию файла (изменение, удаление) любым пользователем (включая владельца и суперпользователя), установим ему расширенный атрибут **+i**:

```
sudo chattr +i foo-bar.txt
```

Чтобы отменить произведённые изменения, выполним:

```
sudo chattr -i foo-bar.txt
```

Управлять расширенными атрибутами может лишь суперпользователь.

4.60 Как узнать какие расширенные атрибуты применены для конкретного файла?

Для получения расширенных атрибутов воспользуемся утилитой **lsattr**:

```
lsattr foo-bar.txt
```

4.61 Как разрешить лишь дописывать данные в файл?

Чтобы разрешить лишь добавление данных в файл любым пользователем (включая владельца и суперпользователя), установим ему расширенный атрибут **+a**:

```
sudo chatter +a foo-bar.txt
```

Чтобы отменить произведённые изменения, выполним:

```
sudo chatter -a foo-bar.txt
```

4.62 Как создать алиасы для быстрого подключения к SSH серверам?

OpenSSH позволяет создавать неограниченное количество алиасов для быстрых подключений.

Чтобы сделать это, откроем (создадим) файл `~/.ssh/config` в любом текстовом редакторе и внесём правки:

```
Host foo
  HostName example1.org
  Port 22
  User user1

Host bar
  HostName example2.org
  Port 22
  User user2
  IdentityFile ~/.ssh/id_rsa2
```

Здесь `foo` и `bar` – имена сокращений (алиасов), которые будут использоваться для подключения. Для каждого могут быть указаны индивидуальные настройки, включая *различные SSH ключи* при помощи директивы `IdentityFile`.

Подключимся к первому серверу:

```
ssh foo
```

Подключимся ко второму серверу:

```
ssh bar
```

4.63 Что такое FUSE?

FUSE (file system in userspace) – это модуль ядра и набор утилит для работы с ним, предназначенные для запуска различных файловых систем в пользовательском пространстве.

Благодаря FUSE в Fedora могут использоваться файловые системы, которые по какой-либо причине не могут войти напрямую в состав ядра Linux из-за лицензионных проблем, либо патентов.

Некоторые примеры подобных реализаций:

- *exFAT*;
- *MTP*;

- NTFS;
- ZFS;
- SSHFS;
- WebDAV.

Из-за работы в пользовательском режиме возникает ряд проблем:

- очень медленная работа за счёт постоянных переключений контекста;
- в зависимости от параметров монтирования может быть не видна для работающих системных сервисов.

4.64 Как авторизоваться на удалённой системе с использованием Kerberos?

Установим необходимые пакеты для работы с Kerberos 5:

```
sudo dnf install krb5-workstation
```

Произведём авторизацию на удалённой системе:

```
kinit foo-bar@FEDORAPROJECT.ORG
```

Здесь **foo-bar** – логин на удалённой системе, а **FEDORAPROJECT.ORG** – имя домена (должно быть указано строго в верхнем регистре).

В случае ввода верных авторизационных данных процесс должен пройти в штатном режиме.

4.65 Как обновить Kerberos-тикет?

В зависимости от настроек сервера, полученный *Kerberos-тикет* обычно действует в течение 24 часов, затем даётся ещё от 24 до 48 часов для его обновления без необходимости прохождения повторной процедуры авторизации.

Проверим актуальность Kerberos тикетов:

```
klist -A
```

При необходимости обновим необходимый:

```
kinit -R foo-bar@FEDORAPROJECT.ORG
```

Здесь **foo-bar** – логин на удалённой системе, а **FEDORAPROJECT.ORG** – имя домена (должно быть указано строго в верхнем регистре).

4.66 В каталоге появился файл с некорректным именем, который не удаётся удалить. Что делать?

Файлы с некорректными именами могут возникать при повреждениях файловой системы, либо сбоях в приложениях, которые создали их.

Штатно такие файлы удалить не удастся, поэтому придётся уничтожить соответствующий данному файлу I-узел (I-Node).

Перейдём в каталог с удаляемым файлом:

```
cd ~/foo-bar
```

Выведем листинг содержимого каталога с включённым отображением номеров I-узлов:

```
ls -li
```

Найдём в выводе необходимый файл и сохраним значение его I-узла. Теперь мы можем удалить его:

```
find . -maxdepth 1 -type f -inum XXXXXXXX -delete
```

Здесь **XXXXXXX** – номер I-узла некорректного файла.

4.67 Нужно ли выполнять дефрагментацию для разделов с ФС ext4?

В большинстве случаев дефрагментация диска на разделах с файловой системой ext4 не требуется, т.к. драйвер осуществляет предварительное размещение файлов на свободном месте так, чтобы они заняли его целиком, оставляя при этом небольшой участок пространства для дальнейшего расширения.

Однако при определённых обстоятельствах (например если точный размер при создании неизвестен, либо в него постоянно производится добавление-удаление данных), некоторые файлы могут фрагментироваться.

4.68 Как выполнить дефрагментацию отдельных файлов на разделе ФС ext4?

Для выполнения частичной дефрагментации, можно использовать утилиту **e4defrag**, входящую в пакет **e2fsprogs**.

Данная утилита работает со **смонтированным** диском, т.к. непосредственно дефрагментацией будет заниматься драйвер файловой системы, а утилита лишь укажет ему цели.

Разрешается выполнять оптимизацию отдельных файлов, либо всего содержимого указанных каталогов.

Выполним дефрагментацию крупной базы данных /var/db/foo-bar.db:

```
sudo e4defrag /var/db/foo-bar.db
```

Выполним дефрагментацию всего корня:

```
sudo e4defrag /
```

4.69 Как выполнить дефрагментацию всего раздела с ФС ext4?

Полную дефрагментацию можно осуществить при помощи средства *проверки диска* на **размонтированном** разделе, например при запуске с *Fedora LiveUSB*.

Запустим процесс:

```
sudo fsck -t ext4 -fn /dev/sda2
```

Здесь **/dev/sda2** – раздел, на котором следует провести процесс дефрагментации. Операция займёт достаточно много времени (в зависимости от размера диска). Прерывать её не следует, т.к. это может привести к полной потере данных.

4.70 Как определить количество доступных процессоров или ядер?

Основной способ. Применим утилиту **nproc**:

```
nproc --all
```

Без параметра `--all` будет указано лишь количество *доступных процессоров* лишь для данного пользователя/процесса.

Альтернативный способ. Если указанная выше утилита в системе отсутствует, выполним:

```
cat /proc/cpuinfo | grep 'cpu cores' | uniq | awk '{ print $4 }'
```

4.71 Как перенаправить стандартный ввод-вывод в файлы?

Перенаправление потока стандартного вывода утилиты **ls**, запущенной с параметром, в файл:

```
ls -l > ~/foo-bar.txt
```

Перенаправление потока стандартного вывода в файл в режиме *добавления данных* (не заменяет существующие):

```
ls -l >> ~/foo-bar.txt
```

Перенаправление потока стандартного ввода на ввод из указанного файла:

```
sort < ~/foo-bar.txt
```

Перенаправление потока стандартного вывода и потока ошибок в файл:

```
/usr/bin/foo > ~/foo-bar.txt 2>$1
```

Комбинирование ввода из одного файла с выводом в другой с подавлением возникших ошибок:

```
/usr/bin/foo < ~/foo-bar.txt > ~/result.txt 2> /dev/null
```

4.72 Как разрешить монтирование любых дисков без ввода пароля?

По умолчанию пароль не запрашивается только при монтировании сменных накопителей, однако если требуется реализовать это для любых, потребуется добавить новое правило Polkit.

Создадим новый конфиг:

```
sudo touch /etc/polkit-1/rules.d/10-mount-nopass.rules
sudo chmod 0644 /etc/polkit-1/rules.d/10-mount-nopass.rules
```

Загрузим его в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/polkit-1/rules.d/10-mount-nopass.rules
```

Добавим следующее правило:

```
polkit.addRule(function(action, subject) {
    if ((action.id == "org.freedesktop.udisks2.filesystem-mount-system" ||
        action.id == "org.freedesktop.udisks.filesystem-mount-system-internal") &&
        subject.local && subject.active && subject.isInGroup("wheel"))
    {
        return polkit.Result.YES;
    }
});
```

Сохраним изменения в файле.

Теперь пользователи с [административными правами](#) (входящие в группу **wheel**) смогут монтировать любые диски без ввода пароля.

4.73 Что такое coredump и почему systemd сохраняет их?

Coredump – это дамп закрытой памяти процесса, создаваемый в момент возникновения в нём внештатной ситуации, приводящей к аварийному завершению. Эти дампы используются всевозможными системами анализа и необходимы для создания правильных *баг-репортов*.

По умолчанию systemd при падениях любых процессов (как системных, так и пользовательских), сохраняет дампы их закрытой памяти в каталоге **/var/lib/systemd/coredump**, поэтому он может занимать десятки гигабайт.

Возможно их *ограничить*, либо полностью *отключить*.

4.74 Как ограничить размер сохраняемых дампов памяти?

Откроем файл конфигурации *systemd-coredump*:

```
sudoedit /etc/systemd/coredump.conf
```

Внесём правки, убирая символ комментария **#** перед каждой строкой:

```
[Coredump]
Storage=external
Compress=yes
ProcessSizeMax=1G
ExternalSizeMax=1G
JournalSizeMax=200M
MaxUse=5
KeepFree=
```

В данном примере мы задаём максимальный размер одного дампа в 1 ГБ (**ProcessSizeMax** и **ExternalSizeMax**) с ограничением хранения не более 5 (**MaxUse**).

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.75 Как полностью отключить сохранение дампов памяти?

Откроем файл конфигурации *systemd-coredump*:

```
sudoedit /etc/systemd/coredump.conf
```

Уберём символ комментария **#** лишь перед первой строкой и изменим её значение:

```
[Coredump]
Storage=none
```

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

4.76 Как настроить автоматическое выполнение скрипта после установки нового ядра?

Для того, чтобы выполнять какой-либо shell-скрипт сразу после окончания установки ядра Linux, поместим его в каталог `/etc/kernel/postinst.d` с `chmod 0755`.

Скрипты из него всегда выполняются в алфавитном порядке, т.е. **00-foo.sh** запустится раньше, чем **zz-bar.sh**, поэтому данную особенность можно использовать для изменения порядка их запуска.

Каждому скрипту в качестве параметра передаётся версия установленного ядра, которую можно получить через `${1}`.

4.77 При загрузке модуля ядра через `modprobe` я получаю ошибку. Как исправить?

Если при попытке загрузки модуля ядра при помощи `modprobe` с правами суперпользователя возникает ошибка *`modprobe: ERROR: could not insert „XXXXXXX”: Operation not permitted`*, значит включён режим *UEFI Secure Boot*, а данный модуль не имеет цифровой подписи.

Необходимо либо отключить Secure Boot в настройках UEFI компьютера, либо подписать его действительной цифровой подписью.

4.78 Как настроить загрузку системы при помощи `systemd-boot`?

См. [здесь](#).

4.79 Почему моё приложение не может использовать порт ниже 1024?

Диапазон портов 1-1023 зарезервирован для суперпользователя, а также приложений, наделённых его правами.

Стандартная схема использования: сервис запускается с правами `root`, начинает прослушивать необходимый ему порт, а затем *сбрасывает* повышенные права. Так поступают большинство популярных серверных приложений (`apache`, `nginx` и т.д.).

Существует и альтернативный вариант – запуск при помощи *особого юнита* `systemd`.

4.80 Как запустить приложение на порту ниже 1024 при помощи systemd?

Добавим в *systemd-юнит* `foo-bar.service` запрос привилегии `CAP_NET_BIND_SERVICE`:

```
[Unit]
Description=Simple application
After=network.target

[Service]
RestartSec=10s
Type=simple
User=user
Group=user
WorkingDirectory=/home/user/foo-bar
ExecStart=/home/user/foo-bar/foo
Restart=always
AmbientCapabilities=CAP_NET_BIND_SERVICE

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Теперь приложение сможет занять любой доступный порт, включая находящиеся в диапазоне 1-1023.

4.81 Как удалить пользователя из группы?

Удалим пользователя с именем **foo** из группы **bar**:

```
sudo gpasswd -d foo bar
```

Удалим текущего пользователя из группы **bar**:

```
sudo gpasswd -d $(whoami) bar
```

4.82 Как включить полное журналирование данных на диске?

Полное журналирование данных поддерживается файловой системой **ext4** и может быть активировано при помощи специального параметра монтирования.

Откроем файл `/etc/fstab` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/fstab
```

Добавим после параметра монтирования по умолчанию `defaults` через запятую `data=journal`:

```
UUID=XXXXXXX /home ext4 defaults,data=journal 1 2
```

Сохраним изменения в файле и выполним перезагрузку системы.

4.83 Какие преимущества и недостатки у полного журналирования данных?

Преимущества:

- более высокая надёжность в случае внезапного пропадания подачи электропитания;
- гарантия сохранности не только структуры файловой системы, но и самих данных.

Недостатки:

- двойная запись на диск: сначала данные помещаются в журнал и лишь после этого происходит реальное изменение данных на диске в виде атомарной операции;
- за счёт двойной записи снижается производительность всех файловых операций записи;
- для файлового журнала будет зарезервировано 10% от свободного места на диске;
- более быстрое расходование ресурса записи твёрдотельных накопителей данных.

4.84 Для каких целей резервируется 5% от свободного места на диске?

По умолчанию на каждом разделе с файловой системой ext4 резервируется 5% для нужд суперпользователя.

4.85 Как отключить резервирование свободного места на диске?

Резервирование свободного места для нужд суперпользователя может быть отключено при создании файловой системы при помощи опционального параметра `-m 0`. Например:

```
sudo mkfs -t ext4 -m 0 -L Data /dev/sdX1
```

Для уже существующей файловой системы воспользуемся утилитой **tune2fs**:

```
sudo tune2fs -m 0 /dev/sdX1
```

Здесь **0** – процентное соотношение зарезервированных блоков к обычным (отсутствуют), а **/dev/sdX1** – раздел диска, на котором будут произведены изменения.

4.86 Как включить поддержку zswap в Fedora?

Установим пакет **zswap-cli** для работы с модулем ядра *zswap*:

```
sudo dnf install zswap-cli
```

При необходимости внесём правки в файл конфигурации:

```
sudoedit /etc/zswap-cli.conf
```

Активируем сервис *zswap-cli*:

```
sudo systemctl enable --now zswap-cli.service
```

Изменения вступят в силу немедленно.

4.87 Как произвести дефраментацию оперативной памяти?

Чтобы произвести дефраментацию оперативной памяти, выполним:

```
sudo bash -c "echo 1 > /proc/sys/vm/compact_memory"
```

4.88 Как отключить использование сжатия памяти по умолчанию?

Начиная с Fedora 33, по умолчанию включено *сжатие памяти* при помощи модуля ядра *zram* с пулом 50% от объёма RAM.

Если в этом нет необходимости, отключим данную функцию простым удалением предоставляющих её пакетов:

```
sudo dnf remove zram-generator zram-generator-defaults
```

Перезагрузим систему для вступления изменений в силу:

```
sudo systemctl reboot
```

5.1 Хочу обезопасить свой Интернет-трафик. Какую реализацию VPN выбрать?

5.1.1 WireGuard

WireGuard – самый современный и актуальный протокол для VPN. Обеспечивает максимальную скорость работы за счёт реализации в виде модуля ядра Linux и надёжную криптографическую защиту от прослушивания.

5.1.2 OpenVPN

OpenVPN – самая популярная и стабильная в настоящее время реализация VPN. Способен работать как через UDP, так и TCP, имеет плагины маскировки под TLS, обеспечивает высокую защищённость, но имеет низкую производительность из-за постоянных переключений между режимами пользователя и ядра.

5.1.3 L2TP/IPSec

Поддерживается большинством роутеров «из коробки», но является устаревшим. Изначально создавался для Windows, поэтому многие серверы заточены под соответствующие реализации клиентов.

5.1.4 PPTP

Устаревший, уязвимый *by design* протокол. Трафик, проходящий через сеть, использующую данный протокол, может быть легко расшифрован за несколько часов. Категори-

чески не рекомендуется к применению даже на устаревшем оборудовании.

5.2 При использовании SSH появляется ошибка доступа к ключам. Как исправить?

См. [здесь](#).

5.3 При установке VPN-соединения по протоколу PPTP появляется ошибка. Как исправить?

Если подключение к VPN по протоколу *PPTP* не проходит из-за ошибки, включим поддержку *GRE* в настройках *межсетевого экрана*.

Для этого выполним следующее:

```
sudo firewall-cmd --permanent --add-protocol=gre
sudo firewall-cmd --reload
```

Изменения вступят в силу немедленно.

Важно: Некоторые интернет-провайдеры и большая часть операторов сотовой связи ограничивают передачу данных по протоколу GRE. В случае, если вы уверены, что поставщик услуг связи здесь не при чем, обратите внимание на маршрутизатор: некоторые модели бюджетных устройств также могут ограничивать трафик.

5.4 Как пробросить локальный порт на удалённый хост?

См. [здесь](#).

5.5 Как поднять OpenVPN сервер в Fedora?

См. [здесь](#). В данной статье вместо **ovn** следует использовать **openvpn** во всех путях и именах юнитов.

5.6 Как поднять WireGuard сервер в Fedora?

См. [здесь](#).

5.7 Как поднять свой сервер Matrix в Fedora?

См. [здесь](#).

5.8 Как запустить простейший веб-сервер в Fedora?

Для запуска простейшего веб-сервера можно использовать Python и модуль, входящий в состав базового пакета:

```
python3 -m http.server 8080
```

Веб-сервер будет запущен на порту **8080**. В качестве webroot будет использоваться текущий рабочий каталог.

5.9 Как лучше настраивать сетевые подключения?

В Fedora для настройки сети используется Network Manager. Для работы с ним доступны как графические менеджеры (встроены в каждую DE), так и консольный **nm-cli**.

5.10 Как поднять DLNA сервер в локальной сети?

См. [здесь](#).

5.11 Как сделать замеры скорости локальной или беспроводной сети?

Для точных замеров производительности сети нам потребуется как минимум два компьютера (либо компьютер и мобильное устройство), а также утилита `iperf`, присутствующая в репозиториях Fedora. Установим её:

```
sudo dnf install iperf2
```

На первом устройстве запустим сервер `iperf`:

```
iperf -s
```

По умолчанию `iperf` прослушивает порт **5001/tcp** на всех доступных сетевых соединениях.

Теперь временно разрешим входящие соединения на данный порт посредством *Firewalld* (правило будет действовать до перезагрузки):

```
sudo firewall-cmd --add-port=5001/tcp
```

На втором устройстве запустим клиент и подключимся к серверу:

```
iperf -c 192.168.1.2
```

В качестве клиента может выступать и мобильное устройство на базе ОС Android с установленным [Network Tools](#). В этом случае в главном меню программы следует выбрать пункт **Iperf2**, а в окне подключения ввести:

```
-c 192.168.1.2
```

Параметр **-c** обязателен. Если он не указан, программа выдаст ошибку.

192.168.1.2 – это внутренний IP-адрес устройства в ЛВС, на котором запущен сервер. Номер порта указывать не требуется.

5.12 Как передать содержимое каталога на удалённый сервер?

Передача содержимого локального каталога на удалённый сервер посредством rsync:

```
rsync -chavzP --delete --stats /path/to/local user@example.org:/path/to/remote
```

Здесь **user@example.org** – данные для подключения к серверу, т.е. имя пользователя на удалённом сервере и хост.

5.13 Как получить содержимое каталога с удалённого сервера?

Получение содержимого каталога с удалённого сервера посредством rsync:

```
rsync -chavzP --delete --stats user@example.org:/path/to/remote /path/to/local
```

Здесь **user@example.org** – данные для подключения к серверу, т.е. имя пользователя на удалённом сервере и хост.

5.14 Как правильно указать DNS серверы в Fedora?

Для того, чтобы указать другие DNS серверы, необходимо использовать Network Manager (графический или консольный): **свойства соединения** -> страница **IPv4** -> **другие DNS серверы**.

5.15 Можно ли править файл /etc/resolv.conf в Fedora?

Нет, т.к. этот файл целиком управляется Network Manager и перезаписывается при каждом изменении статуса подключения (активация-деактивация соединений, перезапуск сервиса и т.д.).

Если необходимо указать другие DNS серверы, это следует производить через [свойства](#) соответствующего соединения.

5.16 Как можно средствами Firewalld запретить ICMP?

По умолчанию ICMP трафик разрешён для большей части зон, поэтому запретить его можно вручну:

```
sudo firewall-cmd --zone=public --remove-icmp-block={echo-request,echo-reply,  
↪ timestamp-reply,timestamp-request} --permanent
```

Применим новые правила:

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

В данном примере для зоны **public** блокируются как входящие, так и исходящие ICMP ECHO и ICMP TIMESTAMP.

5.17 Как средствами Firewalld разрешить подключение к OpenVPN серверу только с разрешённых IP адресов?

Сначала отключим правило по умолчанию для [OpenVPN](#), разрешающее доступ к серверу с любых IP адресов:

```
sudo firewall-cmd --zone=public --remove-service openvpn --permanent
```

Теперь создадим rich rule, разрешающее доступ с указанных IP-адресов (или подсетей):

```
sudo firewall-cmd --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address="1.2.  
↪ 3.4" service name="openvpn" accept' --permanent  
sudo firewall-cmd --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address="5.6.  
↪ 7.0/24" service name="openvpn" accept' --permanent
```

Применим новые правила:

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

Здесь **public** – имя зоны для публичного интерфейса, **1.2.3.4** – IP-адрес, а **5.6.7.0/24** – подсеть, доступ для адресов из которой следует разрешить.

5.18 Как средствами Firewalld разрешить подключение к WireGuard серверу только с разрешённых IP адресов?

Сначала отключим правило по умолчанию для [WireGuard](#), разрешающее доступ к серверу с любых IP адресов:

```
sudo firewall-cmd --zone=public --remove-port=27015/udp --permanent
```

Теперь создадим rich rule, разрешающее доступ с указанных IP-адресов (или подсетей):

```
sudo firewall-cmd --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address="1.2.
↪3.4" port port=27015 protocol=udp accept' --permanent
sudo firewall-cmd --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address="5.6.
↪7.0/24" port port=27015 protocol=udp accept' --permanent
```

Применим новые правила:

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

Здесь **27015** – порт сервера WireGuard, **public** – имя зоны для публичного интерфейса, **1.2.3.4** – IP-адрес, а **5.6.7.0/24** – подсеть, доступ для адресов из которой следует разрешить.

5.19 Как узнать внешний IP адрес за NAT провайдера?

Для этой цели можно использовать внешний сервис, возвращающий только внешний IP и утилиту **curl**:

```
curl https://ifconfig.me
```

5.20 Как средствами Firewalld разрешить подключение к веб-серверу только с IP адресов CloudFlare?

При использовании CloudFlare в качестве системы защиты от DDoS атак, а также WAF, возникает необходимость разрешать входящие подключения исключительно с IP адресов данного сервиса.

Сначала отключим правило по умолчанию для веб-сервера, разрешающее доступ с любых IP адресов:

```
sudo firewall-cmd --zone=public --remove-service http --permanent
sudo firewall-cmd --zone=public --remove-service https --permanent
```

Напишем небольшой скрипт `foo-bar.sh`, который получит актуальные пулы IP-адресов и создаст rich rule, разрешающие доступ лишь с подсетей CloudFlare (IPv4, IPv6):

```
#!/bin/bash
set -ef

API=https://www.cloudflare.com/ips-v
ZONE=public

function fw_add {
    local IFS=$'\n'
    local lines=$(curl -sS $API$1)
    for i in "${lines[@]}"

```

(continues on next page)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
do
    firewall-cmd --zone=$ZONE --add-rich-rule="rule family=ipv4 source address=\"
↪$i\" service name=\"http\" accept" --permanent
    firewall-cmd --zone=$ZONE --add-rich-rule="rule family=ipv4 source address=\"
↪$i\" service name=\"https\" accept" --permanent
done
}

fw_add 4
fw_add 6
```

Запустим наш скрипт:

```
sudo ./foo-bar.sh
```

Применим новые правила файрвола:

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

Здесь **public** – имя зоны для публичного сетевого интерфейса.

5.21 Как пробросить IP адреса клиентов за CloudFlare?

См. [здесь](#).

5.22 Как проверить наличие или отсутствие потерь пакетов до узла?

Для проверки работоспособности сети и наличия, либо отсутствия потерь пакетов между узлами маршрута, широко используется утилита **mtr**:

```
sudo dnf install mtr
```

Запустим проверку маршрута до узла **example.org**:

```
mtr example.org
```

Приостановить работу можно нажатием клавиши **P**, для возобновить – **пробел**, а для выхода – **Q**.

5.23 Как получить список установленных сетевых соединений?

Воспользуемся утилитой **ss** для вывода списка установленных сетевых соединений:

```
ss -tupn
```

5.24 Как получить список открытых портов?

Воспользуемся утилитой **ss** для вывода открытых портов, ожидающих входящих соединений:

```
ss -tulpn
```

Статус **LISTEN** означает, что TCP-порт открыт и ожидает входящих соединений. В то же время для UDP-портов будет отображаться статус **UNCONN**, т.к. этот протокол не подразумевает предварительное открытие подключений.

5.25 Почему при подключении к сети имя хоста машины изменяется?

DHCP сервер провайдера способен выдавать помимо IP-адресов и DNS-серверов ещё и нестандартное имя хоста. Полученное таким способом значение называется *transient hostname*. Оно будет применимо с компьютера с момента установки соединения и до отключения от соответствующей сети.

Если на компьютере имеется несколько сетевых подключений, каждое из которых предоставляет свой *hostname*, основным будет считаться то, чьё соединение было установлено последним.

5.26 Как запретить использование полученного от провайдера имени хоста?

Для того, чтобы запретить использование полученного от DHCP сервера *transient hostname*, установим *статическое имя хоста*.

5.27 Как переключить Network Manager на использование systemd-resolved?

Начиная с Fedora 30, в комплект базовой системы входит systemd-resolved, который занимается преобразованием имён DNS в IP-адреса, имеет встроенный DNS-кэш и активирован по умолчанию.

В то же время, Network Manager с настройками по умолчанию использует собственный виртуальный файл конфигурации *resolv.conf*, игнорирующий присутствие systemd-resolved.

Для исправления этой ситуации, убедимся, что systemd-networkd запущен и функционирует:

```
sudo systemctl enable --now systemd-resolved.service
```

Создадим в каталоге `/etc/NetworkManager/conf.d` файл `99-resolved.conf` следующего содержания:

```
[main]
dns=systemd-resolved
```

Убедимся, что файл `/etc/resolv.conf` является символической ссылкой на `/run/NetworkManager/resolv.conf`:

```
file /etc/resolv.conf
```

Если по какой-то причине это не так, то внесём соответствующие правки:

```
sudo rm -f /etc/resolv.conf
sudo ln -sf /run/NetworkManager/resolv.conf /etc/resolv.conf
```

Перезапустим затронутые сервисы:

```
sudo systemctl restart NetworkManager.service
sudo systemctl restart systemd-resolved.service
```

Проверим, что в качестве основного сервера DNS применяется виртуальная заглушка:

```
cat /etc/resolv.conf
```

Если в выводе присутствует строка `nameserver 127.0.0.53`, значит всё настроено верно.

5.28 Как проверить статус работы systemd-resolved?

Выведем статус `systemd-resolved`, включающий список используемых DNS серверов и общие параметры конфигурации:

```
resolvectl status
```

Выведем статистические данные об использовании `systemd-resolved` (состояние кэша, количество запросов и т.д.):

```
resolvectl statistics
```

5.29 Как сделать systemd-resolved основным резолвером?

Удалим существующую символическую ссылку, указывающую на Network Manager:

```
sudo rm -f /etc/resolv.conf
```

Установим `systemd-resolved` основным резолвером:

```
sudo ln -sf /run/systemd/resolve/stub-resolv.conf /etc/resolv.conf
```

Изменения вступят в силу немедленно.

5.30 Можно ли зашифровать DNS при помощи TLS?

Да, systemd-resolved, входящий в поставку системы начиная с Fedora 30, полностью поддерживает технологию [DNS-over-TLS](#), позволяющую зашифровать весь DNS трафик устройства.

Настроим систему на использование systemd-resolved либо *совместно с Network Manager*, либо в *монопольном режиме*, затем откроем файл конфигурации /etc/systemd/resolved.conf:

```
sudoedit /etc/systemd/resolved.conf
```

Внесём следующие правки:

```
[Resolve]
DNS=1.1.1.1 1.0.0.1 2606:4700:4700::1111 2606:4700:4700::1001
FallbackDNS=8.8.8.8 8.8.4.4 2001:4860:4860::8888 2001:4860:4860::8844
#Domains=
#LLMNR=yes
MulticastDNS=yes
DNSSEC=allow-downgrade
DNSOverTLS=opportunistic
Cache=yes
DNSStubListener=yes
ReadEtcHosts=yes
```

Здесь используются серверы [CloudFlare](#) с поддержкой DNS-over-TLS.

Сохраним изменения в файле и перезапустим systemd-resolved:

```
sudo systemctl restart systemd-resolved.service
```

Теперь в *информации об используемых DNS* должна отображаться информация об использовании этой технологии.

5.31 Как очистить кэши systemd-resolved?

Очистим кэш systemd-resolved:

```
resolvectl flush-caches
```

5.32 Где расположены файлы конфигурации доступных сервисов Firewalld?

Предустановленные файлы конфигурации служб Firewalld находятся в каталоге /usr/lib/firewalld/services.

Настоятельно не рекомендуется что-либо изменять в нём ибо при следующем обновлении пакета все изменения будут потеряны. Вместо этого следует создать *пользовательское переопределение*.

5.33 Как переопределить предустановленный сервис в Firewalld?

Пользовательские переопределения должны храниться в каталоге `/etc/firewalld/services`.

В качестве примера создадим оверрайд для сервиса SSH на базе настроек по умолчанию:

```
sudo cp /usr/lib/firewalld/services/ssh.xml /etc/firewalld/services/ssh.xml
```

Откроем скопированный файл в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/firewalld/services/ssh.xml
```

Внесём правки, добавив возможность использования порта **2222/tcp**:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<service>
  <short>SSH</short>
  <description>Secure Shell (SSH) is a protocol.</description>
  <port protocol="tcp" port="22"/>
  <port protocol="tcp" port="2222"/>
</service>
```

Перезагрузим настройки Firewalld для вступления изменений в силу:

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

5.34 Как правильно импортировать подключение из OVPN файла?

Воспользуемся консольной утилитой **nmcli** для быстрого импортирования подключения из OVPN файла:

```
nmcli connection import file /path/to/foo-bar.ovpn type openvpn
```

Здесь **/path/to/foo-bar.ovpn** – путь к OVPN файлу на диске.

Встроенные сертификаты и ключи будут автоматически импортированы и сохранены в каталоге `~/.cert/nm-openvpn`, что не вызовет *проблем с SELinux*.

6.1 Какую систему управления виртуальными машинами лучше установить?

Рекомендуется использовать [KVM](#), т.к. её гипервизор и необходимые модули уже находятся в ядре Linux и не вызывают проблем.

6.2 Как определить имеет ли процессор аппаратную поддержку виртуализации?

Проверим наличие флагов **vmx** (Intel), либо **svm** (AMD) в выводе `/proc/cpuinfo`:

```
grep -Eq '(vmx|svm)' /proc/cpuinfo && echo Yes || echo No
```

6.3 Как правильно установить систему виртуализации KVM?

Установим KVM и графическую утилиту управления виртуальными машинами **virt-manager**:

```
sudo dnf group install Virtualization
```

Перезагрузим машину для вступления изменений в силу:

```
sudo systemctl reboot
```

6.4 Как отключить запрос пароля во время запуска или остановки виртуальных машин при использовании KVM?

Возможностью управления виртуальными машинами обладают члены группы **libvirt**, поэтому нужно добавить в неё свой аккаунт:

```
sudo usermod -a -G libvirt $(whoami)
```

6.5 Как правильно установить VirtualBox в Fedora?

Сначала нужно подключить репозиторий *RPM Fusion*, затем выполнить:

```
sudo dnf upgrade --refresh
sudo dnf install gcc kernel-devel kernel-headers akmod-VirtualBox VirtualBox
```

Для нормальной работы с USB устройствами и общими папками потребуется также добавить свой аккаунт в группу **vboxusers** и **vboxsf**:

```
sudo usermod -a -G vboxusers $(whoami)
sudo usermod -a -G vboxsf $(whoami)
```

6.6 Как преобразовать образ виртуальной машины VirtualBox в формат, совместимый с KVM?

Для конвертирования образов воспользуемся штатной утилитой **qemu-img**:

```
qemu-img convert -f vdi -O qcow2 /path/to/image.vdi /path/to/image.qcow2
```

В случае необходимости создания образа фиксированного размера, добавим параметр `-o preallocation=full`:

```
qemu-img convert -f vdi -O qcow2 /path/to/image.vdi /path/to/image.qcow2 -o ↵
↵preallocation=full
```

6.7 Как преобразовать образ виртуальной машины VMWare в формат, совместимый с KVM?

Вариант 1. Воспользуемся утилитой **virt-v2v**:

```
virt-v2v -i vmx /path/to/image.vmx -o local -os /path/to/kvm -of qcow2
```

Вариант 2. Воспользуемся утилитой **qemu-img**:

```
qemu-img convert -f vmdk -O qcow2 /path/to/image.vmdk /path/to/image.qcow2
```

6.8 Как преобразовать образ виртуальной машины Hyper-V в формат, совместимый с KVM?

Для преобразования образа воспользуемся штатной утилитой **qemu-img**:

```
qemu-img convert -f vpc -O qcow2 /path/to/image.vpc /path/to/image.qcow2
```

6.9 Можно ли отключить защиту от уязвимостей CPU в гостевых Windows внутри виртуальных машин?

Да, согласно MSDN, при помощи следующего REG файла:

```
Windows Registry Editor Version 5.00
```

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory_
Management]
"FeatureSettingsOverride"=dword:00000003
"FeatureSettingsOverrideMask"=dword:00000003
```

6.10 Какие дисковые образы лучше: динамически расширяющиеся или фиксированного размера?

Фиксированного размера, т.к. они меньше фрагментируются.

6.11 Как конвертировать динамически расширяющийся образ диска VirtualBox в фиксированный?

Динамическая конвертация не поддерживается, поэтому воспользуемся утилитой **VBoxManage**, входящей в базовую поставку VirtualBox, для создания нового дискового образа на базе старого:

```
VBoxManage clonehd /path/to/System.vdi /path/to/System_fixed.vdi --variant Fixed
```

Теперь в свойствах виртуальной машины подключим новый образ фиксированного размера. Старый при этом можно удалить.

6.12 Можно ли использовать KVM на CPU без поддержки аппаратной виртуализации?

Нет. KVM требует наличие активной *аппаратной виртуализации* и при её отсутствии работать не будет.

В то же время, без наличия этой функции со стороны CPU, могут работать VirtualBox до версии 6.1.0 и VMWare, хотя и с очень низкой производительностью.

6.13 Можно ли перенести каталог с образами виртуальных машин KVM?

По умолчанию образы создаваемых виртуальных машин создаются в каталоге `/var/lib/libvirt/images`, что многих не устраивает.

Переместим образы виртуальных машин на отдельный накопитель, смонтированный как `/media/foo-bar`. ISO будем размещать в каталоге `iso`, а дисковые образы виртуальных машин – `images`.

Создаём собственные политики SELinux для указанных каталогов:

```
sudo semanage fcontext -a -t virt_image_t "/media/foo-bar/iso(/.*)?"
sudo semanage fcontext -a -t virt_image_t "/media/foo-bar/images(/.*)?"
```

Сбросим контекст безопасности SELinux для них:

```
sudo restorecon -Rv /media/foo-bar/iso
sudo restorecon -Rv /media/foo-bar/images
```

В настройках Virt Manager добавим новую библиотеку `/media/foo-bar/images` и зададим её использование для всех виртуальных машин по умолчанию.

6.14 Как переместить виртуальную машину KVM на другой ПК?

Переместим образы дисков из каталога `/var/lib/libvirt/images` старого хоста на новый *любым удобным способом*.

Экспортируем конфигурацию виртуальной машины:

```
virsh dumpxml vmname > vmname.xml
```

Здесь **vmname** – название машины KVM, а **vmname.xml** – имя файла, в котором будут сохранены настройки.

Импортируем ранее сохранённую конфигурацию:

```
virsh define /path/to/vmname.xml
```

Новая виртуальная машина появится в списке и будет готова к работе немедленно.

6.15 Как переместить виртуальную машину VirtualBox на другой ПК?

Получим список доступных виртуальных машин VirtualBox:

```
vboxmanage list vms
```

Экспортируем настройки и данные в открытый формат виртуализации версии 2.0:

```
vboxmanage export vmname -o vmname.ova --ovf20
```

Здесь **vmname** – название виртуальной машины VirtualBox, а **vmname.ova** – имя файла экспорта.

Переместим полученный файл на новый хост *любым удобным способом*, затем осуществим его импорт:

```
vboxmanage import /path/to/vmname.ova --options importtovdi
```

Через некоторое время новая виртуальная машина появится в списке и будет готова к работе.

6.16 Как правильно установить в KVM Windows?

См. [здесь](#).

6.17 Какой тип QCOW2 образов выбрать?

Существует два типа образов:

- *динамически расширяющийся*;
- *фиксированного размера*.

У каждого есть как достоинства, так и недостатки.

6.18 Что нужно знать о динамически расширяющихся образах?

Достоинства:

- занимают меньше места на диске, постепенно расширяясь до заданного предела.

Недостатки:

- очень сильно фрагментируются;
- производительность значительно уступает *образам фиксированного размера*.

6.19 Что нужно знать об образах фиксированного размера?

Достоинства:

- практически не фрагментируются, т.к. все блоки для них заранее зарезервированы на диске;
- имеют более высокую производительность по сравнению с *динамически расширяющимися образами*.

Недостатки:

- занимают очень много места на диске, хотя если файловая система поддерживает *разреженные (sparse) файлы*, эта функция будет использоваться в полном объеме.

6.20 Как увеличить размер дискового образа QCOW2?

Воспользуемся утилитой **qemu-img** для увеличения дискового образа:

```
qemu-img resize --preallocation=full /path/to/image.qcow2 +10G
```

При использовании *образов фиксированного размера*, добавим параметр `--preallocation=full`:

```
qemu-img resize --preallocation=full /path/to/image.qcow2 +10G
```

Здесь вместо **+10G** укажем насколько следует расширить образ. Все операции должны выполняться при остановленной виртуальной машине, в которой он смонтирован.

По окончании, внутри гостевой ОС расширим используемую файловую систему до новых границ образа при помощи fdisk, GParted или любого другого редактора разделов диска.

6.21 Как уменьшить размер дискового образа QCOW2?

Уменьшение размера дискового образа QCOW2 *при помощи qemu-img* – это достаточно небезопасная операция, которая может привести к его повреждению, поэтому вместо отрицательных значений для *resize* сначала уменьшим размер дисковых разделов внутри самой гостевой ОС при помощи fdisk, Gparted или любого другого редактора разделов диска так, чтобы справа осталось лишь неразмеченное пространство.

Далее воспользуемся утилитой **qemu-img** и сделаем копию образа, которая уже не будет включать неразмеченное дисковое пространство:

```
qemu-img convert -f qcow2 -O qcow2 /path/to/image.qcow2 /path/to/new_image.qcow2
```

В случае необходимости создания *образа фиксированного размера*, добавим параметр `-o preallocation=full`:

```
qemu-img convert -f qcow2 -O qcow2 /path/to/image.qcow2 /path/to/new_image.qcow2 -o ↵  
preallocation=full
```

Подключим новый образ к виртуальной машине вместо старого и проверим работу. Если всё верно, старый можно удалить.

6.22 Как оптимизировать KVM для работы с SSD-накопителям?

Каких-то особых оптимизаций производить не требуется. Достаточно лишь использовать дисковые образы гостевых ОС в формате QCOW2, а также при их подключении указать тип контроллера **VirtIO** и установить следующие опции:

- discard mode: unmap;
- detect zeroes: unmap.

Конечно же как в хостовой, так и в гостевой ОС, должна быть *включена поддержка TRIM*.

6.23 Как создать ярлык запуска виртуальной машины KVM?

Для создания ярлыка в главном меню рабочей среды, создадим файл `fedora-rawhide.desktop` в каталоге `~/.local/share/applications` следующего содержания:

```
[Desktop Entry]
Name=Fedora Rawhide
Name[ru_RU]=Fedora Rawhide
GenericName=Start Fedora Rawhide
GenericName[ru_RU]=Запуск Fedora Rawhide
Comment=Start Fedora Rawhide
Comment[ru_RU]=Запуск Fedora Rawhide
Exec=/usr/bin/virt-manager --connect "qemu:///session" --show-domain-console "Fedora-
↳Rawhide"
Icon=virtualbox
Categories=Development;
StartupNotify=false
Terminal=false
Type=Application
```

Здесь вместо **Fedora-Rawhide** укажем реальное имя виртуальной машины KVM, а **qemu:///session** – сеанс, в котором она создана (**session** – пользовательский; **system** – системный).

7.1 Что такое SELinux?

SELinux – это мандатная система контроля доступа, ограничивающая доступ ряду сервисов к файлам и каталогам.

Более подробная информация может быть получена [здесь](#).

7.2 Как мне временно отключить SELinux?

Мы настоятельно не рекомендуем этого делать, однако если это необходимо, то для временного однократного отключения SELinux, выполним следующую команду:

```
sudo setenforce 0
```

Для повторной активации данной системы, выполним:

```
sudo setenforce 1
```

Также SELinux можно временно отключить при загрузке системы посредством *передачи специального параметра ядра*:

```
SELINUX=0
```

7.3 Как мне навсегда отключить SELinux?

Для постоянного отключения SELinux, откроем его главный файл файл конфигурации `/etc/selinux/config` в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/selinux/config
```

Изменить значение директивы SELINUX на одно из допустимых значений:

- `enforcing` — включён и блокирует всё, что явно не разрешено;
- `permissive` — включён, но ничего не блокирует, а лишь записывает события в *системный журнал*;
- `disabled` — полностью отключён.

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

7.4 Как узнать текущий статус SELinux?

Получим текущий статус SELinux при помощи одной из следующих команд: `getenforce` или `sestatus`.

7.5 Как разрешить заблокированные действия SELinux?

По умолчанию *SELinux* будет блокировать доступ к любым файлам, каталогам, сокетам, которые не разрешены в политиках для конкретного процесса. Это вызывает множество проблем, поэтому пользователи зачастую предпочитают *отключать SELinux*, что в корне неверно. Вместо этого следует разобраться в причине блокировки и создать разрешающее правило.

Очистим журнал аудита для того, чтобы избавиться от предыдущих ошибок и случайно не позволить лишние действия, накопившиеся с момента его прошлой ротации:

```
sudo bash -c "cat /dev/null > /var/log/audit/audit.log"
```

Запустим приложение, модуль ядра и т.д., который вызывает срабатывание SELinux и блокировку доступа к ресурсу (файлу, каталогу, сокету). Как только это произойдёт, воспользуемся утилитой **audit2allow** для анализа журнала аудита, облегчающей создание новых разрешающих правил для SELinux:

```
sudo bash -c "cat /var/log/audit/audit.log | audit2allow -M foo-bar"
```

В результате работы данной утилиты будет создан новый модуль `foo-bar.te`, в котором разрешаются действия, записи о запрещении которых были внесены в журнал `auditd` ранее.

Перед применением этого файла и созданием политики SELinux обязательно загрузим его в текстовый редактор и проверим корректность, т.к. в нем может содержаться больше разрешающих правил, чем требуется, а также присутствуют подсказки о том, как правильно настроить SELinux.

В сгенерированном файле модуля `foo-bar.te` после комментария *This avc can be allowed using one of the these booleans* присутствует список переменных двоичного типа, установка которых поможет разрешить заблокированное действие. Справочную информацию можно получить из документации SELinux:

```
getsebool -a
```

Описание переменных SELinux, относящихся к работе веб-сервера, можно найти [здесь](#).

7.6 Как настроить SELinux так, чтобы веб-сервер мог создавать файлы и каталоги?

Если при работе веб-сервера в журналах появляются сообщения вида:

```
Warning: chmod(): Permission denied in /var/www/html/foo-bar/foo.php on line XXX
Warning: Directory /var/www/html/foo-bar/foo not writable, please chmod to 755 in /
↪var/www/html/foo-bar/foo.php on line XXX
```

Это значают, что процесс веб-сервера (или интерпретатора языка программирования) не может получить доступ на запись. Если права доступа (chmod и chown) при этом установлены верно, значит доступ блокирует [SELinux](#).

Установим правильный контекст безопасности для всех каталогов внутри document_root/foo-bar:

```
sudo semanage fcontext -a -t httpd_sys_rw_content_t "/var/www/html/foo-bar(/.*)?"
```

Сбросим контекст безопасности для всех файлов внутри document_root рекурсивно:

```
sudo restorecon -Rv /var/www/html
```

Для отмены произведённых изменений контекста выполним:

```
sudo semanage fcontext -d "/var/www/html/foo-bar(/.*)?"
```

Получим список контекстов для httpd:

```
sudo semanage fcontext -l | grep httpd
```

Если предыдущая команда выводит очень много информации, осуществим фильтрацию вывода:

```
sudo semanage fcontext -l | grep /var/www/html
```

Получим список файлов и каталогов с установленным контекстом SELinux:

```
ls -laZ /var/www/html/foo-bar
```

Более полную информацию о контекстах безопасности и работе с ними можно найти [здесь](#).

Откроем текстовый редактор и создадим новый модуль httpd_wr.te:

```
module httpd_wr 1.0;

require {
    type httpd_t;
    type httpd_sys_rw_content_t;
    class file { create write setattr rename unlink };
}
```

(continues on next page)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
class dir { create write setattr add_name remove_name rmdir };
}

allow httpd_t httpd_sys_rw_content_t:file { create write setattr rename unlink };
allow httpd_t httpd_sys_rw_content_t:dir { create write setattr add_name remove_name,
↪ rmdir };
```

Проверим, скомпилируем и установим его:

```
sudo checkmodule -M -m httpd_wr.te -o httpd_wr.mod
sudo semodule_package -o httpd_wr.pp -m httpd_wr.mod
sudo semodule -i httpd_wr.pp
```

Больше полезной информации о модулях:

- [создание модулей SELinux](#);
- [создание разрешений для классов](#);
- [информация о контекстах и настройках для веб-сервера](#).

7.7 Как настроить SELinux так, чтобы веб-сервер мог осуществлять исходящие сетевые соединения?

7.7.1 Первый вариант (самый правильный):

Откроем текстовый редактор и создадим новый модуль `httpd_network.te`:

```
module httpd_connect 1.0;

require {
    type httpd_t;
    type ephemeral_port_t;
    class tcp_socket name_connect;
}

allow httpd_t ephemeral_port_t:tcp_socket name_connect;
```

Проверим, скомпилируем и установим его:

```
sudo checkmodule -M -m httpd_network.te -o httpd_network.mod
sudo semodule_package -o httpd_network.pp -m httpd_network.mod
sudo semodule -i httpd_network.pp
```

Получим названия диапазонов портов:

```
sudo semanage port -l
```

Добавим порт в диапазон:

```
semanage port -a -t ephemeral_port_t -p tcp 80-88
```

Удалим порт из диапазона:

```
semanage port -d -t ephemeral_port_t -p tcp 80-88
```

Здесь **ephemeral_port_t** – название диапазона, **tcp** – используемый протокол, а **80-88** – диапазон разрешаемых портов.

7.7.2 Второй вариант (быстрый, но менее безопасный)

Разрешим любые исходящие соединения для веб-сервера:

```
sudo setsebool -P httpd_can_network_connect on
```

7.8 OpenVPN не может получить доступ к сертификатам из-за SELinux. Что делать?

Это нормально ибо запущенные сервисы не могут получать доступ к каталогам пользователя, однако для OpenVPN сделано исключение в виде каталога `~/.cert`.

По умолчанию он не существует, поэтому его нужно создать и задать для него контекст безопасности SELinux:

```
mkdir ~/.cert  
restorecon -Rv ~/.cert
```

Теперь в нём можно размещать сертификаты и приватные ключи.

7.9 Можно ли отключить KPTI?

KPTI – это новый механизм ядра, направленный на защиту системы от уязвимости [Meltdown](#) в процессорах Intel. Настоятельно не рекомендуется его отключать, хотя это и возможно. Для этого необходимо и достаточно передать *параметр ядра*:

```
nopti
```

Параметр `pti=off` также поддерживается в полной мере.

7.10 Можно ли отключить защиту от Spectre v1?

Программные заплатки могут быть отключены при помощи *параметра ядра*:

```
nospectre_v1
```

7.11 Можно ли отключить защиту от Spectre v2?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
nospectre_v2
```

7.12 Можно ли отключить защиту от Spectre v4?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
nospec_store_bypass_disable
```

7.13 Можно ли отключить защиту от L1TF?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
l1tf=off
```

7.14 Можно ли отключить защиту от MDS?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
mds=off
```

7.15 Можно ли отключить защиту от iTLB?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
nx_huge_pages=off
```

7.16 Можно ли отключить защиту от TSX?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
tsx=on
```

Для полной деактивации должен использоваться совместно с [TAA](#).

7.17 Можно ли отключить защиту от ТАА?

Да, при помощи *параметра ядра*:

```
tsx_async_abort=off
```

7.18 Можно ли отключить все виды защит от уязвимостей в процессорах?

Да. Начиная с версии ядра Linux 5.1.2, появился особый *параметр ядра*, отключающий все виды программных защит:

```
mitigations=off
```

7.19 Как узнать защищено ли ядро от известных уязвимостей в процессорах?

Ранее для этого применялись сторонние утилиты, но в современных версиях ядра для этого есть штатный механизм, который можно использовать:

```
grep . /sys/devices/system/cpu/vulnerabilities/*
```

7.20 При загрузке получаю ошибку SELinux. Как исправить?

Такое бывает если по какой-то причине сбился контекст безопасности SELinux. Исправить это можно двумя различными способами.

Способ первый:

```
sudo touch /.autorelabel  
sudo systemctl reboot
```

Внимание! Следующая загрузка системы займёт много времени из-за переустановки контекста для всех файлов и каталогов. Ни в коем случае не следует её прерывать. По окончании система автоматически перезагрузится ещё один раз.

Способ второй:

```
sudo restorecon -Rv /  
sudo systemctl reboot
```

После перезагрузки все ошибки, связанные с SELinux, должны исчезнуть.

7.21 Как можно надёжно зашифровать файлы на USB устройстве?

См. [здесь](#).

7.22 Можно ли зашифровать домашний раздел уже установленной системы?

См. [здесь](#).

7.23 Как сменить пароль зашифрованного LUKS раздела?

Сменить пароль достаточно просто. Достаточно выполнить следующую команду:

```
sudo cryptsetup luksChangeKey /dev/sda1 -S 0
```

Здесь **/dev/sda1** – зашифрованный раздел диска, а **0** – порядковый номер LUKS слота для пароля.

Для успешной смены пароля раздел не должен быть смонтирован, поэтому если это корневой или домашний, то придётся выполнять загрузку с [LiveUSB](#).

7.24 Как получить информацию о зашифрованном LUKS устройстве?

Если требуется получить подробную информацию о зашифрованном LUKS разделе (алгоритм шифрование, тип хеша и количество итераций и т.д.), можно воспользоваться утилитой **cryptsetup**:

```
sudo cryptsetup luksDump /dev/sda1
```

Здесь **/dev/sda1** – зашифрованный раздел диска.

7.25 Насколько сильно шифрование LUKS снижает производительность дисковой подсистемы?

На современных процессорах с аппаратной поддержкой набора инструкций AES-NI снижение производительности практически незаметно даже на самых производительных NVMe SSD накопителях.

Для того, чтобы оценить скорость работы на реальном оборудовании, в **cryptsetup** присутствует встроенный бенчмарк для тестирования разных алгоритмов шифрования и типа сцепления блоков шифротекста:

```
cryptsetup benchmark
```

7.26 Как узнать поддерживает ли процессор моего ПК набор инструкций AES-NI?

Если в выводе `/proc/cpuinfo` присутствует строка **aes**, значит поддерживает:

```
grep -Eq 'aes' /proc/cpuinfo && echo Yes || echo No
```

7.27 Что такое Firewalld?

Firewalld – это современный динамически управляемый брандмауэр с поддержкой зон для интерфейсов.

7.28 Как можно настраивать Firewalld?

Для настройки применяется либо графическая утилита **firewall-config**, либо консольная **firewall-cmd**.

Документацию можно [найти в Wiki](#).

7.29 Как усилить настройки безопасности Firewalld?

По умолчанию в Fedora Workstation применяется зона брандмауэра **FedoraWorkstation**, для которой разрешены входящие соединения на порты из диапазона 1025-65535, как по TCP, так и UDP.

Если необходимо запретить все входящие подключения, кроме явно разрешённых, переключим зону на **public**:

```
sudo firewall-cmd --set-default-zone=public
```

7.30 Как замаскировать сервис средствами Firewalld?

См. [здесь](#).

7.31 Как запретить подключения с конкретных IP-адресов?

Достаточно добавить их в специально созданную зону **drop** файрвола:

```
sudo firewall-cmd --permanent --zone=drop --add-source=1.2.3.4
```

Здесь вместо **1.2.3.4** нужно указать необходимый IP-адрес или подсеть (**1.2.3.0/24**).

7.32 Как работать с подписями GnuPG?

См. [здесь](#).

7.33 Как зашифровать и расшифровать файлы с определённой маской в текущем каталоге?

Шифрование всех файлов с маской **.7z**. (многотомные архивы 7-Zip):

```
find . -maxdepth 1 -type f -name "*.7z.*" -exec gpg2 --out "{}.asc" --recipient  
→ "example@example.org" --encrypt "{}" \;
```

Расшифровка:

```
find . -maxdepth 1 -type f -name "*.asc" -exec gpg2 --out "${basename {}}" --decrypt "  
→ {}" \;
```

7.34 Чем отличается пользователь-администратор от обычного?

Администратор (в терминологии программы установки Anaconda) имеет доступ к **sudo**.

7.35 Как запустить команду с правами суперпользователя?

Для запуска чего-либо с правами суперпользователя необходимо использовать **sudo**:

```
sudo foo-bar
```

Здесь вместо **foo-bar** следует указать команду, путь к исполняемому файлу, скрипту и т.д.

7.36 Какие пароли запрашивают sudo и su?

Утилита sudo запрашивает текущий пароль пользователя, а su – рутовый.

7.37 Как мне сменить пароль суперпользователя?

Для смены или установки пароля суперпользователя при наличии доступа к sudo, можно выполнить:

```
sudo passwd root
```

7.38 Как мне получить доступ к sudo?

Если при установке Fedora, при создании пользователя, не был установлен флажок в чекбокс **Создать администратора**, то необходимо самостоятельно добавить пользовательский аккаунт в группу **wheel**:

```
su -c "usermod -a -G wheel $(whoami)"
```

7.39 Что лучше: sudo или su?

Sudo ибо позволяет гибко настраивать права доступа, включая список разрешённых команд, а также ведёт полный журнал её использования.

7.40 Почему я не могу запустить файловый менеджер с правами суперпользователя?

Это сделано из соображений безопасности. Более подробная информация доступна [здесь](#).

7.41 Как мне отредактировать конфиг, доступный только суперпользователю?

Необходимо использовать **sudoedit**:

```
sudoedit /путь/к/файлу/конфигурации.conf
```

7.42 Sudoedit безопаснее прямого запуска текстового редактора с правами суперпользователя?

Да, намного ибо sudoedit копирует нужный файл во временный каталог и загружает в выбранном по умолчанию текстовом редакторе с обычными правами, а по завершении редактирования копирует на прежнее место.

7.43 Как включить и безопасно настроить сервер SSH?

Сначала необходимо активировать sshd:

```
sudo systemctl enable sshd.service
```

Теперь следует открыть конфиг /etc/ssh/sshd_config в любом текстовом редакторе и внести правки:

```
sudoedit /etc/ssh/sshd_config
```

Отключение входа суперпользователем:

```
PermitRootLogin no
```

Запрет входа по паролям (будет доступна лишь аутентификация по ключам):

```
PasswordAuthentication no  
PermitEmptyPasswords no
```

Перезапуск sshd для применения изменений:

```
sudo systemctl restart sshd.service
```

7.44 Допустимо ли использовать парольную аутентификацию для SSH?

В настоящее время мы настоятельно не рекомендуем эксплуатировать SSH серверы с включённой парольной аутентификацией (настройки по умолчанию), т.к. он станет постоянной целью для атак заражённых устройств, которые будут пытаться подобрать пароль по словарям, а также полным перебором, создавая тем самым лишнюю нагрузку на SSH сервер.

Автоматическая блокировка средствами fail2ban также не особо поможет, т.к. современные ботнеты умеют координировать свои атаки посредством мастер-сервера и знают стандартные настройки данных утилит.

7.45 Следует ли сменить порт SSH на нестандартный?

Это никак не поможет скрыть сервер от крупных бот-сетей, сканирующих весь допустимый диапазон портов, и лишь создаст дополнительные неудобства для самих пользователей.

7.46 Безопасна ли аутентификация по ключам в SSH?

Да. В настоящее время это самый безопасный метод аутентификации. Если во время рукопожатия SSH клиент не предоставил серверу разрешённый ключ, последний немедленно закроет соединение.

7.47 Как сгенерировать ключи для SSH?

Для создания ключевой пары из открытого и закрытого ключей, необходимо воспользоваться утилитой **ssh-keygen**:

```
ssh-keygen -t rsa -C "user@example.org"
```

Здесь в качестве параметра **-t** указывается тип ключа: RSA, DSA, ecdsa или ed25519. Рекомендуется использовать либо RSA, либо ed25519.

Для RSA можно добавить параметр **-b** и указать длину в битах, например **-b 4096**.

7.48 Как безопасно передать публичный ключ SSH на удалённый сервер?

Для простой, быстрой и безопасной передачи можно использовать утилиту **ssh-copy-id**:

```
ssh-copy-id user@example.org
```

Здесь **user@example.org** – данные для подключения к серверу, т.е. имя пользователя на удалённом сервере и хост.

7.49 Как пробросить порт с удалённой машины на локальную через SSH?

Для примера пробросим с удалённого сервера на локальную машину порт MySQL/MariaDB:

```
ssh user@example.org -L 3306:127.0.0.1:3306 -N -f
```

Здесь **user@example.org** – данные для подключения к серверу, т.е. имя пользователя на удалённом сервере и хост, а **3306** – порт. Параметры **-N -f** заставляют SSH клиент сразу вернуть управление, уйти в фоновый режим и продолжать поддерживать соединение до своего завершения.

7.50 Как настроить виртуальный SOCKS туннель через SSH?

```
ssh user@example.org -D 127.0.0.1:8080 -N -f
```

Здесь **user@example.org** – данные для подключения к серверу, т.е. имя пользователя на удалённом сервере и хост, а **8080** – локальный порт, на котором будет запущен SSH клиент в режиме эмуляции SOCKS5 сервера. Параметры **-N -f** заставляют SSH клиент сразу вернуть управление, уйти в фоновый режим и продолжать поддерживать соединение до своего завершения.

После запуска необходимо настроить браузер и другие приложения на работу через данный SOCKS5 прокси.

7.51 Можно ли разрешить доступ посредством SSH только к файлам, без возможности выполнения команд?

Да. Для этого создадим специальную группу (например **sftp**):

```
sudo groupadd sftp
```

Откроем конфиг `/etc/ssh/sshd_config` в текстовом редакторе и в самом конце добавим:

```
Subsystem sftp internal-sftp
Match Group sftp
    ChrootDirectory %h
    AllowTCPForwarding no
    ForceCommand internal-sftp
```

Перезапустим `sshd` для применения изменений:

```
sudo systemctl restart sshd.service
```

7.52 Как безвозвратно уничтожить файл?

Для уничтожения данных можно использовать штатную утилиту **shred** из пакета `GNU Coreutils`:

```
shred -u -v /путь/к/файлу.txt
```

Восстановить такой файл будет практически невозможно ибо сектора диска, на которых он располагался, будут многократно перезаписаны случайной последовательностью, а затем заполнены нулями.

7.53 Можно лишь уничтожить содержимое всего диска?

Да, для этого можно использовать уже упомянутую выше утилиту **shred**:

```
sudo shred -v /dev/sdX
```

Здесь **/dev/sdX** — устройство, которое будет очищено. На больших HDD процесс займёт много времени.

7.54 Как уничтожить файл на SSD?

Для безвозвратного удаления файла на SSD накопителе достаточно просто удалить его штатным средством системы и дождаться выполнения процедуры TRIM, которая физически забьёт ячейки, которые им использовались, нулями.

Если не используется TRIM реального времени, принудительно запустить этот процесс на всех твердотельных накопителях можно так:

```
sudo systemctl start fstrim.service
```

7.55 Как полностью очистить SATA SSD без возможности восстановления?

Все модели SATA SSD поддерживают специальную ATA-команду **Secure Erase**, при получении которой контроллер обязан полностью очистить все ячейки диска и вернуть все параметры к настройкам по умолчанию.

Установим утилиту **hdparm**:

```
sudo dnf install hdparm
```

Далее **/dev/sdb** – это устройство SSD накопителя, который мы планируем очистить. Очищать устройство, на котором установлена система, можно только после загрузки с *Fedora LiveUSB*.

Убедимся, что UEFI BIOS не блокирует функцию самоуничтожения диска:

```
sudo hdparm -I /dev/sdb
```

Если в выводе присутствует **frozen**, значит диск блокируется и сначала нужно её снять.

В большинстве реализаций UEFI BIOS сбросить блокировку с SATA накопителей можно лишь посредством «горячего» подключения устройства. Необходимо включить компьютер, не подсоединяя SATA-кабель к накопителю, а затем уже после загрузки системы подключить его.

Если всё сделано верно, в выводе обнаружим **not frozen** и сможем продолжить процесс.

Установим специальный пароль блокировки накопителя, т.к. без передачи верного пароля команда ATA Secure Erase будет проигнорирована:

```
sudo hdparm --user-master u --security-set-pass FooBar /dev/sdb
```

Ни в коем случае не следует устанавливать новое значение пароля в виде пустой строки, либо NULL, т.к. на многих материнских платах это приведёт к невозможности загрузки с этого устройства, а равно как и его смены.

Запустим процесс очистки:

```
sudo hdparm --user-master u --security-erase FooBar /dev/sdb
```

Через некоторое время (зависит от объёма и производительности контроллера устройства) диск будет полностью очищен, а все настройки, включая пароль блокировки, сброшены.

В случае **если произошёл сбой** очистки, сбросим установленный пароль вручную:

```
sudo hdparm --user-master u --security-disable FooBar /dev/sdb
```

7.56 Как рассчитываются права доступа для новых файлов и каталогов?

Права доступа (chmod) в GNU/Linux рассчитываются в по формуле $\$default-chmod - \$current-umask$. $\$default-chmod$ для файлов равен 0666, а для каталогов – 0777.

В Fedora umask по умолчанию для пользовательских учётных записей равен 0002 (ведущий ноль в chmod означает использование восьмеричной системы счисления).

Таким образом, chmod для новых файлов $0666 - 0002 = 0664$ (-rw-rw--r--), а для каталогов – $0777 - 0002 = 0775$ (drwxrwxr-x).

7.57 Можно ли включить поддержку российской криптографии в Fedora?

См. [здесь](#).

7.58 Как включить рандомизацию MAC адресов при подключении к Wi-Fi точкам в Fedora?

Network Manager поддерживает два сценария рандомизации MAC адресов:

1. генерирование уникального псевдослучайного MAC адреса для каждого соединения при загрузке системы (параметр `stable`). Это избавит от проблем с переподключением к публичным хот-спотам и необходимости повторно проходить аутентификацию в captive-порталах;
2. генерирование уникального псевдослучайного MAC адреса для каждого соединения при каждом переподключении (параметр `random`). Наиболее безопасно, но может вызывать описанные выше проблемы.

Профиль **stable**. Файл `00-macrandomize-stable.conf`:

```
[device]
wifi.scan-rand-mac-address=yes

[connection]
wifi.cloned-mac-address=stable
ethernet.cloned-mac-address=stable
connection.stable-id=${CONNECTION}/${BOOT}
```

Профиль **random**. Файл `00-macrandomize-random.conf`:

```
[device]
wifi.scan-rand-mac-address=yes

[connection]
wifi.cloned-mac-address=random
ethernet.cloned-mac-address=random
```

Для применения одной из конфигураций создадим в каталоге `/etc/NetworkManager/conf.d` файл с выбранным профилем, после чего перезапустим Network Manager:

```
sudo systemctl restart NetworkManager
```

Для отключения рандомизации и возвращения настроек по умолчанию достаточно просто удалить созданный файл и перезапустить Network Manager.

7.59 Как добавить собственный удостоверяющий центр в список доверенных?

Для добавления нового удостоверяющего центра необходимо скопировать файл его сертификата в формате PEM или DER в каталог `/etc/pki/ca-trust/source/anchors`, после чего выполнить:

```
sudo update-ca-trust
```

Следует помнить, что данное действие не будет распространяться на браузер Mozilla Firefox, имеющий собственную базу доверенных корневых УЦ.

7.60 Как внести удостоверяющий центр в список запрещённых?

Для добавления удостоверяющего центра в список заблокированных необходимо скопировать файл его сертификата в формате PEM или DER в каталог `/etc/pki/ca-trust/source/blacklist`, после чего выполнить:

```
sudo update-ca-trust
```

Следует помнить, что данное действие не будет распространяться на браузер Mozilla Firefox, имеющий собственную базу доверенных корневых УЦ.

7.61 Как убрать пароль шифрования закрытого RSA ключа средствами OpenSSL?

Воспользуемся утилитой **openssl** для расшифровки:

```
openssl rsa -in foo-bar.key -out foo-bar-nopass.key
```

Здесь **foo-bar.key** – имя файла с закрытым RSA ключом, который необходимо расшифровать. После ввода верного пароля, результат появится в файле **foo-bar-nopass.key**.

7.62 Как установить или изменить пароль шифрования закрытого RSA ключа средствами OpenSSL?

Воспользуемся утилитой **openssl** для установки или изменения пароля:

```
openssl rsa -aes256 -in foo-bar-nopass.key -out foo-bar.key
```

Здесь **-aes256** – используемый алгоритм шифрования (AES-256), **foo-bar-nokey.key** – имя файла с закрытым RSA ключом, пароль которого нужно задать или изменить. Результат будет сохранён в файле **foo-bar.key**.

7.63 Как посредством **sudo** запустить сразу несколько команд?

Команда **sudo** предназначена для запуска исключительно одной команды от имени другого пользователя, поэтому если необходимо запустить сразу несколько команд, либо осуществлять перенаправление вывода, придётся использовать другой вариант:

```
sudo bash -c "first | seconds && third"
```

В данном примере все три приложения будут запущены с правами суперпользователя, причём стандартный вывод *first* перенаправляется в стандартный ввод *second* через канал (pipe) и при успешном завершении запустится процесс *third*.

7.64 Как запускать WireShark без предоставления ему прав суперпользователя?

WireShark поддерживает запуск как с правами суперпользователя, так и без них. Добавим свой аккаунт в группу **wireshark**:

```
sudo usermod -a -G wireshark $(whoami)
```

Изменения вступят в силу при следующем входе в систему.

7.65 Как сгенерировать криптостойкий пароль без использования стороннего ПО?

Для того, чтобы сгенерировать криптостойкий пароль не обязательно устанавливать и применять специальные утилиты.

Воспользуемся штатными средствами, входящими в базовый пакет GNU Coreutils:

```
cat /dev/urandom | tr -dc 'a-zA-Z0-9' | fold -w 20 | head -n 4
```

Данный пример сгенерирует 4 криптостойких пароля по 20 символов каждый.

7.66 Как получить список вошедших в систему пользователей?

Список вошедших в систему пользователей можно получить посредством утилиты **who**:

```
who
```

7.67 Как получить список вошедших в систему пользователей и информацию об их деятельности?

Список вошедших в систему пользователей и базовую информацию об их действиях можно получить посредством утилиты **w**:

```
w
```

7.68 Как получить информацию обо всех входах в систему?

Информацию о любых попытках входа в систему можно получить посредством утилиты **last**:

```
last
```

7.69 Как получить доступ к COM портам без наличия прав суперпользователя?

Для того, чтобы получить доступ к *COM порту (RS-232)* без наличия прав суперпользователя, необходимо добавить свой аккаунт в группу **dialout**:

```
sudo usermod -a -G dialout $(whoami)
```

Изменения вступят в силу при следующем входе в систему.

7.70 Можно ли сохранить пароль GnuPG ключа в связке ключей KWallet?

Да. Установим пакет **kwalletcli**:

```
sudo dnf install kwalletcli
```

Откроем файл `~/.gnupg/gpg-agent.conf` в текстовом редакторе и добавим строку:

```
pinentry-program /usr/bin/pinentry-kwallet
```

Выполним выход из системы. При следующем вводе пароля расшифровки закрытого ключа, KWallet предложит сохранить его в связке ключей.

7.71 Безопасно ли использовать менеджеры связки ключей GnuPG с графическим интерфейсом?

Да.

7.72 Можно ли одновременно использовать Kleopatra и KGpg?

Нет, не следует использовать одновременно разные графические менеджеры, т.к. настройки, вносимые ими в файл конфигурации GnuPG, будут конфликтовать и приводить к непредсказуемым последствиям.

Пользователям KDE мы рекомендуем Kleopatra, как наиболее современную и функциональную оболочку.

7.73 Какой токен для безопасного хранения GnuPG ключей вы можете порекомендовать?

Мы рекомендуем использовать токены [Nitrokey Pro 2](#), т.к. они имеют как открытое железо, так и софт (спецификации, прошивки, а также программное обеспечение опубликовано под свободными лицензиями).

7.74 Как работать с токеном или смарт-картой из консоли?

Для работы с аппаратным токеном будем использовать утилиту GnuPG2.

Вставим устройство в USB порт компьютера или ноутбука, либо смарт-карту в считыватель, затем выведем его статус:

```
gpg2 --card-status
```

Установим PIN-код:

```
gpg2 --change-pin
```

Перейдём в режим работы с токеном:

```
gpg2 --card-edit
```

Переключимся в режим администратора:

```
admin
```

Сгенерируем новую связку ключей GnuPG на токене:

```
generate
```

GnuPG2 запросит стандартные данные: имя и адрес электронной почты владельца ключевой пары, срок действия, а также указать стойкость шифра. Следует помнить, что размер памяти токена сильно ограничен, поэтому если генерировать исключительно 4096 битные ключи, место быстро закончится (например Nitrokey Pro 2 вмещает лишь 3 ключевых пары со стойкостью шифра 4096 бит).

Также будет предложено сохранить копию секретного ключа на диск. Для максимальной безопасности лучше отказаться от этого.

Проверим сгенерировались ли ключи:

```
list
```

Если всё сделано верно, то новая ключевая пара появится в списке немедленно.

7.75 Как использовать токен для аутентификации SSH?

Сначала нам необходимо добавить в нашу ключевую пару особый ключ для аутентификации. По умолчанию он не создаётся.

Выведем список доступных ключевых пар:

```
gpg2 --list-secret-keys
```

Откроем наш основной ключ в режиме редактирования:

```
gpg2 --edit-key XXXXXXXXXX
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – ID нашего ключа.

Добавим новый подключ:

```
addkey
```

В списке атрибутов оставим только **Authentication** и обязательно отключим *Encrypt* и *Sign*.

Выберем созданный подключ и переместим его на токен:

```
key 2  
keytocard
```

Экспортируем публичный ключ SSH из созданного подключа для аутентификации:

```
gpg2 --export-ssh-key XXXXXXXXXX --output ~/.ssh/id_rsa.pub
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – ID нашего ключа.

Активируем поддержку SSH агента в GnuPG агенте, добавив в конец файла `~/.gnupg/gpg-agent.conf` следующую строку:

```
enable-ssh-support
```

Настроим автоматический запуск GnuPG агента вместе с системой, создав скрипт `~/bin/gpg-agent.sh`:

```
#!/usr/bin/sh  
export GPG_TTY="$(tty)"  
export SSH_AUTH_SOCK=$(gpgconf --list-dirs agent-ssh-socket)  
gpgconf --launch gpg-agent
```

Выдадим ему права на выполнение:

```
chmod +x ~/bin/gpg-agent.sh
```

Добавим этот скрипт а автозагрузку используемой DE, либо в `~/.bashrc` и выполним новый вход в систему.

7.76 Можно ли переместить на токен уже имеющуюся ключевую пару GnuPG?

Да. Выведем список доступных ключевых пар:

```
gpg2 --list-secret-keys
```

Откроем наш основной ключ в режиме редактирования:

```
gpg2 --edit-key XXXXXXXXXX
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – ID нашего ключа.

Выберем каждый подключ и переместим его на токен:

```
key 1  
keytocard
```

Повторим для всех оставшихся подключей.

Отключим токен от компьютера или ноутбука, затем выполним удаление локального секретного ключа:

```
gpg2 --delete-secret-key XXXXXXXXXX
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – ID нашего ключа.

7.77 Как просканировать хост на наличие работающих сервисов?

Стандартное сканирование самых популярных портов:

```
nmap -A -T4 -Pn 127.0.0.1
```

Стандартное сканирование портов в указанном диапазоне (параметр -p 1-100):

```
nmap -A -T4 -Pn -p 1-100 127.0.0.1
```

Стандартное сканирование всего диапазона портов (параметр -p-):

```
nmap -A -T4 -Pn -p- 127.0.0.1
```

Стандартное сканирование всего диапазона портов, включая UDP (параметр -sU):

```
sudo nmap -sU -A -T4 -Pn -p- 127.0.0.1
```

Сканирование UDP требует прав суперпользователя.

7.78 Как добавить ключевой файл для разблокировки зашифрованного LUKS раздела?

Создадим каталог для хранения ключей /etc/keys (может быть любым):

```
sudo mkdir -p /etc/keys
```

Сгенерируем ключевой файл foo-bar.key размером 4 КБ на основе системного генератора псевдослучайных чисел:

```
sudo dd if=/dev/urandom of=/etc/keys/foo-bar.key bs=1024 count=4
```

Установим корректные права доступа:

```
sudo chown root:root /etc/keys/foo-bar.key
sudo chmod 0400 /etc/keys/foo-bar.key
```

Добавим ключ в свободный слот LUKS заголовка зашифрованного раздела:

```
sudo cryptsetup luksAddKey /dev/sda2 /etc/keys/foo-bar.key
```

Утилита cryptsetup запросит ввод мастер-пароля.

Здесь **/dev/sda2** – устройство зашифрованного LUKS тома, для которого требуется добавить ключевой файл.

7.79 Как удалить ключевой файл разблокировки зашифрованного LUKS раздела?

Если разблокировка по ключевому файлу более не требуется, его можно удалить.

Удалим слот с ключом foo-bar.key из LUKS заголовка зашифрованного раздела:

```
sudo cryptsetup luksRemoveKey /dev/sda2 /etc/keys/foo-bar.key
```

Надёжно *уничтожим* ключевой файл:

```
sudo shred -u -v /etc/keys/foo-bar.key
```

Здесь **/dev/sda2** – устройство зашифрованного LUKS тома, у которого требуется удалить слот с ключевым файлом.

7.80 Как настроить автоматическую расшифровку LUKS разделов при загрузке?

Откроем файл /etc/crypttab в *редакторе по умолчанию*:

```
sudoedit /etc/crypttab
```

Добавим в конец файла строку вида:


```
foo-bar UUID=XXXXXX /etc/keys/foo-bar.key luks
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, которое будет использоваться dev-mapper, **XXXXXX** – *UUID диска*, **/etc/keys/foo-bar.key** – полный путь к *ключевому файлу*. При шифровании *SSD накопителя* вместо параметра **luks** следует использовать **discard**.

Откроем файл /etc/fstab:

```
sudoedit /etc/fstab
```

Добавим в конец строку вида:

```
/dev/mapper/foo-bar /media/data ext4 defaults 1 2
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, указанное ранее в crypttab, **/media/data** – точка монтирования, а **ext4** – используемая файловая система.

Если всё сделано верно, то при следующей загрузке раздел будет смонтирован автоматически без запроса пароля.

7.81 Я забыл пароль суперпользователя. Как мне его сбросить?

При наличии доступа к sudo, пароль суперпользователя можно изменить *в штатном режиме*.

Если текущий пользователь не может использовать sudo, но есть физический доступ к устройству, см. *здесь*.

7.82 Можно ли отключить автоматическое монтирование устройств LUKS при загрузке?

Да. Для этого добавим параметр noauto для соответствующей записи в файле /etc/crypttab:

```
foo-bar UUID=XXXXXX /etc/keys/foo-bar.key noauto
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, которое будет использоваться dev-mapper, **XXXXXX** – *UUID диска*, **/etc/keys/foo-bar.key** – полный путь к *ключевому файлу*. Параметр **noauto** должен применяться только совместно с ключом.

Данное зашифрованное устройство будет смонтировано и автоматически расшифровано при первой попытке доступа к нему.

7.83 Как работать с TrueCrypt контейнерами в Fedora?

Из-за *несвободной лицензии* TrueCrypt и все его форки (в т.ч. VeraCrypt) не могут быть добавлены в репозитории Fedora, однако в настоящее время утилита **cryptsetup** полностью поддерживает работу с созданными ими контейнерами.

Cryptsetup поддерживает монтирование как *TrueCrypt*, так и *VeraCrypt* томов (файлы и устройства), а также умеет их администрировать (управлять ключами, паролями). Ограничение лишь одно – нельзя создавать новые зашифрованные данными механизмами контейнеры.

7.84 Как смонтировать TrueCrypt контейнер в Fedora?

Откроем файл контейнера средствами cryptsetup:

```
sudo cryptsetup --type tcrypt open /path/to/container.tc foo-bar
```

Смонтируем файловую систему:

```
sudo mkdir /media/data  
sudo mount -t auto /dev/mapper/foo-bar /media/data
```

По окончании работы произведём размонтирование:

```
sudo umount /media/data  
sudo rmdir /media/data
```

Закроем файл контейнера:

```
sudo cryptsetup --type tcrypt close /dev/mapper/foo-bar
```

Здесь **/path/to/container.tc** полный путь к файлу контейнера на диске (либо зашифрованному устройству), а **foo-bar** – внутреннее имя для dev-mapper.

7.85 Как смонтировать VeraCrypt контейнер в Fedora?

Откроем файл контейнера средствами cryptsetup:

```
sudo cryptsetup --veracrypt --type tcrypt open /path/to/container.hc foo-bar
```

Смонтируем файловую систему:

```
sudo mkdir /media/data  
sudo mount -t auto /dev/mapper/foo-bar /media/data
```

По окончании работы произведём размонтирование:

```
sudo umount /media/data  
sudo rmdir /media/data
```

Закроем файл контейнера:

```
sudo cryptsetup --veracrypt --type tcrypt close /dev/mapper/foo-bar
```

Здесь **/path/to/container.hc** полный путь к файлу контейнера на диске (либо зашифрованному устройству), а **foo-bar** – внутреннее имя для dev-mapper.

7.86 Как настроить автоматическое монтирование VeraCrypt томов при загрузке?

Откроем файл `/etc/crypttab` в *редакторе по умолчанию*:

```
sudoedit /etc/crypttab
```

Добавим в конец файла строку вида:

```
foo-bar UUID=XXXXXX /etc/keys/foo-bar.key tcrypt-veracrypt
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, которое будет использоваться dev-mapper, **XXXXXX** – *UUID диска*, либо полный путь к файлу контейнера, **/etc/keys/foo-bar.key** – полный путь к ключевому файлу, либо файлу с паролем (разрыв строки в конце файла не ставится).

Откроем файл `/etc/fstab`:

```
sudoedit /etc/fstab
```

Добавим в конец строку вида:

```
/dev/mapper/foo-bar /media/data auto defaults,x-systemd.automount 0 0
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, указанное ранее в `crypttab`, а **/media/data** – точка монтирования.

Если всё сделано верно, то при следующей загрузке зашифрованный VeraCrypt том будет смонтирован автоматически.

7.87 Как работать с BitLocker контейнерами в Fedora?

Начиная с версии 2.3.0 утилита **cryptsetup** поддерживает работу с зашифрованными BitLocker томами.

Допускается *монтирование*, базовые операции с ними, но не создание новых.

7.88 Как смонтировать BitLocker контейнер в Fedora?

Откроем устройство, зашифрованное BitLocker, средствами `cryptsetup`:

```
sudo cryptsetup --type bitlk open /dev/sdX1 foo-bar
```

Смонтируем файловую систему:

```
sudo mkdir /media/data
sudo mount -t auto /dev/mapper/foo-bar /media/data
```

По окончании работы произведём размонтирование:

```
sudo umount /media/data
sudo rmdir /media/data
```

Закроем файл контейнера:

```
sudo cryptsetup --type bitlk close /dev/mapper/foo-bar
```

Здесь **/dev/sdX1** – зашифрованное BitLocker устройство, а **foo-bar** – внутреннее имя для dev-mapper.

7.89 Как настроить автоматическое монтирование BitLocker томов при загрузке?

Откроем файл /etc/crypttab в *редакторе по умолчанию*:

```
sudoedit /etc/crypttab
```

Добавим в конец файла строку вида:

```
foo-bar UUID=XXXXXX /etc/keys/foo-bar.key bitlk
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, которое будет использоваться dev-mapper, **XXXXXX** – *UUID диска*, **/etc/keys/foo-bar.key** – полный путь к ключевому файлу, либо файлу с паролем (разрыв строки в конце файла не ставится).

Откроем файл /etc/fstab:

```
sudoedit /etc/fstab
```

Добавим в конец строку вида:

```
/dev/mapper/foo-bar /media/data auto defaults,x-systemd.automount 0 0
```

Здесь **foo-bar** – внутреннее имя, указанное ранее в crypttab, а **/media/data** – точка монтирования.

Если всё сделано верно, то при следующей загрузке зашифрованный BitLocker том будет смонтирован автоматически.

7.90 Где хранятся установленные пользователем контексты SELinux?

Заданные пользователем нестандартные контексты, а также переопределения хранятся внутри каталога /etc/selinux/targeted/contexts/files в следующих файлах:

- file_contexts.local – текстовый формат;
- file_contexts.local.bin – скомпилированный бинарный формат.

Не следует их править в текстовых, либо шестнадцатиричных редакторах, т.к. это может привести к сбою в политиках SELinux и сбросу настроек по умолчанию. Вместо этого необходимо использовать *инструмент semanage*.

7.91 Как получить список установленных пользователем контекстов SELinux?

Выведем полный список нестандартных контекстов, а также переопределений политик SELinux:

```
sudo semanage fcontext --list -C
```

7.92 Как удалить пользовательские контексты SELinux?

Удалим конкретный нестандартный контекст, либо переопределение политик SELinux:

```
sudo semanage fcontext -d "/foo/bar(/.*)?"
```

Удалим все нестандартный контексты, а также переопределения политик SELinux:

```
sudo semanage fcontext -D
```

Для полного вступления изменений в силу рекомендуется [сбросить контекст](#) SELinux.

7.93 Как создать зашифрованный контейнер на диске?

При помощи утилиты **dd** создадим пустой файл для хранения криптоконтейнера размером в 1 ГБ:

```
sudo dd if=/dev/zero bs=1M count=1024 of=/media/data/foo-bar.dat
```

Здесь **/media/data/foo-bar.dat** – полный путь к файлу на диске.

Создадим зашифрованный LUKS контейнер:

```
sudo cryptsetup --verify-passphrase luksFormat /media/data/foo-bar.dat -c aes-xts-
↪plain64 -s 256 -h sha512
```

Подтвердим процесс создания посредством набора на клавиатуре **YES** в верхнем регистре, затем укажем пароль, который будет использоваться для шифрования.

Загрузим контейнер и расшифруем содержимое:

```
sudo cryptsetup luksOpen /media/data/foo-bar.dat foo-bar
```

Создадим файловую систему ext4:

```
sudo mkfs -t ext4 -m 1 -L foo-bar /dev/mapper/foo-bar
```

Завершим сеанс работы с контейнером:

```
sudo cryptsetup luksClose /dev/mapper/foo-bar
```

7.94 Как смонтировать зашифрованный файловый контейнер?

Загрузим *криптоконтейнер* и расшифруем содержимое:

```
sudo cryptsetup luksOpen /media/data/foo-bar.dat foo-bar
```

Создадим каталог для точки монтирования:

```
sudo mkdir /media/foo-bar
```

Смонтируем файловую систему:

```
sudo mount -t auto /dev/mapper/foo-bar /media/foo-bar
```

По окончании работы произведём размонтирование:

```
sudo umount /media/foo-bar
```

Удалим каталог точки монтирования:

```
sudo rmdir /media/foo-bar
```

Завершим сеанс работы с контейнером:

```
sudo cryptsetup luksClose /dev/mapper/foo-bar
```

7.95 Как быстро уничтожить содержимое LUKS контейнера?

Быстро и безопасно уничтожим ключи шифрования заголовка LUKS-контейнера:

```
sudo cryptsetup luksErase /dev/sdX1
```

Здесь **/dev/sdX1** – зашифрованный раздел диска, данные с которого требуется уничтожить. Он не должен быть смонтирован. Ввод пароля не требуется.

После выполнения данного действия все ключевые слоты LUKS-контейнера будут заполнены нулями и доступ к данным, хранящимся на данном разделе, станет невозможен даже при знании верного пароля или наличии ключа.

Внимание! Это действие не затирает содержимое физически, поэтому после его использования рекомендуется *осуществить эту процедуру* самостоятельно.

7.96 Можно ли использовать TPM для разблокировки LUKS контейнера?

См. [здесь](#).

7.97 Как настроить работу Samba с SELinux?

См. [здесь](#).

7.98 Как защитить SSH от возможных MITM-атак?

Для защиты от MITM-атак в протоколе SSH применяется проверка отпечатков публичного ключа сервера в момент установки рукопожатия с эталоном, сохранённым на клиенте.

Во время первого подключения пользователю предлагается проверить отпечаток сервера и либо разрешить, либо отклонить соединение.

После одобрения, они вместе с IP-адресом сохраняются в файле `~/.ssh/known_hosts` и при следующих подключениях проверяется их действительность. В случае изменения, например из-за проведения злоумышленником атаки «человек посередине», соединение не устанавливается, а пользователю выводится соответствующее сообщение об ошибке.

К сожалению, ручная проверка отпечатка мало кем производится, поэтому был придуман новый, более надёжный способ – размещение публичных ключей в виде особых **SSHFP** записей DNS.

При использовании данного метода, при подключении будет проверяться соответствие ключей, полученных от сервера, записям из SSHFP для конкретного домена. При этом конечно же необходимо использовать надёжные DNS-резолверы с поддержкой шифрования [DNS-over-TLS](#), а также рекомендуется подписать DNS-зону [DNSSEC](#).

С помощью утилиты **ssh-keygen**, на сервере сгенерируем DNS-записи для домена **example.org**:

```
ssh-keygen -r example.org
```

Добавим их в настройки DNS через панель управления регистратора домена или хостера и подождём несколько часов до полной синхронизации между серверами.

Проверим корректность SSHFP-записей:

```
dig +nocmd +noquestion +nostats +noheader SSHFP example.org
```

Если всё верно, активируем работу функции на каждом SSH-клиенте, добавив в файл `~/.ssh/config` следующие строки:

```
Host example
  HostName example.org
  Port 22
  User user
  VerifyHostKeyDNS yes
```

Подключимся к серверу **по доменному имени** (в случае использования прямого IP-адреса, будет выполняться классическая проверка по файлу **known_hosts**):

```
ssh example
```


8.1 У меня в системе не работает автодополнение команд. Как исправить?

Необходимо установить пакет `sqlite`:

```
sudo dnf install sqlite
```

При определённых условиях он может не быть установлен и из-за этого система автоматического дополнения команд может перестать функционировать.

8.2 Не работает автодополнение имён пакетов. Как исправить?

Существует баг, который блокирует возможность использования автоматического дополнения имён пакетов в `dnf` при наличии в системе подключённых сторонних репозиториев.

В качестве временного решения можно прекратить их использование.

8.3 Можно ли делать резервную копию корневого раздела работающей системы?

Настоятельно не рекомендуется из-за множества работающих виртуальных файловых систем и псевдофайлов в `/sys`, `/dev`, `/proc` и т.д.

8.4 Как сделать копию домашнего каталога?

См. [здесь](#).

8.5 Как лучше всего делать резервную копию корневого раздела?

Обязательно загрузимся с *Fedora LiveUSB*, откроем эмулятор терминала запустим создание *посекторного образа*:

```
sudo dd if=/dev/sda1 of=/path/to/image.raw bs=32M status=progress
```

Воспользуемся утилитой **xz** для эффективного сжатия полученного образа диска:

```
sudo xz -9 -T$(nproc) /path/to/image.raw
```

Здесь **/dev/sda1** – раздел диска, резервную копию которого требуется создать, а **/path/to/image.raw** – полный путь к файлу образа (должен находиться на другом разделе диска).

8.6 Как мне пересобрать образ initrd?

Выполним пересборку образа initrd загруженного ядра:

```
sudo dracut -f
```

Выполним пересборку образов initrd всех установленных в системе ядер:

```
sudo dracut --regenerate-all --force
```

8.7 Как мне переустановить Grub 2?

См. [здесь](#).

8.8 Как пересобрать конфиг Grub 2?

Начиная с Fedora 30, по умолчанию вместо *устаревшего способа* с добавлением ядер через grubby, применяется *BLS*, поэтому пересборка конфига больше не требуется.

Пересборка конфига Grub 2 для legacy конфигураций:

```
sudo grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

Пересборка конфига Grub 2 для UEFI конфигураций:

```
sudo grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/fedora/grub.cfg
```

8.9 Что такое BLS и почему он используется по умолчанию?

BLS – это универсальный формат параметров загрузки, который будет поддерживаться большинством современных загрузчиков.

Все параметры генерируются на этапе компиляции ядра и сохраняются в специальном conf-файле, который устанавливается в каталог `/boot/loader/entries`.

Т.к. это статические файлы, *нестандартные параметры ядра* теперь устанавливаются при помощи `grubenv`.

8.10 Как перейти с классического Grub 2 на BLS?

Переход с классического Grub 2 на BLS полностью автоматизирован. Выполним специальный скрипт, входящий в поставку Fedora 30+:

```
sudo grub2-switch-to-blscfg
```

8.11 Как вернуться с BLS на классический Grub 2?

Установим пакет **grubby**, т.к. он используется при добавлении ядер:

```
sudo dnf install grubby
```

Откроем файл конфигурации Grub 2 в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/default/grub
```

Внесём правки, запретив использование BLS:

```
GRUB_ENABLE_BLSCFG=false
```

Пересоберём конфиг Grub 2 и перезагрузим систему.

8.12 Система медленно завершает работу. Можно ли это ускорить?

См. [здесь](#).

8.13 Как удалить любые файлы, старше 2 суток из указанного каталога?

Ресурсивно удаляем файлы старше 2 суток в указанном каталоге:

```
find ~/foo-bar -type f -mtime +2 -delete
```

Удаляем файлы старше 2 суток в указанном каталоге с ограничением рекурсии:

```
find ~/foo-bar -maxdepth 1 -type f -mtime +2 -delete
```

Здесь **~/foo-bar** – начальный каталог, в котором производится удаление.

8.14 Я использую KDE. Как мне настроить скорость двойного клика в GTK приложениях?

Для настройки GTK 2 приложений необходимо открыть файл `~/.gtkrc-2.0` в любом текстовом редакторе (если он отсутствует — создать), затем прописать в самом конце:

```
gtk-double-click-time=1000
```

Для GTK 3 нужно редактировать `~/.config/gtk-3.0/settings.ini`. В нём следует прописать то же самое:

```
gtk-double-click-time=1000
```

Здесь **1000** — время в миллисекундах до активации двойного клика. Документация с подробным описанием всех переменных данных файлов конфигурации [здесь](#).

8.15 Возможно ли заблокировать экран из командной строки?

Да:

```
loginctl lock-session
```

8.16 Можно ли изменить приветствие Bash по умолчанию?

Да, необходимо в пользовательский файл `~/.bashrc` добавить строку вида:

```
export PS1="\[\e[33m\][\[\e[36m\]\u\[\e[0m\]@\[\e[31m\]\h\[\e[0m\] \u\[\e[32m\]\W\[\e[33m\] \[\e[35m\]\$ \[\e[0m\] "
```

Существует удобный онлайн генератор таких строк [здесь](#).

8.17 Можно ли из shell скрипта менять название терминала?

Да, при помощи [управляющих последовательностей](#). Ими же можно менять цвет текста вывода и многое другое.

8.18 Как настроить синхронизацию времени?

В Fedora для этой цели используется `chronyd`, который установлен и запущен по умолчанию.

Чтобы узнать включена ли синхронизация времени с NTP серверами, можно использовать утилиту `timedatectl`.

Если синхронизация отключена, нужно убедиться, что сервис `chronyd` активирован:

```
sudo systemctl enable chronyd.service
```

Получить список NTP серверов, с которыми осуществляется синхронизация, можно так:

```
chronyc sources
```

8.19 Как узнать какой сервис замедляет загрузку системы?

Вывод информации в виде текста:

```
systemd-analyze blame
```

Вывод информации в виде SVG изображения:

```
systemd-analyze plot > systemd-plot.svg  
xdg-open systemd-plot.svg
```

8.20 У меня в Gnome не работает масштабирование окон Qt приложений. Что делать?

Для активации автоматического масштабирования достаточно прописать в файле `~/.bashrc` следующие строки:

```
export QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR=1  
export QT_SCALE_FACTOR=2
```

Переменная `QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR` имеет тип `boolean` (значения **1** (включено) или **0** (выключено)) и управляет автоматическим масштабированием в зависимости от разрешения экрана.

Переменная QT_SCALE_FACTOR задаёт коэффициент масштабирования:

- **1.5** - 150%;
- **1.75** - 175%;
- **2** - 200%;
- **2.5** - 250%;
- **3** - 300%.

Более подробную информацию можно найти в [документации Qt](#).

8.21 Как отключить виртуальную клавиатуру в SDDM?

Чтобы отключить поддержку ввода с виртуальной экранной клавиатуры в менеджере входа в систему SDDM, откроем в текстовом редакторе файл `/etc/sddm.conf`, а затем найдём и удалим следующую строку:

```
InputMethod=qtvirtualkeyboard
```

Если она отсутствует, создадим в блоке `[General]`:

```
InputMethod=
```

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

8.22 Почему я не могу использовать файловую систему exFAT в Fedora?

Файловая система exFAT защищена множеством патентов Microsoft, поэтому она не может быть включена в ядро Linux и соответственно быть доступной в Fedora по умолчанию.

Для того, чтобы использовать её, необходимо установить пакет **fuse-exfat** из *репозитория RPM Fusion*:

```
sudo dnf install fuse fuse-exfat
```

8.23 При загрузке системы появляется ошибка Failed to start Load Kernel Modules. Как исправить?

Это известная проблема системы виртуализации *VirtualBox*, использующей out-of-tree модули ядра, но может также проявляться и у пользователей проприетарных *драйверов Broadcom*.

Для исправления необходимо **после каждого обновления ядра** выполнять пересборку `initrd`:

```
sudo dracut -f
```

Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка:

```
sudo systemctl reboot
```

8.24 Как настроить автоматическую разблокировку связки ключей KWallet при входе в систему?

KDE предоставляет особый PAM модуль для автоматической разблокировки связки паролей KDE Wallet при входе в систему. Установим его:

```
sudo dnf install pam-kwallet
```

Запустим менеджер KWallet (**Параметры системы** – группа **Предпочтения пользователя – Учётная запись** – страница **Бумажник** – кнопка **Запустить управление бумажниками**), нажмём кнопку **Сменить пароль** и укажем тот же самый пароль, который используется для текущей учётной записи.

Сохраняем изменения и повторно входим в систему.

8.25 Как переместить стандартные каталоги для документов, загрузок и т.д.?

Откроем файл `~/ .config/user-dirs.dirs` в любом текстовом редакторе и внесём свои правки.

Стандартные настройки:

```
XDG_DESKTOP_DIR="$HOME/Рабочий стол"
XDG_DOCUMENTS_DIR="$HOME/Документы"
XDG_DOWNLOAD_DIR="$HOME/Загрузки"
XDG_MUSIC_DIR="$HOME/Музыка"
XDG_PICTURES_DIR="$HOME/Изображения"
XDG_PUBLICSHARE_DIR="$HOME/Общедоступные"
XDG_TEMPLATES_DIR="$HOME/Шаблоны"
XDG_VIDEOS_DIR="$HOME/Видео"
```

Применим изменения:

```
xdg-user-dirs-update
```

Убедитесь, что перед применением изменений данные каталоги существуют, иначе будет выполнен сброс на стандартное значение.

8.26 У меня HiDPI дисплей и в SDDM всё отображается очень мелко. Как настроить?

Откроем файл `/etc/sddm.conf`:

```
sudoedit /etc/sddm.conf
```

Добавим в самый конец следующие строки:

```
[Wayland]
EnableHiDPI=true

[X11]
EnableHiDPI=true
```

Сохраним изменения и перезапустим систему.

8.27 Как отключить отображение пользовательских аватаров в SDDM?

Пользовательские аватары представляют собой файл `~/.face.icon`. При запуске SDDM пытается прочитать его для каждого существующего пользователя.

Для отключения данной функции откроем файл `/etc/sddm.conf`:

```
sudoedit /etc/sddm.conf
```

Добавим в самый конец следующие строки:

```
[Theme]
EnableAvatars=false
```

Сохраним изменения и перезапустим систему.

8.28 Как узнать какие процессы больше всего разряжают аккумулятор ноутбука?

Установим утилиту **powertop**:

```
sudo dnf install powertop
```

Запустим её с правами суперпользователя:

```
sudo powertop
```

Процессы, которые больше всех влияют на скорость разряда аккумуляторных батарей, будут отображаться в верхней части.

8.29 Как собрать информацию о системе?

Установим утилиту **inxi**:

```
sudo dnf install inxi
```

Соберём информацию о системе и выгрузим на [fpaste](#):

```
inxi -F | fpaste
```

На выходе будет сгенерирована уникальная ссылка, которую можно передать на [форум](#), [в чат](#) и т.д.

8.30 Мой провайдер использует L2TP. Как мне добавить его поддержку?

Плагин L2TP для Network Manager должен присутствовать в Workstation и всех spin live образах по умолчанию, но если его по какой-то причине нет (например, была выбрана минимальная установка netinstall), то добавить его можно самостоятельно.

Для Gnome/XFCE и других, основанных на GTK:

```
sudo dnf install NetworkManager-l2tp-gnome
```

Для KDE:

```
sudo dnf install plasma-nm-l2tp
```

После установки необходимо запустить модуль настройки Network Manager (графический или консольный), добавить новое VPN подключение с типом L2TP и указать настройки, выданные провайдером.

Однако следует помнить, что у некоторых провайдеров используется L2TP со специальными патчами Microsoft (т.н. win реализация), что может вызывать нестабильность и сбои при подключении. В таком случае рекомендуется приобрести любой недорогой роутер с поддержкой L2TP (можно б/у) и использовать его в качестве клиента для подключения к сети провайдера.

8.31 Как подключиться к Wi-Fi из консоли?

Если ранее уже были созданы Wi-Fi подключения, то выведем их список:

```
nmcli connection | grep wifi
```

Теперь запустим выбранное соединение:

```
nmcli connection up Connection_Name
```

8.32 Как подключиться к Wi-Fi из консоли при отсутствии соединений?

Если *готовых соединений* для Wi-Fi нет, но известны SSID и пароль, то можно осуществить подключение напрямую:

```
nmcli device wifi connect MY_NETWORK password XXXXXXXXXX
```

Здесь **MY_NETWORK** – название SSID точки доступа, к которой мы планируем подключиться, а **XXXXXXXXXX** – её пароль.

8.33 Как выбрать предпочитаемый текстовый редактор в консольном режиме?

Для выбора предпочитаемого текстового редактора следует применять *переменные окружения*, прописав их в личном файле ~/.bashrc:

```
export VISUAL=vim
export EDITOR=vim
export SUDO_EDITOR=vim
```

VISUAL – предпочитаемый текстовый редактор с графическим интерфейсом пользователя, **EDITOR** – текстовый, а **SUDO_EDITOR** используется в *sudoedit*.

8.34 Как выбрать предпочитаемый текстовый редактор для Git?

Хотя Git подчиняется настройкам *редактора по умолчанию*, допустимо его указать явно в файле конфигурации:

```
git config --global core.editor vim
```

8.35 Как смонтировать ISO образ в Fedora?

Создадим точку монтирования:

```
sudo mkdir /mnt/iso
```

Смонтируем файл образа:

```
sudo mount -o loop /path/to/image.iso /mnt/iso
```

По окончании произведём размонтирование:

```
sudo umount /mnt/iso
```

8.36 Как считать содержимое CD/DVD диска в файл ISO образа?

Для этого можно воспользоваться утилитой **dd**:

```
sudo dd if=/dev/sr0 of=/path/to/image.iso bs=4M status=progress
```

Здесь **/dev/sr0** имя устройства привода для чтения оптических дисков, а **/path/to/image.iso** – файл образа, в котором будет сохранён результат.

8.37 Как смонтировать посекторный образ раздела?

Монтирование raw образа раздела, созданного посредством утилиты **dd**:

```
sudo mount -o ro,loop /path/to/image.raw /mnt/dd-image
```

Размонтирование:

```
sudo umount /mnt/dd-image
```

Здесь **/path/to/image.iso** – файл образа на диске.

8.38 Как смонтировать посекторный образ диска целиком?

Смонтировать образ диска целиком напрямую не получится, поэтому сначала придётся определить смещения разделов относительно его начала.

Запустим утилиту **fdisk** и попытаемся найти внутри образа разделы:

```
sudo fdisk -l /path/to/image.raw
```

Из вывода нам необходимо узнать значение **Sector size**, а также **Start** всех необходимых разделов.

Вычислим смещение относительно начала образа для каждого раздела по формуле **Start * Sector size**. К примеру если у первого Start равно 2048, а Sector size диска 512, то получим $2048 * 512 == 1048576$.

Произведём монтирование раздела по смещению 1048576:

```
sudo mount -o ro,loop,offset=1048576 /path/to/image.raw /mnt/dd-image
```

Повторим операции для всех остальных разделов, обнаруженных внутри образа. По окончании работы выполним размонтирование:

```
sudo umount /mnt/dd-image
```

Здесь **/path/to/image.iso** – файл образа на диске.

8.39 Как изменить часовой пояс?

Изменить часовой пояс можно посредством утилиты **timedatectl**:

```
sudo timedatectl set-timezone Europe/Moscow
```

8.40 Как изменить список доступных раскладок клавиатуры и настроить их переключение в графическом режиме?

Настройка переключения по **Alt + Shift**, раскладки EN и RU:

```
sudo localectl set-x11-keymap us,ru pc105 "" grp:alt_shift_toggle
```

Настройка переключения по **Ctrl + Shift**, раскладки EN и RU:

```
sudo localectl set-x11-keymap us,ru pc105 "" grp:ctrl_shift_toggle
```

8.41 Как изменить список доступных раскладок клавиатуры и настроить их переключение в текстовом режиме?

Установка русской раскладки и режимов переключения по умолчанию (**Alt + Shift**):

```
sudo localectl set-keymap ru
```

Установка русской раскладки и режима переключения **Alt + Shift**:

```
sudo localectl set-keymap ruwin_alt_sh-UTF-8
```

Установка русской раскладки и режима переключения **Ctrl + Shift**:

```
sudo localectl set-keymap ruwin_ct_sh-UTF-8
```

8.42 Можно ли заставить GTK приложения выглядеть нативно в KDE?

Установим пакет с темой Breeze для GTK2 и GTK3:

```
sudo dnf install breeze-gtk
```

Зайдём в **Параметры системы - Внешний вид - Оформление приложений - Стиль программ GNOME (GTK+)**.

Выберем **Breeze** (при использовании тёмной темы в KDE – **Breeze Dark**) в качестве темы GTK2 и GTK3, а также укажем шрифт, который будет использовать при отображении диалоговых окон.

Также установим **Breeze** для курсоров мыши и темы значков. Применим изменения и перезапустим все GTK приложения.

8.43 Какие полезные комбинации клавиш существуют при наборе команд в терминале?

Существуют следующие комбинации:

- **Ctrl + A** – перемещает текстовый курсор на начало строки (аналогична **Home**);
- **Ctrl + E** – перемещает текстовый курсор в конец строки (аналогична **End**);
- **Ctrl + B** – перемещает текстовый курсор на один символ влево (аналогична стрелке влево);
- **Ctrl + F** – перемещает текстовый курсор на один символ вправо (аналогична стрелке вправо);
- **Alt + B** – перемещает текстовый курсор на одно слово влево;
- **Alt + F** – перемещает текстовый курсор на одно слово вправо;
- **Ctrl + W** – удаляет последнее слово в строке;
- **Ctrl + U** – удаляет всё из строки ввода;
- **Ctrl + K** – удаляет всё, что находится правее текущей позиции текстового курсора;
- **Ctrl + Y** – отменяет последнюю операцию удаления;
- **Ctrl + _** – отменяет любую последнюю операцию.

8.44 При нажатии по любой гиперссылке она открывается не в браузере, а соответствующем приложении. Как исправить?

Согласно настроек по умолчанию, при нажатии на любую ссылку вне браузера (например, в мессенджере) компонент KDE KIO попытается определить mime-тип файла, загружаемого по ней, и открыть её в ассоциированном с приложением. Например, если это изображение JPEG, то оно будет загружено в Gwenview.

Отключить данную функцию можно в **Параметры системы – Предпочтения пользователя – Приложения – Приложения по умолчанию – раздел Браузер – пункт Открывать адреса http и https – В следующем приложении – Firefox**.

8.45 Как файловые менеджеры определяют типы файлов?

Если в ОС Microsoft Windows тип файлов определяется исключительно по их расширению, то в GNU/Linux для этого используется [mime-типы](#).

В системе ведётся база соответствия mime-типов установленным приложениям, соответствующая [стандарту XDG Free Desktop](#).

Для получения mime-типа конкретного файла можно использовать утилиту **file**:

```
file foo-bar.txt
```

Для открытия файла в ассоциированном с его mime-типом приложении применяется утилита **xdg-open**:

```
xdg-open foo-bar.txt
```

8.46 Как изменить язык (локализацию) системы?

Получим список доступных локалей:

```
localectl list-locales
```

Установим английскую локаль для системы:

```
sudo localectl set-locale LANG=en_US.utf8
```

Установим русскую локаль для системы:

```
sudo localectl set-locale LANG=ru_RU.utf8
```

8.47 Как запустить приложение с другой локалью?

Для запуска приложения с другой локалью необходимо передать ему новое значение в [переменной окружения](#) **LANG**:

```
LANG=en_US.utf8 foo-bar
```

8.48 Как запустить приложение с другим часовым поясом?

Для запуска приложения с другим часовым поясом необходимо передать ему новое значение в [переменной окружения](#) **TZ**:

```
TZ=CET foo-bar
```

Здесь вместо **CET** следует указать название часового пояса.

8.49 Как определить какой тип сессии используется: X11 или Wayland?

Для определения типа текущей сессии, необходимо получить значение глобальной *переменной окружения* **XDG_SESSION_TYPE**:

```
echo $XDG_SESSION_TYPE
```

8.50 Как вывести в консоль краткую информацию об установленной системе?

Установим neofetch:

```
sudo dnf install neofetch
```

Запустим и выведем информацию о системе в консоль:

```
neofetch
```

8.51 Как отключить анимированную каплю при загрузке системы?

Для отключения анимации загрузки (plymouth boot screen) необходимо и достаточно *добавить параметры ядра* `rd.plymouth=0 plymouth.enable=0`, после чего *пересобрать конфиг Grub 2*.

8.52 Как изменить тему экрана, отображающегося при загрузке системы?

Выведем список установленных тем Plymouth boot screen:

```
plymouth-set-default-theme --list
```

Определим текущую:

```
plymouth-set-default-theme
```

Установим, например, **charge**:

```
sudo plymouth-set-default-theme charge -R
```

Параметр `-R` включает автоматическую *пересборку* `initrd` ядра.

8.53 Как отключить вывод логотипа производителя устройства при загрузке системы?

Начиная с Fedora 30, для Plymouth по умолчанию устанавливается тема **bgrt**, поддерживающая вывод логотипа производителя устройства, если система загружается в *UEFI режиме*.

Чтобы убрать его, *сменим тему* загрузочного экрана, например на **charge**:

```
sudo plymouth-set-default-theme charge -R
```

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы. Логотип больше отображаться не будет.

8.54 Все NTFS тома монтируются в режиме только для чтения. Как исправить?

Некорректное размонтирование разделов – это особенность работы режима гибридного завершения работы (*hybrid shutdown*) в ОС Microsoft Windows, при котором система не завершает свою работу, а вместо этого всегда переходит в режим глубокого сна.

Данный режим несовместим с другими операционными системами, в т.ч. GNU/Linux, поэтому должен быть отключён в обязательном порядке при использовании *dual-boot*.

1. запустим командную строку с правами администратора, затем выполним `powercfg -h off`;
2. запретим использование режима быстрой загрузки (*fast boot*) в настройках UEFI BIOS.

8.55 Как изменить ярлык приложения из главного меню?

Значки приложений главного меню расположены в каталоге `/usr/share/applications`, однако редактировать их там не следует ибо при следующем *обновлении* все изменения будут потеряны.

Вместо этого создадим локальное переопределение – скопируем `desktop`-файл в `~/local/share/applications` и внесём необходимые правки.

Создадим каталог назначения если он отсутствует:

```
mkdir -p ~/.local/share/applications
```

Скопируем ярлык **foo-bar.desktop**:


```
cp /usr/share/applications/foo-bar.desktop ~/.local/share/applications/
```

Внесём свои правки.

Кэш *значков главного меню* обновится автоматически, т.к. все популярные среды рабочего стола отслеживают изменения в данном каталоге.

9.1 Как активировать аппаратное ускорение в браузере Firefox?

Для активации аппаратного ускорения рендеринга страниц в Mozilla Firefox на поддерживаемых драйверах необходимо открыть модуль конфигурации `about:config` и исправить значения следующих переменных (при отсутствии создать):

```
layers.acceleration.force-enabled = true
webgl.force-enabled = true
gfx.webrender.all = true
dom.webgpu.enabled = true
```

Изменения вступят в силу при следующем запуске браузера.

Внимание! Это не затрагивает *аппаратное декодирование мультимедиа* средствами видеоускорителя.

9.2 Как активировать аппаратное ускорение декодирования мультимедиа в браузерах?

В настоящее время аппаратное ускорение декодирования мультимедиа «из коробки» в GNU/Linux не поддерживается ни в одном браузере.

В Mozilla Firefox оно реализовано только для Wayland-сеанса (в X11 не работает: [MZBZ#563206](#) и [MZBZ#1210727](#)).

В Google Chrome и Chromium частично реализовано, но отключено на этапе компиляции и без особых VA-API патчей недоступно. Репозиторий [RPM Fusion](#) предоставляет такую сборку Chromium. Для её установки необходимо подключить его и установить пакет **chromium-freeworld**:

```
sudo dnf install chromium-freeworld
```

Далее необходимо запустить его, зайти в `chrome://flags` и установить пункт **Hardware decoding** в значение **Enabled**, после чего перезапустить браузер.

9.3 В каких проигрывателях реализовано аппаратное ускорение декодирования мультимедиа?

Полная поддержка аппаратного декодирования мультимедиа средствами *VA-API* (*Intel*, *NVIDIA*, AMD) или VPDAU (NVIDIA) реализована в проигрывателях VLC и mpv.

Для активации данной функции необходимо в качестве графического бэкэнда вывода изображения указать **vaapi** или **vdpaу**, после чего перезапустить плеер.

9.4 Как получить информацию о поддерживаемых VA-API форматах видео?

Установим утилиту **vainfo**:

```
sudo dnf install libva-utils
```

Выведем информацию о поддерживаемых форматах и профилях:

```
vainfo
```

9.5 Как лучше установить Telegram Desktop в Fedora?

Мы настоятельно рекомендуем устанавливать данный мессенджер исключительно из *RPM Fusion*:

```
sudo dnf install telegram-desktop
```

Данная версия собрана и динамически слинкована с использованием исключительно штатных системных библиотек, доступных в репозиториях Fedora, а не давно устаревших и уязвимых версий из комплекта Ubuntu 14.04, как официальная.

Сборка Fedora поддерживает системные настройки тем, правильное сглаживание шрифтов (за счёт использование общесистемных настроек) и не имеет проблем со скоростью запуска.

9.6 Ранее я устанавливал официальную версию Telegram Desktop. Как мне очистить её остатки?

Официальная версия с сайта создаёт ярлыки запуска и копирует ряд загруженных бинарных файлов в пользовательский домашний каталог. Избавимся от этого:

1. удалим старый бинарник и модуль обновления официального клиента, а также их копии из `~/.local/share/TelegramDesktop` и `~/.local/share/TelegramDesktop/tdata`;
2. удалим ярлыки из `~/.local/share/applications`.

Теперь можно установить *версию* из *RPM Fusion*.

9.7 Я установил браузер Chromium из репозиториев, но он отказывается воспроизводить видео с большинства сайтов. Как исправить?

Из-за патентных ограничений браузер Chromium в репозиториях Fedora сильно кастрирован. Для восстановления полной функциональности необходимо подключить *RPM Fusion* и установить пакет с полной версией:

```
sudo dnf install chromium-freeworld
```

9.8 Как активировать все доступные кодеки в браузере Firefox?

Браузер Mozilla Firefox использует ffmpeg для работы с мультимедийным контентом, поэтому необходимо его установить из репозитория *RPM Fusion*:

```
sudo dnf install ffmpeg-libs
```

9.9 В репозиториях есть полнофункциональные редакторы LaTeX?

Да. Для работы с документами в формате LaTeX рекомендуется использовать **texmaker**:

```
sudo dnf install texmaker
```

9.10 Как установить поддержку кириллических шрифтов для LaTeX?

Наборы кириллических шрифтов доступны в виде коллекции:

```
sudo dnf install texlive-collection-langcyrillic texlive-cyrillic texlive-russ_
↪ texlive-babel-russian
```

9.11 Как скачать видео с Youtube?

Скачать любое интересное видео с Youtube, а также ряда других хостингов, можно посредством утилиты **youtube-dl**, доступной в основном репозитории Fedora:

```
sudo dnf install youtube-dl
```

Скачивание видео с настройками по умолчанию в наилучшем качестве:

```
youtube-dl -f bestvideo https://www.youtube.com/watch?v=XXXXXXXXXX
```

Иногда при скачивании видео в разрешении 4K с ключом `-f bestvideo` может не работать аппаратное ускорение при воспроизведении из-за того, что кодек `vp9.2` не поддерживается аппаратными кодировщиками. В таких случаях необходимо явно указывать кодек (`-f bestvideo[vcodec=vp9]`).

Чтобы гарантированно скачать видео с указанным кодеком со звуком требуется дополнительно установить пакет **ffmpeg** из репозитория *RPM Fusion*:

```
sudo dnf install ffmpeg
```

В качестве примера скачаем видео в наилучшем качестве, сжатое кодеком VP9 (с возможностью аппаратного ускорения) и звуком:

```
youtube-dl -f bestvideo[vcodec=vp9]+bestaudio https://www.youtube.com/watch?  
↪v=XXXXXXXXXX
```

Данная утилита имеет множество параметров командной строки, справку по которым можно найти в её странице `man`:

```
man youtube-dl
```

Для выхода из окна просмотра справки достаточно нажать **Q**.

9.12 Как из Fedora записать образ с MS Windows на флешку?

К сожалению, *штатный способ* записи посредством использования утилиты `dd` не работает в случае ISO образов MS Windows, поэтому для этого следует применять утилиту **WoeUSB**:

```
sudo dnf install WoeUSB
```

9.13 Как конвертировать текстовый файл из одной кодировки в другую?

Для быстрой перекодировки текстовых файлов из одной кодировки в другую можно использовать утилиту `iconv`.

Пример перекодировки файла из `cp1251` (Windows-1251) в юникод (UTF-8):

```
iconv -f cp1251 -t utf8 test.txt > result.txt
```

Здесь **test.txt** – исходный файл с неправильной кодировкой, а **result.txt** используется для записи результата преобразования.

9.14 Как подключить смартфон на Android посредством протокола MTP?

Для простой и удобной работы с файловой системой смартфона вне зависимости от используемых приложений, рабочей среды и файлового менеджера, мы рекомендуем использовать основанную на FUSE реализацию.

Установим пакет **jmtvfs**:

```
sudo dnf install jmtvfs fuse
```

Создадим каталог, в который будет смонтирована ФС смартфона:

```
mkdir -p ~/myphone
```

Подключим устройство к компьютеру или ноутбуку по USB, разблокируем его и выберем режим MTP, после чего выполним:

```
jmtvfs ~/myphone
```

По окончании работы обязательно завершим MTP сессию:

```
fusermount -u ~/myphone
```

9.15 Как лучше работать со смартфоном посредством компьютера или ноутбука?

Для простой и эффективной работы со смартфоном на базе ОС Android пользователи рабочей среды KDE Plasma 5 могут использовать KDE Connect:

```
sudo dnf install kde-connect
```

Сначала установим клиент KDE Connect на смартфон:

- [Google Play](#);
- [F-Droid](#).

Запустим плазмойд KDE Connect и выполним сопряжение.

9.16 KDE Connect не видит мой смартфон. Как исправить?

Добавим правило, разрешающее входящие соединения к сервису kdeconnectd посредством *Firewalld*:

```
sudo firewall-cmd --add-service=kdeconnect --permanent
```

Применим новые правила:

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

9.17 Как добавить новый тип файлов в меню Создать в Dolphin?

Сначала получим пути, в которых KDE пытается обнаружить *ярлыки* шаблонов новых файлов:

```
kf5-config --path templates
```

По умолчанию это `~/.local/share/templates` и он не существует, поэтому создадим его:

```
mkdir -p ~/.local/share/templates
```

В качестве примера сохраним в любом каталоге новый шаблон `xml-document.xml` примерно следующего содержания:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<root>
</root>
```

В каталоге шаблонов KDE добавим ярлык `xml-document.desktop` на созданный ранее файл:

```
[Desktop Entry]
Icon=application-xml
Name[ru_RU]=Документ XML
Name=XML document
Type=Link
URL[$e]=file:$HOME/Templates/xml-document.xml
```

Здесь **Icon** – значок для новой строки, **Name** – название новой строки с поддержкой локализации, а **URL** – полный путь к файлу шаблона.

Изменения вступят в силу немедленно и через несколько секунд в меню *Создать* файлового менеджера Dolphin появится новый пункт.

9.18 Как добавить новый тип файлов в меню Создать в Nautilus?

В отличие от *Dolphin в KDE*, Nautilus в Gnome ищет файлы шаблонов в стандартном каталоге `$XDG_TEMPLATES_DIR`. Получим путь к нему:

```
xdg-user-dir TEMPLATES
```

Создадим новый файл XML `document.xml` следующего содержания:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<root>
</root>
```

Изменения вступят в силу немедленно и через несколько секунд в меню *Создать* файлового менеджера Nautilus появится новый пункт.

9.19 Как конвертировать множество файлов в mp3 из текущего каталога?

Конвертируем все файлы с маской `*.ogg` в mp3 в текущем каталоге:

```
find . -maxdepth 1 -type f -name "*.ogg" -exec ffmpeg -i "{}" -acodec mp3 -ab 192k "
→$(basename {}) .mp3" \;
```

9.20 Как убрать рамки внутри окон в KDE Plasma 5?

Для этого следует открыть **Меню KDE – Компьютер – Параметры системы – Оформление приложений** – страница **Стиль интерфейса** – кнопка **Настроить** – вкладка **Рамки**, **убрать все флажки** из чекбоксов на данной странице и нажать кнопку **ОК**.

9.21 Как обновить кэш значков приложений в главном меню KDE Plasma 5?

Обычно кэш обновляется автоматически при любых изменениях файлов внутри каталогов `/usr/share/applications` (глобально), а также `~/.local/share/applications` (пользователь), однако если по какой-то причине этого не произошло, выполним обновление кэшей вручную:

```
kbuildsycoca5 --noincremental
```

9.22 В установленном Thunderbird не обновляется расширение Lightning и языковые пакеты. Как исправить?

Проблема заключается в том, что системные расширения и пакеты с переводами должны копироваться в профиль пользователя при каждом обновлении клиента, но RPM пакетам **запрещено** вносить любые изменения в домашние каталоги пользователей, поэтому они автоматически не обновляются.

Чтобы исправить проблему необходимо и достаточно создать символические ссылки на XPI файлы, обновляемые пакетом.

Удалим старые файлы из профилей Thunderbird:

```
rm -f ~/.thunderbird/*/extensions/langpack-ru@thunderbird.mozilla.org.xpi
rm -f ~/.thunderbird/*/extensions/{e2fdala4-762b-4020-b5ad-a41df1933103}.xpi
rm -f ~/.thunderbird/*/extensions/langpack-cal-ru@lightning.mozilla.org.xpi
```

Создадим символические ссылки на месте удалённых XPI файлов:

```
ln -s /usr/lib64/thunderbird/distribution/extensions/langpack-ru@thunderbird.mozilla.
↳ org.xpi ~/.thunderbird/*/extensions/langpack-ru@thunderbird.mozilla.org.xpi
ln -s /usr/lib64/thunderbird/distribution/extensions/{e2fdala4-762b-4020-b5ad-
↳ a41df1933103}.xpi ~/.thunderbird/*/extensions/{e2fdala4-762b-4020-b5ad-a41df1933103}
↳ .xpi
ln -s /usr/lib64/thunderbird/distribution/extensions/langpack-cal-ru@lightning.
↳ mozilla.org.xpi ~/.thunderbird/*/extensions/langpack-cal-ru@lightning.mozilla.org.
↳ xpi
```

Перезапустим Thunderbird для того, чтобы изменения вступили в силу.

9.23 Как распознать QR-код или штрих-код из консоли?

Для распознавания бар-кода на изображении и получения его содержимого воспользуемся пакетом **zbar**:

```
sudo dnf install zbar
```

Применим утилиту **zbarimg** для получения содержимого кодов внутри файла изображения foo-bar.png:

```
zbarimg --noxml foo-bar.png
```

Результат (или результаты (по одному на каждый обнаруженный бар-код)) будут выведены в консоль.

9.24 Как можно распознать текст с изображения или сканера?

Для получения текста из файлов изображений, либо PDF, можно воспользоваться системой оптического распознавания символов Tesseract, а также графической утилитой gImageReader.

Установим Tesseract и набор файлов для русского языка:

```
sudo dnf install tesseract tesseract-langpack-rus
```

Установим утилиту gImageReader с интерфейсом на Qt (для пользователей KDE, LXQt):

```
sudo dnf install gimagereader-qt
```

Установим утилиту gImageReader с интерфейсом на GTK3 (для пользователей Gnome, XFCE, LXDE, Mate, Cinnamon и т.д.):

```
sudo dnf install gimagereader-gtk
```

Запустим gImageReader, в левой боковой панели выберем отсканированный файл (для наилучших результатов разрешение при сканировании должно быть не меньше 300 DPI), PDF, либо *устройство сканирования*, зададим режим распознавания и используемые в документе языки, затем нажмём кнопку **Распознать всё**.

Результат может быть сохранён в файл с панели результатов распознавания.

9.25 При распаковке Zip архива появляются кракозябры вместо имён файлов. Как исправить?

Zip-архивы, созданные штатными средствами ОС Windows, сохраняют имена файлов внутри архива исключительно в однобайтовой кодировке системы по умолчанию (в русской версии это Windows-1251 (cp1251), в английской – Windows-1252 (cp1252)), поэтому при распаковке таких архивов вместо русских букв будут отображаться кракозябры.

Утилита unzip поддерживает явное указание кодировки, поэтому воспользуемся данной функцией:

```
unzip -O cp1251 foo-bar.zip -d /path/to/destination
```

Здесь **cp1251** – кодировка имён файлов, **foo-bar.zip** – имя архива, а **/path/to/destination** – каталог, в который он будет распакован.

9.26 Стоит ли переносить кэши браузеров в tmpfs?

Да, т.к. это даёт следующие преимущества:

1. очень быстрый доступ особенно при случайном чтении;
2. отсутствует необходимость в ручной очистке, т.к. это будет сделано автоматически при перезагрузке системы.

9.27 Как перенести кэш браузера Firefox в tmpfs?

В Fedora каталог **/tmp** по умолчанию монтируется в tmpfs, поэтому осуществим перенос кэшей данного браузера именно в него:

1. запустим Firefox и откроем страницу `about:config`;
2. найдём в списке переменную `browser.cache.disk.parent_directory` (при отсутствии создадим) и присвоим ему строковое значение `/tmp/firefox`;
3. чтобы кэш очень сильно не разрастался, укажем в переменной `browser.cache.disk.capacity` (тип *целое*) максимальный размер в килобайтах, например 262144 (256 МБ);
4. перезапустим браузер для применения новых изменений.

9.28 Как скачать веб-страницу рекурсивно?

Для рекурсивного скачивания статических веб-страниц можно использовать `wget` в специальном режиме.

Запустим скачивание ресурса **example.org**:

```
wget --random-wait -r -p -e robots=off -U "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:66.0) Gecko/20100101 Firefox/66.0" https://example.org
```

Рекурсивное скачивание может занять много времени и места на диске. Настоятельно не рекомендуется использовать этот режим на ресурсах с динамическим контентом.

9.29 Как извлечь метаданные EXIF из файла изображения?

Установим пакет ImageMagick:

```
sudo dnf install ImageMagick
```

Осуществим извлечение метаданных EXIF файла **foo-bar.jpg**:

```
identify -verbose foo-bar.jpg
```

9.30 Как проверить действительность ссылок в закладках без сторонних расширений?

Проверить действительность любых ссылок, указанных в файле, можно средствами **wget** в режиме *spider*.

Запустим веб-браузер и экспортируем список закладок в файл, совместимый с форматом *Netscape Bookmarks*. В Firefox это можно сделать так:

1. **Закладки** – Показать все закладки;
2. **Импорт и резервные копии** – Экспорт закладок в HTML файл;
3. сохраняем файл **bookmarks.html** в любом каталоге.

Перейдём в каталог, в котором находится файл **bookmarks.html** и запустим проверку:

```
wget --spider --force-html --no-verbose --tries=1 --timeout=10 -i bookmarks.html
```

В зависимости от размера файла процесс проверки может занять очень много времени.

9.31 Как установить Steam в Fedora?

Подключим репозитории *RPM Fusion* (как free, так и nonfree), после чего установим его:

```
sudo dnf install steam
```

Ярлык запуска клиента Steam появится в главном меню используемой графической среды.

9.32 Откуда правильно устанавливать расширения для Gnome Shell?

Расширения для Gnome Shell можно устанавливать как в виде пакета из репозиториев, так и напрямую из *Магазина расширений Gnome*. Разница лишь в том, что расширения, установленные пакетом, будут доступны сразу для всех пользователей системы.

Рекомендуется устанавливать расширения из Магазина, т.к. многие пакеты очень редко получают обновления.

9.33 Как разрешить установку расширений Gnome Shell из веб-браузера?

Для того, чтобы разрешить установку *расширений Gnome Shell* из браузеров, необходимо установить соответствующий пакет:

```
sudo dnf install gnome-shell-browser
```

Также данное дополнение можно установить и вручную:

- *Firefox*;
- *Chrome/Chromium*.

9.34 Как разрешить установку расширений KDE Plasma из веб-браузера?

Для того, чтобы разрешить установку расширений оболочки KDE Plasma из браузеров, необходимо установить соответствующий пакет:

```
sudo dnf install plasma-browser-integration
```

Также данное дополнение можно установить и вручную:

- [Firefox](#);
- [Chrome/Chromium](#).

9.35 Как вернуть классический системный лоток (трей) в Gnome Shell?

Начиная с Gnome 3.26, из области уведомлений оболочки была удалена поддержка классического системного лотка, поэтому многие приложения при закрытии или сворачивании могут не завершать свою работу, а продолжать работать в фоне без отображения видимого окна.

Восстановить трей можно посредством установки одного из [расширений Gnome Shell](#):

- [AppIndicator Support](#) (также доступно в виде пакета `gnome-shell-extension-appindicator` в репозиториях);
- [TopIcons Plus](#) (также доступно в виде пакета `gnome-shell-extension-topicons-plus` в репозиториях).

9.36 Как вернуть классический рабочий стол в Gnome Shell?

Начиная с Gnome 3.28, поддержка рабочего стола с возможностью размещения на нём файлов, либо ярлыков приложений, была удалена.

Восстановить классический рабочий стол можно при помощи установки [расширения Gnome Shell Desktop Icons](#) (также доступно в виде пакета `gnome-shell-extension-desktop-icons` в репозиториях).

9.37 Как упаковать содержимое каталога в архив с разделением на части, пригодные для записи на диск?

Установим пакет **p7zip**:

```
sudo dnf install p7zip
```

Упакуем содержимое текущего каталога в 7-Zip архив с использованием алгоритма сжатия LZMA2 с разбиением на тома размером 4480 МБ (для размещения на DVD носителях):

```
7za a -m0=LZMA2 -mx9 -r -t7z -v4480m /path/to/archive.7z
```

9.38 Как настроить автоматическое обновление Kerberos-тикетов в Gnome?

Актуальные версии среды Gnome поддерживают автоматическое *обновление Kerberos-тикетов* «из коробки».

Откроем **настройки Gnome**, выберем пункт **Онлайн учётные записи**, нажмём кнопку с символом + для добавления нового, в конце списка выберем вариант **Другие**, а затем **Enterprise login (Kerberos)**.

В появившемся окне введём авторизационные данные и подтвердим добавление аккаунта.

9.39 Как запустить фоновый клиент для загрузки торрентов?

Установим Transssmission в виде сервиса:

```
sudo dnf install transmission-daemon
```

Установим «тонкий клиент» Transssmission Remote:

```
sudo dnf install transmission-remote-gtk
```

Активируем и запустим сервер:

```
sudo systemctl enable --now transmission-daemon.service
```

В Firewalld разрешим входящие BitTorrent подключения:

```
sudo firewall-cmd --add-service=transmission-client --permanent
```

Запустим «тонкий клиент», подключимся к серверу **127.0.0.1:9091**, перейдём в **Опции** – **Настройки сервера** и внесём свои правки, указав например каталог для загрузок.

Изменения вступают в силу немедленно. Сервер будет запускаться автоматически при каждой загрузке системы и сразу же осуществлять загрузку, либо раздачу торрентов.

9.40 Как сбросить все настройки Gnome Shell?

Чтобы сбросить все настройки Gnome и Gnome Shell, выполним:

```
dconf reset -f /
```

Это действие удалит все настройки Gnome, включая приложения, использующие dconf для хранения пользовательских настроек, аккаунтов и т.д., параметры системы, настройки среды, установленные темы и расширения и т.д. Перед использованием рекомендуется создать резервную копию.

При следующем входе будут восстановлены значения по умолчанию.

9.41 Как построить дерево каталогов и сохранить его в файл?

Для построения дерева каталогов воспользуемся утилитой **tree**, затем перенаправим вывод в файл:

```
tree /path/to/directory > ~/foo-bar.txt
```

Здесь **/path/to/directory** – путь к каталогу, дерево которого нужно построить, а **~/foo-bar.txt** – файл, в котором будет сохранён результат.

9.42 Как из терминала удалить файл в корзину?

Для удаления в корзину из оболочки воспользуемся утилитой **gio**:

```
gio trash /path/to/file.txt
```

9.43 Можно ли входить в IRC сеть FreeNode без ввода пароля?

Да, сеть FreeNode с недавних пор поддерживает вход по ключам.

Создадим каталог для хранения ключей HexChat:

```
mkdir -p ~/.config/hexchat/certs
```

Воспользуемся утилитой **openssl**, чтобы сгенерировать ключевую пару:

```
openssl req -x509 -new -newkey rsa:4096 -sha256 -days 1825 -nodes -out ~/.config/  
hexchat/certs/freenode.pem -keyout ~/.config/hexchat/certs/freenode.pem
```

Будут заданы стандартные вопросы. На них можно отвечать как угодно (сервер не проверяет валидность данных), за исключением **Common Name** (зарегистрированный ник в сети freenode) и **Email Address** (привязанный к учётной записи адрес электронной почты).

Установим корректный chmod:


```
chmod 0400 ~/.config/hexchat/certs/freenode.pem
```

Запустим HexChat, откроем список сетей и убедимся, что FreeNode называется **freenode** (в нижнем регистре; важно, чтобы имя файла сертификата соответствовало названию сети). Если это не так, нажмём **F2** и осуществим переименование.

Зайдём в расширенные настройки сети freenode, укажем в качестве основного сервера `irc.freenode.net/6697` (остальные лучше вообще удалить), затем установим следующие параметры:

- флажок **соединяться только с выделенным сервером** – включено;
- флажок **использовать SSL для всех серверов в этой сети** – включено;
- **метод авторизации** – SASL external (cert).

Получим SHA1 отпечаток созданного сертификата:

```
openssl x509 -in ~/.config/hexchat/certs/freenode.pem -outform der | shasum -b | cut -d' ' -f1
```

Подключимся к серверу, затем авторизуемся в системе:

```
/ns identify PASSWORD
```

Добавим SHA1 отпечаток сертификата в доверенные:

```
/ns cert add XXXXXXXXXXXX
```

Здесь **PASSWORD** – текущий пароль пользователя, а **XXXXXXXXXXXX** – отпечаток сертификата.

Теперь можно отключиться и подключиться заново. Вход будет выполнен уже безопасным способом без использования паролей.

9.44 В меню KDE перестали отображаться значки приложений и документов. Как исправить?

Исчезновение значков приложений, либо документов в меню KDE Plasma 5 часто происходит при повреждении баз данных компонента KDE activity manager.

Произведём удаление старых баз (при необходимости можно сделать резервную копию):

```
rm -rf ~/.local/share/kactivitymanagerd
```

При следующем входе в систему все настройки Kickoff будут сброшены, включая страницу *Избранное* и при этом должна восстановиться его правильная работа.

9.45 Как сжать базы данных sqlite браузера Firefox?

Браузер Mozilla Firefox сохраняет данные внутри стандартных баз sqlite3, поэтому даже после очистки истории, cookies, кэшей и т.д. их размер на диске не уменьшается,

т.к. данные в них лишь помечаются удалёнными, а непосредственная очистка (vacuum) производится по таймеру во время простоя несколько раз в месяц.

Сжать все базы данных можно и вручную. Для этого установим пакет sqlite:

```
sudo dnf install sqlite
```

Убедимся, что Firefox **не запущен**, затем выполним команду vacuum для всех sqlite файлов внутри локальных профилей браузера:

```
find ~/.mozilla/firefox -name "*.sqlite" -exec sqlite3 {} VACUUM \;
```

Это действие абсолютно безопасно, т.к. физически удаляет лишь те данные, которые в них были помечены в качестве удалённых.

9.46 Как безопасно проверить объём накопителя?

Установим пакет **f3**:

```
sudo dnf install f3
```

Подключим накопитель и смонтируем его, затем начнём проверку:

```
f3write /media/foo-bar
```

По окончании работы осуществим проверку записанных данных:

```
f3read /media/foo-bar
```

Если проверки прошли успешно, накопитель имеет действительный объём.

Удалим созданные проверочные данные:

```
find /media/foo-bar -name *.h2w -delete \;
```

Здесь **/media/foo-bar** – точка монтирования накопителя, объём которого требуется проверить.

9.47 Как выполнить глубокую проверку объёма накопителя?

Установим пакет **f3**:

```
sudo dnf install f3
```

Подключим накопитель, но не будем его монтировать.

Внимание! Все данные с этого устройства будут безвозвратно потеряны.

Запустим глубокую проверку:

```
sudo f3probe --destructive --time-ops /dev/sdb
```

Здесь **/dev/sdb** – устройство, объём которого требуется проверить.

После завершения процесса потребуется заново создать раздел и файловую систему на проверяемом устройстве при помощи таких утилит, как GParted, Gnome Disks, KDE Disk Manager и т.д.

9.48 Как из документа в формате Markdown создать PDF?

Установим универсальный конвертер документов pandoc:

```
sudo dnf install pandoc
```

Установим движок xelatex:

```
sudo dnf install texlive-xetex
```

Преобразуем документ foo-bar.md из формата Markdown в PDF:

```
pandoc foo-bar.md --pdf-engine=xelatex --variable papersize=a4 --variable ↵  
↵ fontsize=12pt --variable mathfont="DejaVu Sans" --variable mainfont="DejaVu Serif" -  
↵ --variable sansfont="DejaVu Sans" --variable monofont="DejaVu Sans Mono" -o foo-bar.  
↵ pdf
```

Допускается указать любые установленные в системе OpenType шрифты.

9.49 Как из консоли получить размер каталога вместе со всем его содержимым?

Выведем общий размер каталога в человеко-читаемом формате, включая вложенные объекты:

```
du -sh ~/foo-bar
```

9.50 Как из консоли вывести список десяти самых крупных каталогов?

Выведем список десяти самых крупных каталогов:

```
du -hs /path/to/directory/* 2>/dev/null | sort -rh | head -10
```

Здесь **/path/to/directory** – начальный каталог.

9.51 Как вывести содержимое каталога в графическом виде?

В графическом режиме для визуализации содержимого каталога могут применяться такие утилиты, как **Baobab** (Gnome, GTK), либо **Filelight** (KDE, Qt).

Установим **Baobab** (для пользователей Gnome или других DE, основанных на GTK):

```
sudo dnf install baobab
```

Установим **Filelight** (для пользователей KDE):

```
sudo dnf install filelight
```

9.52 Как перезапустить зависшую оболочку KDE Plasma 5?

Перезапустим KDE Plasma 5:

```
kquitapp5 plasmashell && kstart plasmashell
```

9.53 Как перезапустить оконный менеджер KDE Plasma 5?

Перезапустим оконный менеджер KWin, работающий поверх X11:

```
kwin_x11 --replace &>/dev/null &
```

Перезапустим оконный менеджер KWin, работающий поверх Wayland:

```
kwin_wayland --replace &>/dev/null &
```

9.54 Как перезапустить зависшую оболочку Gnome Shell?

Перезапустим Gnome Shell:

```
gnome-shell --replace
```

9.55 Как сохранить контрольные суммы файлов в каталоге рекурсивно?

Сгенерируем файл с контрольными суммами SHA2 (SHA-512) содержимого текущего каталога при помощи утилит **find** и **sha512sum**:

```
find -type f \( -not -name 'sha512sum.txt' \) -exec sha512sum '{}' \; > sha512sum.txt
```

Результат будет сохранён в файле с именем **sha512sum.txt**.

9.56 Как проверить контрольные суммы файлов в каталоге?

Проверим контрольные суммы SHA2 (SHA-512), *сохранённые* в **sha512sum.txt**:

```
sha512sum -c sha512sum.txt > check_results.txt
```

Для удобства *перенаправим вывод* в файл **check_results.txt** ибо он может быть очень большим и не поместиться на экране.

9.57 Как вывести список не совпадающих с сохранёнными контрольными суммами файлов?

Проверим контрольные суммы SHA2 (SHA-512), *сохранённые* в **sha512sum.txt** и выведем лишь те, проверка которых завершилась неудачно:

```
sha512sum -c sha512sum.txt | grep -v 'OK'
```

Для удобства *перенаправим вывод* в файл **failed_results.txt** ибо он может быть очень большим и не поместиться на экране:

```
sha512sum -c sha512sum.txt | grep -v 'OK' > failed_results.txt
```

9.58 Как переопределить тему в Qt приложениях?

Воспользуемся *переменными окружения* для переопределения темы Qt:

```
QT_STYLE_OVERRIDE=adwaita QT_QPA_PLATFORMTHEME=qt5qt6 /usr/bin/foo-bar
```

9.59 Как правильно установить Wine в Fedora?

В основном репозитории Fedora всегда находится самый свежий и правильно опакеченный выпуск Wine, поэтому подключать какие-либо сторонние репозитории, в т.ч. офи-

циальный от WineHQ, категорически не рекомендуется.

Установим Wine из репозитория Fedora:

```
sudo dnf install wine wine.i686
```

9.60 Как правильно установить dxvk для Wine из репозитория?

Наряду с *правильно опакеченным Wine*, в основном репозитории Fedora доступен и dxvk.

Установим dxvk с поддержкой DirectX 10, 11:

```
sudo dnf install wine-dxvk wine-dxvk.i686
```

Установим dxvk с поддержкой DirectX 9:

```
sudo dnf install wine-dxvk-d3d9 wine-dxvk-d3d9.i686
```

9.61 Как сделать Chromium браузером по умолчанию в KDE?

Для того, чтобы назначить Chromium браузером по умолчанию, выполним **Параметры системы – Приложения – Приложения по умолчанию – Браузер** – установим точку около **в следующем приложении**, затем в выпадающем списке выберем **Chromium** и нажмём кнопку **Применить**.

Однако, даже если указанное действие сделано верно, Chromium всё равно будет предлагать установить его браузером по умолчанию при каждом запуске, т.к. он проверяет привязку не только к протоколам, но и к конкретным *mime-типам* для HTML-файлов.

Чтобы избавиться от данного сообщения, повторно откроем **Параметры системы – Приложения – Привязки файлов**, в строке поиска введём `html` и переместим Chromium в самый верх списка приоритетов для **xhtml+xml** и **html**. Нажмём **Применить**.

9.62 Что такое earlyoom и почему он установлен по умолчанию?

Начиная с Fedora 32, в редакции Workstation *предустановлен* пакет **earlyoom**, который представляет собой систему раннего предотвращения нехватки памяти из пользовательского режима (user-space OOM Killer).

В случаях, когда объём доступной оперативной памяти опустится ниже 4% или 400 МБ (в зависимости от того, что меньше), earlyoom принудительно завершит работу процесса, наиболее активно потребляющего память (имеющего самое высокое значение `oom_score`), не доводя систему до очистки системных буферов и вызова ядерного OOM Killer.

Наиболее приоритетными кандидатами на завершение являются процессы *Web Content* браузера Mozilla Firefox. В то же время, снижен приоритет для различных системных сервисов, критичных для работы системы.

9.63 Как активировать earlyoom?

Установим пакет **earlyoom** (для версий, *отличных от Workstation*):

```
sudo dnf install earlyoom
```

Активируем его сервис (будет запускаться вместе с системой):

```
sudo systemctl enable --now earlyoom.service
```

9.64 Как отключить earlyoom?

Отключим earlyoom (не будет запускаться вместе с системой):

```
sudo systemctl disable earlyoom.service
```

Внимание! Если удалить пакет **earlyoom** в Fedora Workstation, он может быть *установлен заново* из-за включённых по умолчанию *слабых зависимостей*.

9.65 Как настроить earlyoom?

Параметры *earlyoom* хранятся в файле `/etc/default/earlyoom`.

Откроем его в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/default/earlyoom
```

Внесём правки, сохраним изменения, а затем перезапустим сервис:

```
sudo systemctl restart earlyoom.service
```

Подробную документацию о всех поддерживаемых опциях можно найти в `man earlyoom`.

9.66 Как открыть ISO образ в KDE?

Файлы образов ISO могут быть открыты архиватором Ark (`sudo dnf install ark`), если они не используют *файловую систему UDF*.

В качестве альтернативного варианта можно установить утилиту Gnome Disks (`sudo dnf install gnome-disk-utility`), после чего пункт монтирования ISO-файла появится в контекстном меню по щелчку правой кнопки мыши в Dolphin. Таким способом можно быстро смонтировать образ с любой ФС.

10.1 Какие видеокарты лучше всего работают на Linux?

Лучше всего «из коробки» работают драйверы интегрированных видеокарт Intel. На втором месте дискретные *видеоадаптеры AMD* актуальных поколений.

10.2 Как правильно установить драйверы для видеокарт NVIDIA?

Существует несколько вариантов проприетарных драйверов NVIDIA:

- стандартный драйвер (десктопы, серии GeForce, Quadro, Titan):
 - *современные поколения видеокарт (700, 800, 900, 1000, 1600 и 2000);*
 - *более старые поколения видеокарт (400, 500, 600).*
- ноутбуки с гибридной графикой:
 - *NVIDIA Optimus драйвер (рекомендуемый способ).*

10.3 Как правильно установить драйвер CUDA для видеокарт NVIDIA?

Драйверы *CUDA* входят в комплект *основных проприетарных драйверов*, хотя и не устанавливаются по умолчанию:

- *современные поколения видеокарт (700, 800, 900, 1000, 1600 и 2000);*
- *более старые поколения видеокарт (400, 500, 600).*

10.4 Как установить стандартный драйвер видеокарт NVIDIA?

Подключим репозитории [RPM Fusion](#).

Загрузим все обновления системы:

```
sudo dnf upgrade --refresh
```

Установим стандартные драйверы:

```
sudo dnf install gcc kernel-headers kernel-devel akmod-nvidia xorg-x11-drv-nvidia_
↪xorg-x11-drv-nvidia-libs
```

Если используется 64-битная ОС, но требуется запускать ещё и Steam и 32-битные версии игр, установим также 32-битный драйвер:

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-libs.i686
```

Подождём 3-5 минут и убедимся, что модули были успешно собраны:

```
sudo akmods --force
```

Пересоберём [образ initrd](#):

```
sudo dracut --force
```

Более подробная информация доступна [здесь](#).

10.5 Как установить стандартный драйвер видеокарт NVIDIA для старых видеокарт?

Подключим репозитории [RPM Fusion](#).

Загрузим все обновления системы:

```
sudo dnf upgrade --refresh
```

Установим стандартные драйверы из LTS ветки 390.xx для старых видеокарт:

```
sudo dnf install gcc kernel-headers kernel-devel akmod-nvidia-390xx xorg-x11-drv-
↪nvidia-390xx xorg-x11-drv-nvidia-390xx-libs nvidia-settings-390xx
```

Если используется 64-битная ОС, но требуется запускать ещё и Steam и 32-битные версии игр, установим также 32-битный драйвер:

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-390xx-libs.i686
```

Подождём 3-5 минут и убедимся, что модули были успешно собраны:

```
sudo akmods --force
```

Пересоберём [образ initrd](#):

```
sudo dracut --force
```

Более подробная информация доступна [здесь](#).

10.6 Как установить драйвер видеокарт NVIDIA для ноутбуков?

Начиная с Fedora 31 и версии проприетарного драйвера 435.xx, технология NVIDIA Optimus поддерживается в полной мере «из коробки». Старые поколения видеокарт (ниже серии 700) работать не будут.

Подключим репозитории *RPM Fusion* и установим *стандартный драйвер NVIDIA*.

Для запуска приложения на дискретном видеоадаптере передадим ему следующие *переменные окружения* `__NV_PRIME_RENDER_OFFLOAD=1` `__GLX_VENDOR_LIBRARY_NAME=nvidia`:

```
__NV_PRIME_RENDER_OFFLOAD=1 __GLX_VENDOR_LIBRARY_NAME=nvidia /path/to/game/launcher
```

Здесь вместо `/path/to/game/launcher` укажем путь к бинарнику, который требуется запустить.

Более подробная информация доступна [здесь](#).

10.7 Как установить драйвер CUDA для современных видеокарт NVIDIA?

Установим проприетарные драйверы NVIDIA для *современных поколений видеокарт*.

Установим пакеты с набором библиотек CUDA:

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-cuda xorg-x11-drv-nvidia-cuda-libs
```

Если используется 64-битная ОС, но требуется запускать ещё и 32-битные версии ПО, использующие CUDA для работы, установим также 32-битный драйвер:

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-cuda-libs.i686
```

10.8 Как установить драйвер CUDA для устаревших видеокарт NVIDIA?

Установим проприетарные драйверы NVIDIA для *устаревших поколений видеокарт*.

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-390xx-cuda xorg-x11-drv-nvidia-390xx-cuda-libs
```

Если используется 64-битная ОС, но требуется запускать ещё и 32-битные версии ПО, использующие CUDA для работы, установим также 32-битный драйвер:

```
sudo dnf install xorg-x11-drv-nvidia-390xx-cuda-libs.i686
```

10.9 После установки драйверов NVIDIA возникает чёрный экран. Что делать?

Если по окончании установки и перезагрузки вместо окна входа в систему появится чёрный экран, то в загрузчике добавим через пробел *следующие параметры ядра*:

```
rd.drivers.blacklist=nouveau nouveau.modeset=0
```

Также необходимо зайти в модуль настройки UEFI BIOS компьютера или ноутбука и отключить функцию *UEFI Secure Boot*, т.к. модули ядра проприетарного драйвера не имеют цифровой подписи, поэтому не могут быть загружены в данном режиме и, как следствие, возникнет чёрный экран, а также перевести его из режима **Windows Only** в **Other OS**.

10.10 Как удалить проприетарные драйверы NVIDIA?

Удалим *стандартные драйверы всех типов*:

```
sudo dnf remove \*nvidia\*
```

Пересоберём *образ initrd*, а также *конфиг Grub 2*.

10.11 Как правильно установить драйверы для видеокарт AMD?

Установка драйверов для видеокарт AMD (ATI) не требуется, т.к. и amdgpu (современные видеокарты), и radeon (устаревшие модели) входят в состав ядра Linux.

10.12 Как заставить работать OpenCL на видеокартах AMD?

AMD предоставляет поддержку *OpenCL* на своих видеокартах исключительно на проприетарных драйверах AMDGPU-PRO, которые выпускаются только для Ubuntu LTS и на Fedora работать не будут.

Вместо OpenCL для кодирования и декодирования мультимедиа можно использовать VA-API, который работает «из коробки».

10.13 На что в первую очередь следует обратить внимание при выборе ноутбука для Linux?

1. Следует обратить внимание на производителя *установленного Wi-Fi модуля*.
2. Не рекомендуется приобретать устройства с гибридной графикой ибо технология NVIDIA Optimus в настоящее время не поддерживается под GNU/Linux официально и работает исключительно посредством Bumblebee от сторонних разработчиков, который часто работает нестабильно.
3. Ни при каком условии не приобретать ноутбук с видеокартой *NVIDIA GeForce GTX 1050*.
4. Перед покупкой рекомендуется исследовать работу *свежего Fedora Live USB* непосредственно на данном устройстве, а также проверить *вывод dmesg* на наличие ошибок ACPI.

10.14 Как обновить прошивку UEFI BIOS и других устройств непосредственно из Fedora?

Для оперативного обновления микропрограмм (прошивок) существует утилита *fwupd*:

```
sudo dnf install fwupd
```

Внимание! Для работы *fwupd* система должна быть установлена строго в *UEFI режиме*.

Обновление базы данных программы:

```
fwupdmgr refresh
```

Вывод списка устройств, микропрограмма которых может быть обновлена:

```
fwupdmgr get-devices
```

Проверка наличия обновлений с выводом подробной информации о каждом из них:

```
fwupdmgr get-updates
```

Установка обнаруженных обновлений микропрограмм:

```
fwupdmgr update
```

Некоторые устройства могут быть обновлены лишь при следующей загрузке системы, поэтому выполним перезагрузку:

```
sudo systemctl reboot
```

10.15 Какие модули Wi-Fi корректно работают в Linux?

Без проблем работают Wi-Fi модули следующих производителей:

- Qualcomm Atheros (однако ath10k требуют загрузки прошивок из комплекта поставки ядра);
- Intel Wireless (требуют загрузки индивидуальных прошивок iwl из поставки ядра).

Работают 50/50:

- Realtek (широко известны проблемы с чипами серий rtl8192cu и rtl8812au);
- MediaTek (ранее назывался Ralink).

Не работают:

- Broadcom (для их работы необходима установка *проприетарных драйверов*, которые часто ведут себя непредсказуемо и могут вызывать сбои в работе ядра системы).

10.16 В моём ноутбуке установлена видеокарта NVIDIA GeForce GTX 1050 и после запуска система зависает. Что делать?

Случайные зависания системы, неработоспособность тачпада и других USB устройств – это следствие сбоев при работе свободного драйвера nouveau на данной видеокарте.

В качестве решения необходимо установить проприетарные драйверы по такому алгоритму:

1. произвести чистую установку системы со *свежего Fedora Live USB* (respin);
2. войти в систему, установить все обновления и, **не перезагружаясь**, выполнить установку *проприетарных драйверов Optimus*;
3. выполнить перезагрузку системы.

Если всё сделано верно, то система начнёт функционировать в штатном режиме. В противном случае следует повторить с самого начала.

10.17 Как можно навсегда отключить определённый драйвер устройства?

Чтобы навсегда отключить какой-то драйвер в Linux, необходимо создать файл в каталоге /etc/modprobe.d с любым именем, например disable-nv.conf, и примерно таким содержанием:

```
install nouveau /bin/false
```

Здесь вместо **nouveau** нужно указать реально используемые устройством драйверы.

Полный список загруженных драйверов можно получить так:

```
lspci -nnk
```

Теперь необходимо пересобрать initrd образ:

```
sudo dracut --force
```

Чтобы отменить действие, достаточно удалить созданный файл и снова пересобрать initrd.

10.18 Модуль настройки сети не отображает беспроводных устройств. Что делать?

Для начала воспользуемся утилитой **rftkill** для того, чтобы определить состояние беспроводных модулей:

```
rftkill
```

Статус **hard blocked** означает, что устройство отключено аппаратно и требуется включить его определённой последовательностью **Fn + Fx** (см. руководство ноутбука).

Статус **soft blocked** означает, что устройство отключено программно, например режимом *В самолёте*.

10.19 Как программно включить или отключить беспроводной модуль Wi-Fi?

Снимем программную блокировку Wi-Fi и активируем модуль:

```
rftkill unblock wlan
```

Установим программную блокировку Wi-Fi и отключим модуль:

```
rftkill block wlan
```

10.20 Как программно включить или отключить беспроводной модуль Bluetooth?

Снимем программную блокировку Bluetooth и активируем модуль:

```
rftkill unblock bluetooth
```

Установим программную блокировку Bluetooth и отключим модуль:

```
rftkill block bluetooth
```

10.21 Как программно включить или отключить беспроводной модуль LTE (4G)?

Снимем программную блокировку LTE (4G) и активируем модуль:

```
rfkill unblock wwan
```

Установим программную блокировку LTE (4G) и отключим модуль:

```
rfkill block wwan
```

10.22 Как правильно работать с COM портами (RS-232)?

Для работы с COM портами (RS-232) можно применять следующие утилиты:

- screen;
- putty;
- picocom;
- minicom.

Воспользуемся утилитой **screen** для подключения к последовательному порту:

```
screen /dev/ttyS0 115200
```

Здесь **/dev/ttyS0** – путь к первому COM порту в системе, а **115200** – скорость работы в бодах.

Если при подключении вместо текста отображается различный мусор, значит скорость указана не правильно и её следует либо подбирать экспериментально, либо получить из руководства.

Для завершения сессии следует нажать **Ctrl + A и k**.

Если при попытке подключения появляется сообщение об ошибке *access denied*, необходимо добавить аккаунт в *группы dialout*.

10.23 При подключении монитора через переходник отображается неправильное разрешение. Как исправить?

Большинство «переходников» из цифры в аналог (DVI-D -> D-SUB, HDMI -> D-SUB и т.д.) не передают данные с монитора о поддерживаемых им разрешениях экрана системе посредством протокола **Display Data Channel (DDC)**, поэтому существует два решения:

- не использовать подобные устройства (к тому же они значительно ухудшают качество изображения);
- *прописать поддерживаемые разрешения* самостоятельно в конфиге X11.

10.24 Как прописать список поддерживаемых монитором разрешений?

Создадим отдельный файл конфигурации для монитора `10-monitor.conf` в каталоге `/etc/X11/xorg.conf.d` и пропишем доступные разрешения и используемый драйвер.

Сначала посредством запуска утилиты **cvt** вычислим значение строки `Modeline` для требуемого разрешения:

```
cvt 1920 1080 60
```

Здесь **1920** – разрешение по горизонтали, **1080** – по вертикали, а **60** – частота регенерации.

Теперь создадим конфиг следующего содержания:

```
Section "Monitor"
    Identifier "VGA1"
    Modeline "1920x1080_60.00" 173.00 1920 2048 2248 2576 1080 1083 1088 1120 -
    ↪hsync +vsync
    Option "PreferredMode" "1920x1080_60.00"
EndSection

Section "Screen"
    Identifier "Screen0"
    Monitor "VGA1"
    DefaultDepth 24
    SubSection "Display"
        Modes "1920x1080_60.00"
    EndSubSection
EndSection

Section "Device"
    Identifier "Device0"
    Driver "intel"
EndSection
```

Вместо **intel** укажем реально используемый драйвер видеокарты. Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

10.25 Какой бенчмарк можно использовать для оценки производительности системы?

В качестве CPU бенчмарка рекомендуется использовать [sysbench](#), либо [stress-ng](#):

Установим `sysbench`:

```
sudo dnf install sysbench
```

Установим `stress-ng`:

```
sudo dnf install stress-ng
```

Запустим тест CPU из состава `sysbench`:

```
sysbench --test=cpu --cpu-max-prime=20000 --num-threads=$(nproc) run
```

Запустим тест CPU из состава stress-ng:

```
stress-ng --cpu $(nproc) --cpu-method matrixprod --metrics --timeout 60
```

Запустим тест CPU из состава openssl:

```
openssl speed -multi $(nproc)
```

10.26 Какой бенчмарк можно использовать для оценки производительности видеокарты?

В настоящее время существует несколько бенчмарков:

10.26.1 Glxgears

Установка:

```
sudo dnf install glx-utils
```

Запуск:

```
glxgears
```

Выводит информацию о кадровой частоте в терминал каждые 5 секунд.

10.26.2 GL Mark 2

Установка:

```
sudo dnf install glmark2
```

Запуск:

```
glmark2
```

Выводит информацию о кадровой частоте и финальный результат в терминал.

10.26.3 Unigine Benchmark

Установка:

```
wget https://assets.unigine.com/d/Unigine_Superposition-1.1.run  
chmod +x Unigine_Superposition-1.1.run  
./Unigine_Superposition-1.1.run
```

Запускать бенчмарк следует при помощи созданного ярлыка в меню приложений.

10.27 Что такое firmware и для чего она необходима?

Firmware – это бинарный проприетарный бинарный файл, содержащий образ прошивки, который загружается и используется определённым устройством.

В большинстве случаев, соответствующее устройство не будет функционировать без наличия данной прошивки в каталоге прошивок ядра Linux.

10.28 Где взять бинарные прошивки для устройств и как их установить?

Бинарные прошивки для большей части устройств уже находятся в пакете **linux-firmware**, но некоторые (например часть принтеров HP), загружают их самостоятельно, либо поставляют внутри отдельных firmware-пакетов.

10.29 Как проверить используются ли в моём устройстве бинарные прошивки?

При загрузке *бинарных прошивок* ядро обязательно сохраняет информацию об этом в *системный журнал*, поэтому достаточно лишь отфильтровать его по ключевому слову *firmware*:

```
journalctl -b | grep firmware
```

10.30 Можно ли использовать несколько дисплеев с разным разрешением?

Да. Дисплеи с разным разрешением поддерживаются как X11, так и Wayland в полной мере и настраиваются либо в графическом режиме средствами установленной графической среды, либо через **xrandr**.

10.31 Можно ли использовать несколько дисплеев с разным значением DPI?

Дисплеи с разным значением DPI (PPI) не поддерживаются в X11 (но будут в будущем полноценно поддерживаться в Wayland), поэтому для вывода изображения на таких конфигурациях применяется одна из двух конфигураций:

- **upscale** (базовым выставляется наиболее низкое значение DPI);
- **downscale** (базовым выставляется наиболее высокое значение DPI).

Оба этих метода далеки от совершенства, что сильно портит качество изображения. Таким образом, при выборе нескольких мониторов следует убедиться в том, чтобы их DPI были одинаковыми.

10.32 Как настроить сканер?

Установим пакет **sane-backends**, содержащий драйверы поддерживаемых сканеров:

```
sudo dnf install sane-backends sane-backends-drivers-scanners
```

Перезапустим *приложения*, поддерживающие работу со сканерами, для вступления изменений в силу.

10.33 При помощи какого приложения можно осуществлять сканирование документов?

Для работы со сканерами существует приложение XSane. Установим его:

```
sudo dnf install xsane
```

Если в нём не отображаются устройства сканирования, необходимо *установить драйверы*.

10.34 Как получить информацию о состоянии HDD или SSD накопителя?

Подробную информацию о состоянии накопителя можно получить из вывода системы самодиагностики **S.M.A.R.T.** при помощи утилиты **smartctl**.

Установим её:

```
sudo dnf install smartmontools
```

Запустим утилиту:

```
sudo smartctl -a /dev/sda
```

Здесь вместо **/dev/sda** следует указать устройство, информацию по состоянию которого требуется вывести.

10.35 Как улучшить цветопередачу монитора, либо дисплея ноутбука?

Для улучшения цветопередачи рекомендуется загрузить и установить соответствующий данной ЖК матрице цветовой профиль (ICC profile).

10.36 Где найти ICC профиль для установленного в моём мониторе или ноутбуке дисплея?

ICC профиль можно получить либо на сайте производителя устройства, либо извлечь из набора драйверов дисплея для Windows, либо найти готовый, созданный на специальном оборудовании.

Большое количество готовых цветовых профилей для ноутбуков, созданных на специальном калибровочном оборудовании, можно найти на сайте [Notebook Check](#).

10.37 Я нашёл цветовой профиль для дисплея. Как мне его установить в систему?

Пользователям KDE необходимо открыть **Параметры системы - Оборудование - Цветовая коррекция**, перейти на вкладку **Профили**, нажать кнопку **Добавить профиль**, указать ICC-файл на диске, после чего подтвердить установку. Теперь на вкладке **Устройства** можно заменить стандартный цветовой профиль на только что установленный. Также его можно назначить по умолчанию для всех пользователей системы (потребуется *доступ к sudo*).

Пользователи Gnome должны установить утилиту Gnome Color Manager, после чего импортировать и применить загруженный ICC-файл.

Изменения вступают в силу немедленно.

10.38 Нужно ли использовать TLP для оптимизации работы батареи?

На современных поколениях ноутбуков использовать TLP не следует, т.к. контроллеры аккумуляторных батарей способны самостоятельно контролировать уровень заряда и балансировать износ ячеек.

Если всё же требуется установить предел заряда например от 70% до 90%, вместо TLP лучше один раз воспользоваться фирменной утилитой производителя устройства, задать необходимые настройки и сохранить изменения в NVRAM материнской платы. В таком случае они будут работать в любой ОС.

10.39 Как определить какой движок используется для вывода трёхмерной графики?

Воспользуемся утилитой **glxinfo** для вывода информации об используемом OpenGL движке:

```
glxinfo | grep -E 'OpenGL version|OpenGL renderer'
```

10.40 Как определить версию установленного микрокода процессора?

Получим версию микрокода из вывода `/proc/cpuinfo`:

```
cat /proc/cpuinfo | grep microcode | uniq
```

10.41 Как отключить вертикальную синхронизацию для одного приложения?

На видеокартах NVIDIA с установленным *проприетарным драйвером* отключить вертикальную синхронизацию для одного приложения можно посредством установки *переменной окружения* `__GL_SYNC_TO_VBLANK` значения 0:

```
__GL_SYNC_TO_VBLANK=0 /usr/bin/foo-bar
```

10.42 Как сбросить настройки экрана в KDE?

Настройки экрана хранятся внутри JSON файлов в каталоге `~/.local/share/kscreen`, поэтому для того, чтобы их сбросить, достаточно очистить его:

```
rm -f ~/.local/share/kscreen/*
```

Изменения вступят в силу при следующем входе в систему.

10.43 Как сбросить настройки звука?

В Fedora настройками звука управляет PulseAudio, поэтому для того, чтобы сбросить его настройки, удалим всё содержимое каталога `~/.config/pulse`:

```
rm -f ~/.config/pulse/*
```

Для вступления изменений в силу перезапустим PulseAudio:

```
pulseaudio -k  
pulseaudio -D
```

Сразу после этого все настройки звука будут сброшены на установленные по умолчанию.

10.44 Как ускорить кодирование видео с использованием видеокарт NVIDIA?

Для этого нужно установить ffmpeg, а также [проприетарные драйверы NVIDIA](#) из репозитория [RPM Fusion](#).

Использование NVENC:

```
ffmpeg -i input.mp4 -acodec aac -ac 2 -ab 128k -vcodec h264_nvenc -profile high444p -
↳ pixel_format yuv444p -preset default output.mp4
```

Использование CUDA/CUVID:

```
ffmpeg -c:v h264_cuvid -i input.mp4 -c:v h264_nvenc -preset slow output.mkv
```

Здесь **input.mp4** — имя оригинального файла, который требуется перекодировать, а в **output.mp4** будет сохранён результат.

Больше информации можно найти [здесь](#).

10.45 Как запустить игру из Steam на дискретной видеокарте с поддержкой Optimus?

Актуальные версии клиента Steam [поддерживают](#) технологию NVIDIA Optimus «из коробки» если установлен [проприетарный драйвер Bumblebee](#).

Чтобы запустить игру на дискретной видеокарте, нажмём **правой кнопкой мыши** по нужной игре в Библиотеке, выберем пункт контекстного меню **Свойства**, нажмём кнопку **Установить параметры запуска** и в открывшемся окне введём команду.

Для [современных драйверов Optimus](#):

```
__NV_PRIME_RENDER_OFFLOAD=1 __GLX_VENDOR_LIBRARY_NAME=nvidia %command%
```

Сохраним изменения, нажав **ОК** и **Заккрыть**.

Теперь данная игра будет всегда запускаться на дискретном видеоадаптере ноутбука.

10.46 Корректно ли работает Wayland на видеокартах NVIDIA?

Из-за того, что NVIDIA [отказывается поддержать](#) существующие технологии вывода в Wayland, на видеокартах этого производителя он не поддерживается в настоящее время.

Таким образом, пользователям Fedora с [проприетарными драйверами NVIDIA](#) следует убедиться, что в файле `/etc/gdm/custom.conf` убран символ комментария (`#`) около строки `WaylandEnable=false`.

10.47 Как правильно установить драйверы Wi-Fi модулей Broadcom?

Подключим репозитории *RPM Fusion*, затем произведём установку драйвера:

```
sudo dnf upgrade --refresh
sudo dnf install gcc kernel-devel kernel-headers akmod-wl
```

Убедимся, что драйверы установились корректно:

```
sudo akmods --force
```

Перезагрузим систему:

```
sudo systemctl reboot
```

10.48 Как включить автоматическое подключение Bluetooth устройств при загрузке?

Включим автоматический запуск systemd-юнита:

```
sudo systemctl enable --now bluetooth.service
```

Отредактируем файл конфигурации `/etc/bluetooth/main.conf`:

```
sudoedit /etc/bluetooth/main.conf
```

Активируем автоматическое подключение доверенных устройств при запуске:

```
[Policy]
AutoEnable=true
```

Любым способом определим HW-адрес устройства (отображается как при поиске, так и в списке подключённых), затем войдём в консоль настройки Bluetooth сервера:

```
bluetoothctl
```

Получим список сопряжённых устройств:

```
paired-devices
```

Если нужно нам оборудование с HW **AA:BB:CC:DD:EE:FF** уже числится в списке, удалим его:

```
remove AA:BB:CC:DD:EE:FF
```

Запустим процесс поиска новых устройств, убедимся, что девайс обнаруживается, затем отключим его:

```
scan on
scan off
```


Назначим доверенным:

```
trust AA:BB:CC:DD:EE:FF
```

Произведём сопряжение и осуществим подключение:

```
pair AA:BB:CC:DD:EE:FF  
connect AA:BB:CC:DD:EE:FF
```

Теперь при следующей загрузке системы, а также выходе из режима сна, выбранное устройство подключится автоматически (при его доступности конечно же).

10.49 Как принудительно остановить жёсткий диск?

Для принудительной остановки накопителя на жёстких магнитных дисках воспользуемся утилитой **hdparam**:

```
sudo hdparam -y /dev/sda
```

Здесь **/dev/sda** – устройство диска, который требуется остановить. Перед выполнением команды необходимо размонтировать все разделы, расположенные на нём.

Внимание! Внезапная остановка HDD может привести к выходу его из строя. Следует использовать её на свой страх и риск.

10.50 Как установить таймаут остановки жёсткого диска?

Воспользуемся утилитой **hdparam** для установки таймаута бездействия, по истечении которого накопитель будет автоматически *остановлен*:

```
sudo hdparam -S 300 /dev/sda
```

Здесь **300** – интервал неактивности в секундах, а **/dev/sda** – устройство диска, который будет остановлен.

10.51 На мониторе отображаются артефакты уже закрытых окон. Как исправить?

Остаточное отображение элементов уже закрытых окон является вполне нормальным явлением для большинства IPS матриц. Этот эффект называется «послесвечением» или «ghosting».

Некоторые матрицы могут программно подавлять его за счёт постоянной внутренней перерисовки, но большинство не предпринимают ничего.

Послесвечение не является гарантийным случаем, поэтому перед покупкой рекомендуется проверять матрицу монитора на наличие этого эффекта.

10.52 Как проверить оперативную память компьютера?

Каждый *Live образ* Fedora содержит специальную утилиту memtest86+, однако она требует загрузки в Legacy режиме (*UEFI* не поддерживается).

Для проверки выполним следующее:

1. осуществим загрузку с DVD/USB в *Legacy* режиме;
2. в меню выберем вариант **Memory test**;
3. выберем однопоточный, либо многопоточный режим (на многих процессорах многопоточный приводит к зависаниям системы, поэтому лучше выбирать однопоточный);
4. запустим тест и подождём несколько часов (рекомендуется выполнять тестирование в течение как минимум 8-12 часов для выявления всех возможных дефектов памяти);
5. по окончании нажмём **Esc** для выхода и перезагрузки компьютера.

10.53 Как войти в веб-интерфейс CUPS?

Система печати CUPS предоставляет возможность входа через веб-интерфейс, который запущен локально на 127.0.0.1:631.

Для административных операций в качестве логина и пароля используется данные либо учётной записи любого пользователя с правом *доступа к sudo*, либо суперпользователя.

10.54 Можно ли заставить принтер HP P1102 работать на свободных драйверах?

Да, это возможно.

Удалим hplip:

```
sudo dnf remove hplip\*
```

Установим стандартные драйверы принтеров:

```
sudo dnf install foomatic-db foomatic-db-ppds
```

Установим пакет с *необходимыми* утилитами:

```
sudo dnf install foo2zjs foo2xqx
```

Запустим модуль настройки CUPS (графический из используемой DE, либо *веб-интерфейс*), выберем из списка наше устройство с *суффиксом* **driverless**, осуществим стандартные настройки и завершим процедуру.

Теперь принтер сможет работать без использования проприетарных плагинов и прошивок.

10.55 Можно ли исправить проблему с троттлингом ноутбуков ThinkPad?

См. [здесь](#).

10.56 Как установить драйвер сетевой карты на чипе rtl8821ce?

К сожалению, Wi-Fi модули на базе чипа rtl8821ce входят *в число проблемных*, поэтому для их корректной работы необходимо установить сторонний драйвер при помощи *dkms*.

Отключим технологию *UEFI Secure Boot*, т.к. она полностью блокирует возможность загрузки неподписанных модулей.

Произведём полное *обновление системы* до актуальной версии:

```
sudo dnf upgrade --refresh
```

Установим пакеты git, dkms, компилятор GCC, а также исходники и заголовочные файлы ядра Linux:

```
sudo dnf install git gcc dkms kernel-devel kernel-headers
```

Загрузим rtl8821ce с [GitHub](#):

```
git clone --depth=1 https://github.com/tomaspinho/rtl8821ce.git rtl8821ce
```

Скопируем содержимое rtl8821ce в общий каталог хранения исходников, где они будут доступны для dkms:

```
sudo cp -r rtl8821ce /usr/src/rtl8821ce-v5.5.2_34066.20190614
```

Запустим сборку модуля ядра и установим его:

```
sudo dkms add -m rtl8821ce -v v5.5.2_34066.20190614
sudo dkms build -m rtl8821ce -v v5.5.2_34066.20190614
sudo dkms install -m rtl8821ce -v v5.5.2_34066.20190614
```

Здесь **v5.5.2_34066.20190614** – версия модуля rtl8821ce, которая может быть получена из файла rtl8821ce/include/rtw_version.h (без учёта суффикса **BTCOEXVERSION**).

Перезагрузим систему для вступления изменений в силу:

```
sudo systemctl reboot
```

Теперь Wi-Fi адаптер должен появиться в системе и начать корректно функционировать.

10.57 Как обновить или удалить драйвер сетевой карты на чипе rtl8821ce?

При выходе новой версии драйвера rtl8812au рекомендуется сначала удалить старый, затем с нуля установить новую версию.

Удалим старый драйвер при помощи dkms:

```
sudo dkms remove rtl8821ce/v5.5.2_34066.20190614 --all
```

Удалим старые исходники:

```
sudo rm -rf /usr/src/rtl8821ce-v5.5.2_34066.20190614
```

Здесь **v5.5.2_34066.20190614** – версия установленного в системе модуля rtl8821ce.

Загрузим и установим новую версию по [стандартной инструкции](#).

10.58 Как получить информацию об установленной оперативной памяти?

Установим утилиту **dmidecode**:

```
sudo dnf install dmidecode
```

Выведем информацию об установленной оперативной памяти:

```
sudo dmidecode -t memory
```

10.59 Как активировать VA-API на видеокартах Intel?

Для полноценной работы модуля [аппаратного декодирования](#) мультимедиа подключим репозитории [RPM Fusion](#) и установим драйвер **libva-intel-driver**:

```
sudo dnf install libva-intel-driver
```

10.60 Как активировать VA-API на видеокартах NVIDIA?

Т.к. NVIDIA использует VDPAU для [аппаратного декодирования](#) мультимедиа, для активации VA-API, установим особый драйвер-конвертер **libva-udpau-driver**:

```
sudo dnf install libva-udpau-driver
```

10.61 Как вывести информацию о состоянии батареи ноутбука?

Для вывода информации об используемых аккумуляторных батареях, воспользуемся утилитой **upower**:

```
upower -i /org/freedesktop/UPower/devices/battery_BAT0
```

Если в устройстве их более одной, вместо **BAT0** укажем следующую по порядку.

10.62 Как включить управление воспроизведением с Bluetooth-наушников?

За управление воспроизведением при помощи D-Bus событий отвечает служба **MPRIS**.

В первую очередь убедимся, что используемый медиа-проигрыватель его поддерживает. В большинстве случаев необходимо и достаточно просто включить модуль MPRIS в настройках. В VLC например включён «из коробки».

Установим утилиту **mpiris-proxy** из пакета **bluez**.

```
sudo dnf install bluez
```

В случае необходимости провести отладку подключения, запустим **mpiris-proxy** вручную:

```
mpiris-proxy
```

Для того, чтобы сервис запускался автоматически при старте системы, создадим *systemd-юнит*:

```
mkdir -p ~/.config/systemd/user
touch ~/.config/systemd/user/mpiris-proxy.service
```

Откроем файл `~/.config/systemd/user/mpiris-proxy.service` в любом *текстовом редакторе* и добавим следующее содержимое:

```
[Unit]
Description=Forward bluetooth midi controls via mpris2 so they are picked up by
↳ supporting media players

[Service]
Type=simple
ExecStart=/usr/bin/mpiris-proxy

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Установим правильный контекст безопасности *SELinux*:

```
restorecon -Rv ~/.config/systemd/user
```

Обновим список доступных пользовательских юнитов systemd:

```
systemctl --user daemon-reload
```

Активируем сервис mpris-proxy и настроим его автоматический запуск:

```
systemctl --user enable --now mpris-proxy.service
```

10.63 Как включить поддержку Bluetooth-кодеков высокого качества?

В репозиториях Fedora модули работы с Bluetooth собраны без поддержки AAC, aptX, aptX HD и LDAC ввиду патентных ограничений.

Однако [существует форк](#), в котором добавлена полная поддержка данных кодеков, а также расширены возможности по настройке SBC:

```
a2dp_sink_sbc: High Fidelity Playback (A2DP Sink: SBC)
a2dp_sink_aac: High Fidelity Playback (A2DP Sink: AAC)
a2dp_sink_aptx: High Fidelity Playback (A2DP Sink: aptX)
a2dp_sink_aptx_hd: High Fidelity Playback (A2DP Sink: aptX HD)
a2dp_sink_ldac: High Fidelity Playback (A2DP Sink: LDAC)
headset_head_unit: Headset Head Unit (HSP/HFP)
```

Подключим репозиторий [RPM Fusion](#) и заменим обычный пакет **pulseaudio-module-bluetooth** на версию с суффиксом **-freeworld**:

```
sudo dnf swap pulseaudio-module-bluetooth pulseaudio-module-bluetooth-freeworld --
↳allowerasing
```

Перезапустим сервер PulseAudio:

```
pulseaudio -k
pulseaudio -D
```

Теперь в настройках используемой графической среды, после подключения наушников, выберем необходимый кодек.

Внимание! Выбранный кодек должен поддерживаться наушниками аппаратно.

11.1 Я хочу создать пакет для Fedora. Что мне следует знать?

См. [здесь](#) и [здесь](#).

11.2 Как собрать RPM пакет в mock?

См. [здесь](#).

11.3 Как добавить свой пакет в репозиторий Fedora и стать мейнтейнером?

См. [здесь](#).

11.4 Что такое Koji?

Fedora Koji – это автоматизированная среда для сборки пакетов для Fedora.

11.5 Хочу внести свои правки в пакет и пересобрать его для личных нужд. Как проще это сделать?

Установим утилиты `fedpkg` и `mock`:

```
sudo dnf install fedpkg mock
```

Скачаем исходники необходимого пакета **foo-bar**:

```
fedpkg clone -a foo-bar
```

Перейдём в каталог с загруженными исходниками и переключимся на ветку для конкретной версии Fedora (если нужна версия из Rawhide – следует использовать **master**):

```
cd foo-bar  
fedpkg switch-branch f32
```

Внесём свои правки, сделаем коммит в репозиторий:

```
git add -A  
git commit -m "Description of our changes."
```

Запустим автоматическую *сборку в mock*:

```
fedpkg mockbuild
```

11.6 Как создать tarball с исходниками из Git репозитория?

Если проект по какой-либо причине не предоставляет готовые тарболы и отсутствует возможность их скачать напрямую с хостинга VCS, можно создать их из Git.

Клонируем репозиторий источника:

```
git clone https://example.org/foo-bar.git
```

Создадим архив с исходниками:

```
git archive --format=tar --prefix=foo-bar-1.0.0/ HEAD | gzip > ~/rpmbuild/SOURCES/foo-  
bar-1.0.0.tar.gz
```

Здесь **HEAD** – указатель на актуальный коммит (вместо этого можно использовать SHA1 хеш любого коммита, а также имя тега или ветки), **foo-bar** – название проекта, а **1.0.0** – его версия.

11.7 Как переопределить пакет в Koji репозитория RPM Fusion?

Создание build override для репозитория f32-free:


```
koji-rpmbuild tag f32-free-override foo-bar-1.0-1.fc32
```

Удаление build override для репозитория f32-free:

```
koji-rpmbuild untag f32-free-override foo-bar-1.0-1.fc32
```

11.8 Как настроить Git для работы с почтовым сервисом Gmail?

Для того, чтобы использовать функцию `git send-mail` с почтовым сервисом Gmail, необходимо:

1. включить двухфакторную аутентификацию в настройках Google аккаунта;
2. в настройках безопасности почтового ящика Gmail разрешить использование «небезопасных приложений» (под небезопасными Google понимает любые, не поддерживающие OAuth2);
3. там же включить доступ к почте посредством POP3 или IMAP (это активирует также и необходимый для нас протокол SMTP);
4. в настройках безопасности сгенерировать новый пароль для приложения;
5. указать в файле `~/.gitconfig` параметры почтового сервиса;
6. когда будет запрошен пароль, ввести созданный ранее пароль приложения.

Пример файла `~/.gitconfig` для работы с почтовым сервисом Gmail:

```
[sendemail]
smtpEncryption = tls
smtpServer = smtp.gmail.com
smtpUser = yourname@gmail.com
smtpServerPort = 587
```

11.9 Правильно ли использовать dlopen для загрузки динамических библиотек в приложении?

Для загрузки динамических библиотек в приложении использовать `dlopen` допускается, но мы настоятельно рекомендуем избегать этого и использовать полноценную линковку по следующим причинам:

1. в каждом дистрибутиве GNU/Linux именование библиотек, особенно если у них нет чётко установленной априорно SOVERSION константы, ложится на плечи мейнтейнеров. К примеру есть популярная `libcurl`. Во всех дистрибутивах она линкуется с `openssl` и называется `libcurl.so`, а в Debian и Ubuntu была переименована в `libcurl-gnutls.so` из-за линковки с `gnutls`;
2. нет никакой гарантии, что загрузится именно необходимая версия библиотеки, имеющая необходимую функцию, а отсутствии оной приложение будет аварийно завершено с ошибкой сегментирования;

3. если существует несколько версий библиотеки с разными SOVERSION, необходимо самостоятельно их искать на диске и подгружать с рядом хэшей ибо имя libfoo.so без указанной SOVERSION в большинстве дистрибутивов представляет собой символическую ссылку и доступен лишь после установки соответствующего development пакета. Соответственно на машинах обычных пользователей он отсутствует;
4. о библиотеках, подгружаемых динамически, не в курсе LD, а следовательно он не сможет при загрузке образа приложения подгрузить их в память;
5. в случае корректной линковки LD перед запуском приложения осуществит автоматический поиск необходимых экспортируемых функций во всех указанных библиотеках. При их отсутствии приложение не будет запущено;
6. при сборке пакета динамически подгружаемые через dlopen библиотеки не будут определены и прописаны в качестве зависимостей пакета, что может вызвать проблемы у пользователей и падение приложения;

11.10 Как получить полный список установленных переменных окружения в текущем терминале?

Получить список установленных *переменных окружения* можно посредством выполнения утилиты **env**:

```
env
```

11.11 Как получить полный список установленных переменных для запущенного процесса?

Получение списка установленных *переменных окружения* для запущенных процессов:

```
cat /proc/$PID/environ
```

Здесь **\$PID** – *PID* процесса, информацию о котором необходимо получить.

11.12 Как задать переменную окружения?

Вариант 1. Запуск процесса с заданной переменной окружения:

```
F00=BAR /usr/bin/foo-bar
```

Вариант 2. Экспорт переменной окружения в запущенном терминале и дальнейший запуск приложения:

```
export F00=BAR  
/usr/bin/foo-bar
```

Вариант 3. Модификация директивы Exec= в ярлыке запуска приложения:

```
Exec=env F00=BAR /usr/bin/foo-bar
```

11.13 Как удалить переменную окружения?

Вариант 1. Удаление экспортированной *переменной окружения* при помощи команды оболочки **unset**:

```
unset F00
```

Вариант 2. Удаление экспортированной переменной окружения в запущенном терминале и дальнейший запуск приложения:

```
unset F00  
/usr/bin/foo-bar
```

Вариант 3. Модификация директивы Exec= в ярлыке запуска приложения:

```
Exec=env -u F00 /usr/bin/foo-bar
```

11.14 Как правильно настроить Git для работы?

Сначала укажем своё имя и адрес электронной почты:

```
git config --global user.name "Your Name"  
git config --global user.email email@example.org
```

Установим *предпочитаемый текстовый редактор* для работы с коммитами:

```
git config --global core.editor vim
```

11.15 Я хочу внести правки в проект. Как правильно отправлять их в апстрим?

Если проект хостится на одном из популярных сервисов (GitHub, BitBucket или GitLab), сначала войдём в свой аккаунт (при отсутствии создадим) и сделаем форк репозитория.

Осуществим *базовую настройку Git* клиента если это ещё не было сделано ранее.

Клонируем наш форк:

```
git clone git@github.com:YOURNAME/foo-bar.git
```

Создадим ветку **new_feature** для наших изменений (для каждого крупного изменения следует создавать отдельную ветку и *ни в коем случае не коммитить в master*):

```
git checkout -b new_feature
```

Внесём свои правки в проект, затем осуществим их фиксацию:

```
git add -A
git commit -s
```

В появившемся *текстовом редакторе* укажем подробное описание всех наших изменений на английском языке. Несмотря на то, что параметр `-s` является опциональным, большинство проектов требуют его использования для автоматического создания подписи вида:

```
Signed-off-by: Your Name <email@example.org>
```

Многие проекты обновляются слишком быстро, поэтому потребуется осуществить синхронизацию наших изменений с актуальной веткой апстрима. Для этого подключим к нашему форку оригинальный репозиторий:

```
git remote add upstream https://github.com/foo/foo-bar.git
```

Скачаем актуальные изменения и выполним rebase основной ветки нашего форка с апстримом:

```
git fetch upstream
git checkout master
git merge upstream/master
```

Осуществим rebase ветки с нашими изменениями с основной:

```
git checkout new_feature
git rebase master
```

Отправим наши изменения на сервер:

```
git push -u origin new_feature
```

Создадим новый Pull Request.

11.16 Как скомпилировать простую программу на языке C++ из консоли?

Установим компилятор GCC-C++ (G++) и ряд вспомогательных компонентов:

```
sudo dnf install gcc-c++ rpm-build
```

Создадим простейший пример `helloworld.cpp`:

```
#include <iostream>

int main(int argc, char *argv[], char *env[])
{
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
    return 0;
}
```

Скомпилируем и слинкуем его:

```
g++ $(rpm -E %{optflags}) -fPIC helloworld.cpp -o helloworld $(rpm -E %{build_ldflags}
↪) -lstdc++
```

Здесь **g++** – запускающий файл компилятора, **helloworld.cpp** – файл с исходным кодом (если их несколько, то разделяются пробелом), **helloworld** – имя результирующего бинарника, **-lstdc++** – указание компоновщику на необходимость линковки со стандартной библиотекой C++.

Корректные флаги компиляции и компоновки вставляются автоматически из соответствующих макросов RPM.

Запустим результат сборки:

```
./helloworld
```

Если всё сделано верно, то увидим сообщение *Hello, World!* в консоли.

11.17 Приложение падает. Как мне его отладить?

Для начала рекомендуется (хотя и не обязательно) установить отладочную информацию для данного пакета:

```
sudo dnf debuginfo-install foo-bar
```

После завершения процесса отладки символы можно снова удалить.

Чтобы получить бэктрейс падения, нужно выполнить в терминале:

```
gdb /usr/bin/foo-bar 2>&1 | tee ~/backtrace.log
```

Далее в интерактивной консоли отладчика ввести: `handle SIGPIPE nostop noprint` и затем `run`, дождаться сегфолта и выполнить `bt full` для получения бэктрейса. Теперь можно прописать `quit` для выхода из режима отладки.

Далее получившийся файл `~/backtrace.log` следует загрузить на любой сервис размещения текстовых файлов.

Также рекомендуется ещё сделать трассировку приложения до момента падения:

```
strace -o ~/trace.log /usr/bin/foo-bar
```

Полученный файл `~/trace.log` также следует загрузить на сервис.

11.18 Безопасно ли использовать LD_PRELOAD для загрузки сторонних библиотек?

Нет, это не безопасно, т.к. существует возможность создания внутри библиотек **суперглобальных конструкторов**, которые будут выполняться в момент присоединения библиотеки до запуска приложения.

Создадим и скомпилируем простой пример `example.c`:

```
#include <stdio.h>

static __attribute__((constructor (200))) void bar()
{
    printf("%s", "Method bar() was called.\n");
}

static __attribute__((constructor (150))) void foo()
{
    printf("%s", "Method foo() was called.\n");
}
```

Данный метод содержит сразу два суперглобальных конструктора с указанием приоритетов. Чем ниже приоритет, тем скорее данный метод будет выполнен.

Скомпилируем и слинкуем наш пример:

```
gcc -shared $(rpm -E %{optflags}) -fPIC example.c -o example.so $(rpm -E %{build_
↳ ldflags}) -lc
```

Внедрим нашу библиотеку в известный доверенный процесс, например **whoami**:

```
LD_PRELOAD=./example.so whoami
```

Оба суперглобальных метода будут немедленно исполнены с правами запускаемого приложения и изменят его вывод:

```
Method foo() was called.
Method bar() was called.
user1
```

Разумеется, вместо безобидных вызовов функции printf() может находиться абсолютно любой код, в т.ч. вредоносный.

11.19 Как можно активировать LTO оптимизации при сборке пакета?

Для активации **LTO оптимизаций** необходимо и достаточно передать параметр **-flto** как для компилятора (**CFLAGS** и/или **CXXFLAGS**), так и для компоновщика.

Самый простой способ сделать это – переопределение значений стандартных макросов внутри SPEC файла:

```
%global optflags %{optflags} -flto
%global build_ldflags %{build_ldflags} -flto
```

Если в проекте применяются статические библиотеки (в т.ч. для внутренних целей), то также необходимо переопределить ряд *переменных окружения* внутри секции %build:

```
export AR=%{_bindir}/gcc-ar
export RANLIB=%{_bindir}/gcc-ranlib
export NM=%{_bindir}/gcc-nm
```

Если используется система сборки stake, рекомендуется использовать штатную функцию переопределения встроенных параметров:

```
%cmake -G Ninja \
  -DCMAKE_BUILD_TYPE=RelWithDebInfo \
  -DCMAKE_AR=%{_bindir}/gcc-ar \
  -DCMAKE_RANLIB=%{_bindir}/gcc-ranlib \
  -DCMAKE_NM=%{_bindir}/gcc-nm \
  ..
```

В противном случае появится ошибка *plugin needed to handle lto object*.

11.20 Как вывести список установленных пакетов, от которых никто не зависит?

В настоящее время данная функциональность отсутствует в dnf «из коробки», поэтому напишем и скомпилируем небольшую программу на языке C, реализующую это средствами библиотеки **libsolv**.

Установим компилятор и необходимые для сборки библиотеки:

```
sudo dnf install gcc libsolv-devel
```

Создадим файл `rpm-unneeded.c` с исходным текстом программы:

```
#include <solv/pool.h>
#include <solv/poolarch.h>
#include <solv/repo_rpmdb.h>
#include <solv/solver.h>

int main(void)
{
    Pool *pool;
    Repo *rpmdb;
    Solver *solver;
    Queue q;

    pool = pool_create();
    pool_setarch(pool, NULL);
    pool_set_flag(pool, POOL_FLAG_IMPLICITOBSOLETEUSES_COLORS, 1);

    rpmdb = repo_create(pool, "@system");
    repo_add_rpmdb(rpmdb, NULL, 0);
    pool->installed = rpmdb;

    solver = solver_create(pool);
    solver_set_flag(solver, SOLVER_FLAG_KEEP_EXPLICIT_OBSOLETES, 1);
    solver_set_flag(solver, SOLVER_FLAG_BEST_OBEY_POLICY, 1);
    solver_set_flag(solver, SOLVER_FLAG_YUM_OBSOLETES, 1);

    queue_init(&q);
    solver_solve(solver, &q);
    solver_get_unneeded(solver, &q, 1);

    for (int i = 0; i < q.count; i++)
    {
        printf("%s\n", pool_solvid2str(pool, q.elements[i]));
    }
}
```

(continues on next page)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
}  
  
queue_free(&q);  
pool_free(pool);  
  
return 0;  
}
```

Скомпилируем и слинкуем приложение:

```
gcc $(rpm -E %{optflags}) -fPIC rpm-unneeded.c -o rpm-unneeded $(rpm -E %{build_  
↳ldflags}) -lsolv -lsolvext
```

Запустим приложение `./rpm-unneeded` и получим список установленных пакетов, от которых никто не зависит.

11.21 Можно ли использовать `crack` для сборки пакетов для GNU/Linux?

Нет, использовать `crack` категорически не рекомендуется по следующим причинам:

- создаёт RPM и DEB пакеты в виде архивов;
- не добавляет метаданные в создаваемые пакеты;
- не прописывает зависимости от библиотек и других пакетов;
- не экспортирует `provides`;
- не обрабатывает *mime-типы*;
- не добавляет обязательные скриптлеты;
- не соблюдает гайдлайны дистрибутивов.

Вместо `crack` следует собирать *нативные пакеты*.

11.22 Приложение собрано со старой версией библиотеки. Как заставить его работать?

Если приложение было собрано со старой версией библиотеки **foo-bar**, которой уже нет в репозиториях и его требуется запустить, существует два способа:

1. `LD_PRELOAD` – небезопасный – библиотека (или библиотеки) напрямую инъектируется в процесс средствами интерпретатора динамических библиотек LD до его непосредственного запуска;
2. `LD_LIBRARY_PATH` – более безопасный – список каталогов, в которых интерпретатор динамических библиотек LD ищет соответствующие `so`, расширяется на указанные пользователем значения.

Рассмотрим второй способ с переопределением *переменной окружения* `LD_LIBRARY_PATH`.

Скачаем RPM пакет **foo-bar** необходимой версии из любого источника (лучшим вариантом будет конечно же репозитории старых версий Fedora), распакуем его например в `~/lib/foo-bar` и извлечём необходимые динамические библиотеки (.so файлы).

Создадим shell-скрипт `run-foo.sh` для запуска бинарника:

```
#!/usr/bin/sh
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:~/lib/foo-bar
/path/to/binary/foo
```

Здесь **foo** – имя бинарника, который требуется запустить, а **/path/to/binary** – каталог, в котором он находится. В качестве разделителя путей **LD_LIBRARY_PATH** применяется двоеточие. Закрывающий слэш не ставится.

Установим скрипту разрешение на запуск и запустим его:

```
chmod +x run-foo.sh
./run-foo.sh
```

Если всё сделано верно, приложение успешно стартует.

11.23 Проекты под какими лицензиями допускается распространять в репозиториях?

См. [здесь](#).

11.24 В каком порядке запускаются процессы через канал (пайп)?

Если запускается несколько процессов с передачей данных через канал (пайп; pipe), то все они стартуют одновременно, затем начинает выполняться первый, а остальные уходят в состояние ожидания ввода.

11.25 Можно ли использовать собственные флаги компиляции при сборке пакета?

Для любых официальных сборок следует использовать исключительно стандартные для дистрибутива флаги, предоставляемые макросами `%{optflags}` (флаги компилятора) и `%{build_ldflags}` (флаги компоновки).

11.26 Какую IDE использовать для разработки на C++ в Fedora?

Мы рекомендуем Qt Creator, которая одинаково хорошо подходит как для разработки на C++ (с Qt и без него), так и чистого C.

Установим данную IDE, а также компилятор C++ и ряд необходимых библиотек и средств для сборки проектов:

```
sudo dnf install gcc gcc-c++ qt-creator qt5-qtbase-devel cmake
```

При необходимости установим также документацию Qt и готовые примеры стандартных приложений:

```
sudo dnf install qt5-qtbase-doc qt5-qtbase-examples qt-creator-doc
```

11.27 В Qt Creator отсутствует документация. Как исправить?

Если Qt Creator при попытке загрузить документацию выдаёт ошибку *Error loading: qthelp://org.qt-project.qtcreator.472/doc/index.html*, выберем пункт меню **Tools – Options – Help – Documentation – Add**, затем вручную добавим следующие файлы:

```
/usr/share/doc/qt5/qmake.qch
/usr/share/doc/qt5/qtconcurrent.qch
/usr/share/doc/qt5/qtcore.qch
/usr/share/doc/qt5/qtdbus.qch
/usr/share/doc/qt5/qtgui.qch
/usr/share/doc/qt5/qtnetwork.qch
/usr/share/doc/qt5/qtnetworkauth.qch
/usr/share/doc/qt5/qtopengl.qch
/usr/share/doc/qt5/qtplatformheaders.qch
/usr/share/doc/qt5/qtprintsupport.qch
/usr/share/doc/qt5/qtsql.qch
/usr/share/doc/qt5/qttestlib.qch
/usr/share/doc/qt5/qtwidgets.qch
/usr/share/doc/qt5/qtxml.qch
/usr/share/doc/qt5/qtxmlpatterns.qch
/usr/share/doc/qtcreator/qtcreator.qch
/usr/share/doc/qtcreator/qtcreator-dev.qch
```

Изменения вступят в силу после перезапуска IDE.

11.28 В Qt Creator отсутствуют компиляторы. Как исправить?

Если Qt Creator не смог самостоятельно обнаружить установленный в системе фреймворк Qt, а также компилятор, то необходимо добавить их самостоятельно.

Для этого войдём в настройки IDE, затем сначала добавим компилятор GCC `/usr/bin/gcc`, а затем тулчейн Qt – `/usr/bin/qmake-qt5`. После этого на вкладке **Kits** создадим новый набор из данных компонентов.

Сохраним изменения в настройках и добавим созданный Kit к своему проекту.

11.29 Какую IDE использовать для разработки на Python в Fedora?

Мы рекомендуем PyCharm Community Edition.

Подключим COPR репозиторий:

```
sudo dnf copr enable phracek/PyCharm
```

Установим IDE:

```
sudo dnf install pycharm-community pycharm-community-jre
```

При необходимости установим также набор популярных плагинов:

```
sudo dnf install pycharm-community-plugins
```

11.30 Как получить информацию о содержимом образа бинарной прошивки?

Для работы с образами прошивок можно использовать утилиту **binwalk**. Установим её:

```
sudo dnf install binwalk
```

Произведём анализ файла и получим результат:

```
binwalk foo-bar.bin
```

11.31 Как автоматически скачать исходники, прописанные в SPEC-файле?

Установим необходимые утилиты:

```
sudo dnf install rpm-build rpmdevtools
```

Создадим базовую иерархию каталогов для rpmbuild:

```
rpmdev-setuptree
```

Скачаем исходники, прописанные в SPEC-файле **foo-bar.spec**:

```
spectool -g -R foo-bar.spec
```

11.32 Как автоматически инкрементировать релиз в SPEC-файле?

Установим необходимый для работы пакет:

```
sudo dnf install rpmdevtools
```

Инкрементируем релиз SPEC-файла (директива *Release*) с автоматическим созданием новой строки в *%changelog*:

```
rpmdev-bumpspec -c "Updated to latest snapshot."
```

11.33 Как загрузить изменения во всех вложенных репозиториях из данного каталога?

Если Git репозитории были клонированы в общий каталог *~/foo-bar*, то загрузим изменения в каждом из вложенных проектов при помощи **find** и **bash**:

```
find ~/foo-bar -maxdepth 1 ! -path . -type d -exec bash -c "pushd '{}'; git pull ;  
↪ popd" \;
```

11.34 Как создать пустую ветку в Git без общей истории?

Создадим новую пустую ветку **foo-bar** от текущего HEAD:

```
git checkout --orphan foo-bar
```

Создадим и удалим всё проиндексированное содержимое данной ветки:

```
git reset --hard
```

11.35 Можно ли перенести каталоги сборки и кэшей mock на другой диск?

Система автоматической *сборки пакетов mock* занимает огромное количество места в корневом разделе, поэтому многие мейнтейнеры хотели бы перенести её на другой диск. Штатно это сделать не представляется возможным ибо значения каталогов по умолчанию */var/cache/mock* и */var/lib/mock* жёстко прописаны внутри приложения и не подлежат изменению со стороны пользователя, поэтому воспользуемся символическими ссылками.

Создадим на другом накопителе (его файловая система должна поддерживать права доступа Unix) базовый каталог для mock:

```
cd /media/foo-bar
sudo mkdir mock
sudo chown root:mock mock
sudo chmod 4775 mock
```

Переместим содержимое текущих рабочих каталогов mock:

```
sudo mv /var/cache/mock /media/foo-bar/mock/cache
sudo mv /var/lib/mock /media/foo-bar/mock/lib
```

Создадим символические ссылки на старом месте:

```
sudo ln -s /media/foo-bar/mock/cache /var/cache/mock
sudo ln -s /media/foo-bar/mock/lib /var/lib/mock
```

Зададим контекст *SELinux* по умолчанию для нового хранилища:

```
sudo semanage fcontext -a -t mock_cache_t "/media/foo-bar/mock/cache(/.*)?"
sudo semanage fcontext -a -t mock_var_lib_t "/media/foo-bar/mock/lib(/.*)?"
```

Сбросим контекст SELinux для всех рабочих каталогов:

```
sudo restorecon -Rv /var/cache/mock
sudo restorecon -Rv /var/lib/mock
sudo restorecon -Rv /media/foo-bar/mock/cache
sudo restorecon -Rv /media/foo-bar/mock/lib
```

Здесь **/media/foo-bar** – точка монтирования нового накопителя, на котором будут располагаться кэши mock.

Внимание! Раздел назначения должен использовать флаги монтирования по умолчанию. В противном случае не будут выполнены скриплеты и сборка не завершится успешно.

11.36 Как включить отображение текущей ветки Git в Bash?

Модуль интеграции с Bash входит в состав пакета Git. Добавим в *приветствие Bash* следующую строку:

```
export PS1='[\u@\h \W$(declare -F __git_ps1 && __git_ps1 " (%s)")]\$ '
```

В качестве опциональных параметров поддерживаются `GIT_PS1_SHOWDIRTYSTATE` (показывать наличие незакреплённых изменений внутри каталога) и `GIT_PS1_SHOWUNTRACKEDFILES` (учитывать, либо нет не отслеживаемые системой контроля версий файлы):

```
export GIT_PS1_SHOWDIRTYSTATE=true
export GIT_PS1_SHOWUNTRACKEDFILES=true
```

Изменения вступят в силу при следующем запуске оболочки.

11.37 Как создать унифицированный патч изменений между двумя файлами?

Для создания патча нам необходимо две версии файла: оригинальная и текущая.

Создадим унифицированный патч с разностью между файлами **foo-bar.txt.orig** (оригинальный) и **foo-bar.txt** (текущий):

```
diff -Naur foo-bar.txt.orig foo-bar.txt > result.patch
```

Результат будет сохранён в файле **result.patch**.

11.38 Как создать унифицированный патч изменений между двумя каталогами?

Создадим унифицированный патч с разностью между каталогами **foo-bar_orig** (оригинальный) и **foo-bar** (текущий):

```
diff -Naur foo-bar_orig foo-bar > result.patch
```

Результат будет сохранён в файле **result.patch**.

11.39 Как применить унифицированный патч?

Проверим возможность применения патча **foo-bar.patch** без внесения каких-либо изменений:

```
patch -p0 --dry-run -i foo-bar.patch
```

Применим патч:

```
patch -p0 -i foo-bar.patch
```

Параметром **-p** задаётся количество каталогов, которые будут отброшены при поиске файлов, указанных внутри унифицированного патча.

11.40 Как откатить наложенный унифицированный патч?

Проверим возможность отката патча **foo-bar.patch** без внесения каких-либо изменений:

```
patch -p0 -R --dry-run -i foo-bar.patch
```

Откатитим внесённые изменения:

```
patch -p0 -R -i foo-bar.patch
```

Параметром `-p` задаётся количество каталогов, которые будут отброшены при поиске файлов, указанных внутри унифицированного патча.

11.41 Как создать унифицированный патч между двумя коммитами?

Создадим патч между двумя коммитами **AAA** и **BBB**:

```
git diff AAA BBB > result.patch
```

Создадим патч коммитом **CCC** и текущим рабочей версией:

```
git diff CCC > result.patch
```

Здесь **AAA**, **BBB** и **CCC** – хеши коммитов в Git репозитории.

11.42 Как экспортировать Git коммит для отправки по электронной почте?

В Git имеется встроенное средство экспорта коммитов для их дальнейшей отправки по электронной почте.

Экспортируем один коммит:

```
git format-patch -1
```

Экспортируем сразу 3 коммита:

```
git format-patch -3
```

11.43 Как авторизоваться в инфраструктуре Fedora?

Для авторизации мы должны использовать вход в домен *посредством Kerberos*:

```
kinit foo-bar@FEDORAPROJECT.ORG
```

Здесь **foo-bar** – логин в FAS. Имя домена должно быть указано строго в верхнем регистре.

Также для некоторых операций необходимо загрузить *публичный ключ* SSH в FAS аккаунт.

11.44 Как запросить создание пакета в репозитории?

Сразу после завершения *процедуры package review*, мейнтейнер должен запросить создание пакета в репозиториях Fedora.

Установим утилиту **fedpkg**

```
sudo dnf install fedpkg
```

Получим **новый токен** в Pagure, который будет использоваться утилитой fedpkg для создания заявки. Для этого перейдём в раздел **Settings – API Keys – Create new key**, затем в списке доступных разрешений (**ACLs**) установим флажок только около опции **Create a new ticket** и нажмём кнопку **Add**.

Создадим файл конфигурации fedpkg:

```
mkdir -p ~/.config/rpkg
touch ~/.config/rpkg/fedpkg.conf
```

Загрузим созданный файл ~/.config/rpkg/fedpkg.conf в любом текстовом редакторе и добавим:

```
[fedpkg.pagure]
token = XXXXXXXXXX
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – полученный от Pagure токен.

Запросим создание нового пакета в репозитории, а также веток для всех поддерживаемых релизов Fedora:

```
fedpkg request-repo --namespace rpms --monitor monitoring foo-bar YYYYYY
fedpkg request-branch --namespace rpms --repo foo-bar --all-releases
```

Здесь **foo-bar** – имя пакета, а **YYYYYY** – номер заявки в Red Hat BugZilla с успешно завершённым package review.

11.45 Как загрузить файлы с исходными кодами пакета в систему сборки?

После *создания пакета* осуществим *вход в инфраструктуру* Fedora, затем скачаем репозиторий пакета из Fedora SCM, содержащий SPEC файл и набор патчей (при необходимости), а также прочие службные файлы:

```
fedpkg clone foo-bar
cd foo-bar
```

Самым простым способом загрузки является импорт готового SRPM файла, поэтому выполним именно эту процедуру:

```
fedpkg switch-branch master
fedpkg import /путь/к/foo-bar-1.0-1.fc32.src.rpm
```

Проверим внесённые изменения и если всё верно, жмём **Q** для выхода. Зафиксируем наши изменения:


```
git commit -m "Initial import."
```

При необходимости внесём изменения и в ветки поддерживаемых релизов Fedora:

```
fedpkg switch-branch f32  
git merge master
```

Отправим изменения на сервер:

```
git push
```

11.46 Как осуществить сборку пакета для публикации в репозиториях?

После *загрузки файлов с исходными кодами* пакета, осуществим *вход в инфраструктуру* Fedora, а затем приступим к непосредственно сборке в *Fedora Koji*:

```
cd foo-bar  
fedpkg switch-branch master  
fedpkg build
```

При необходимости соберём и для других поддерживаемых релизов Fedora:

```
fedpkg switch-branch f32  
fedpkg build
```

11.47 Как осуществить тестовую сборку пакета для определённой архитектуры?

Осуществим *вход в инфраструктуру* Fedora.

Выполним стандартную scratch-сборку для всех поддерживаемых данным выпуском архитектур:

```
cd foo-bar  
fedpkg switch-branch master  
fedpkg build --scratch
```

Выполним scratch-сборку только для указанных архитектур:

```
cd foo-bar  
fedpkg switch-branch master  
fedpkg scratch-build --arches x86_64 aarch64
```

11.48 Как выложить собранный пакет в репозитории?

По окончании *сборки* мы можем воспользоваться *Fedora Bodhi* и *выложить обновление* в репозитории.

Сначала все обновления попадают в тестовые репозитории Fedora (*updates-testing*) и лишь после получения положительной кармы от других участников сообщества (уровень задаётся мейнтейнером, но не может быть меньше 1), либо по истечении 7 дней, оно может попасть в стабильные (*updates*) и будет доставлено конечным пользователям.

Заполним стандартную, хорошо документированную форму, затем нажмём кнопку **Submit**.

11.49 Что разрешается хранить в COPR репозиториях?

В *COPR* разрешается распространять всё то же, что и в *основных репозиториях* Fedora. Сборка и публикация запатентованного и проприетарного программного обеспечения в пользовательских оверлеях не допускается.

11.50 Что такое linux-vdso.so.1 и почему она загружена в каждый процесс?

Библиотека **linux-vdso.so.1** не является обычной динамической библиотекой. Это виртуальный динамически разделяемый объект (VDSO), который отображается на адресное пространство каждого запущенного процесса ядром Linux и представляет собой интерфейс для осуществления быстрых системных вызовов.

Данный объект можно обнаружить в *выводе ldd* для любого бинарного ELF-файла, но без прямого пути, т.к. он не является реальным файлом.

11.51 Как определить зависимости конкретного бинарника?

Для определения зависимостей любых ELF-файлов, воспользуемся утилитой **ldd**.

Определим зависимости динамически разделяемой библиотеки:

```
ldd /path/to/shared/library.so.1
```

Определим зависимости исполняемого файла:

```
ldd /path/to/application
```

Если библиотека была найдена в системе, наряду с именем будет указан абсолютный путь к её файлу на диске, а также адрес предполагаемой загрузки.

Исключение составляют *виртуальные объекты*, для которых будет указан лишь адрес, без пути.

11.52 Как изменить адрес Git репозитория после его переезда?

Получим список подключённых удалённых ресурсов текущего Git репозитория:

```
git remote -v
```

Изменим апстрим для origin:

```
git remote set-url origin https://github.com/foo-bar/new_repo.git
```

После этого команды Git, отвечающие за работу с удалёнными ресурсами, `git pull`, `git fetch`, `git push`, начнут использовать новый апстрим.

11.53 Можно ли перенести стандартный каталог сборки rpmbuild?

Да, это возможно. Откроем файл `~/.rpmrc` в любом текстовом редакторе, найдём строку:

```
%_topdir %(echo $HOME)/rpmbuild
```

Заменяем её на следующую:

```
%_topdir /media/foo-bar/rpmbuild
```

Здесь **/media/foo-bar** – новый каталог размещения базовой иерархии `rpmbuild`.

Сохраним изменения, которые вступят в силу немедленно.

11.54 Как определить какие лицензии используются в проекте?

Установим утилиту **licensecheck**:

```
sudo dnf install licensecheck
```

Запустим проверку проекта:

```
licensecheck --recursive --merge-licenses --no-verbose /path/to/foo-bar > ~/results.  
↪txt
```

Здесь **/path/to/foo-bar** – путь к распакованным исходникам проекта, а **~/results.txt** – имя файла, в котором будут сохранены результаты проверки.

11.55 Как загрузить в gdb отладчик coredump падения?

GDB позволяет не только отлаживать приложения напрямую, но и загружать *coredump падений*.

Установим утилиту **lz4** для распаковки сжатых файлов с дампами:

```
sudo dnf install lz4
```

Распакуем coredump:

```
unlz4 /path/to/coredump.lz4
```

Воспользуемся *описанным выше* способом получения backtrace падения, но слегка модифицируем команду запуска отладчика:

```
gdb /usr/bin/foo-bar /path/to/coredump 2>&1 | tee ~/backtrace.log
```

Здесь **/usr/bin/foo-bar** – путь к отлаживаемому приложению, **/path/to/coredump** – coredump падения (версия приложения и дампа, снятого с него, должны обязательно совпадать), а **~/backtrace.log** – файл, в котором будет сохранён трейс падения.

11.56 Как собрать пакет с использованием компилятора Clang в Fedora?

Самый простой способ сделать это – переопределение значений стандартных *переменных окружения* **CC** и **CXX** внутри секции `%build`:

```
export CC=%{_bindir}/clang
export CXX=%{_bindir}/clang++
```

Если в проекте применяются статические библиотеки (в т.ч. для внутренних целей), то потребуется задать также ряд иных переменных:

```
export AR=%{_bindir}/llvm-ar
export RANLIB=%{_bindir}/llvm-ranlib
export LINKER=%{_bindir}/llvm-ld
export OBJDUMP=%{_bindir}/llvm-objdump
export NM=%{_bindir}/llvm-nm
```

Если используется система сборки `stake`, рекомендуется использовать штатную функцию переопределения встроенных параметров:

```
%cmake -G Ninja \
  -DCMAKE_BUILD_TYPE=RelWithDebInfo \
  -DCMAKE_C_COMPILER=%{_bindir}/clang \
  -DCMAKE_CXX_COMPILER=%{_bindir}/clang++ \
  -DCMAKE_AR=%{_bindir}/llvm-ar \
  -DCMAKE_RANLIB=%{_bindir}/llvm-ranlib \
  -DCMAKE_LINKER=%{_bindir}/llvm-ld \
  -DCMAKE_OBJDUMP=%{_bindir}/llvm-objdump \
  -DCMAKE_NM=%{_bindir}/llvm-nm \
  ..
```

Следует *быть осторожным* при сборке Qt-приложений данным компилятором при использовании *LTO-оптимизаций*.

11.57 Qt-приложение, собранное Clang с LTO не запускается. Что делать?

Невозможность запуска Qt-приложений, собранных компилятором Clang с включёнными *LTO-оптимизациями* – это *известная проблема*, которая в настоящее время не решена.

Для её решения необходимо либо отказаться от использования компилятора Clang и вернуться на GCC, либо отключить LTO-оптимизации.

11.58 Безопасно ли использовать LDD для проверки зависимостей бинарника?

Нет, т.к. утилита *ldd* лишь изменяет ряд *переменных окружения*, а затем запускает бинарник, чтобы определить все динамически загружаемые библиотеки, от которых он зависит.

Внедоносный код сможет легко перехватить управление и начать выполнять свои задачи в пределах имеющихся полномочий.

11.59 Как удалить тег во внешнем Git репозитории?

Удалим локальный тег **1.0.0**:

```
git tag -d v1.0.0
```

Удалим удалённый тег **1.0.0** из удалённого Git репозитория:

```
git push --delete origin v1.0.0
```

11.60 Как удалить ветку во внешнем Git репозитории?

Удалим удалённую ветку **foo-bar** из удалённого Git репозитория:

```
git push --delete origin foo-bar
```

11.61 Как удалить все теги (локальные и удалённые) в Git репозитории?

Удалим все теги из внешнего Git репозитория:

```
git push origin --delete $(git tag -l)
```

Удалим все оставшиеся локальные теги:

```
git tag -d $(git tag -l)
```

11.62 Как извлечь из Koji какие-либо данные для отправки баг-репорта?

Т.к. *Koji* автоматически очищает каталог сборки по её завершении с любым статусом, единственная возможность извлечь полезные данные – это закодировать их в формате *Uuencode* и вывести в общий журнал сборки.

Добавим в *SPEC-файл пакета* зависимость от **sharutils**:

```
BuildRequires: sharutils
```

Немного доработаем команду сборки (например `%make_build`), включив в неё упаковку всех необработанных `preprocessed sources` в архив с кодированием в UUE, при возникновении ошибки:

```
%make_build || (tar cf - /tmp/cc*.out | bzip2 -9 | uuencode cc.tar.bz2)
```

Найдём в журнале `build.log` блок вида:

```
begin 644 cc.tar.bz2
...
...
end
```

Извлечём и сохраним его в файл `foo-bar.uue`.

Установим утилиту **uudecode**:

```
sudo dnf install sharutils
```

Декодируем полезную нагрузку:

```
uudecode foo-bar.uue
```

Загрузим полученный архив в *баг-репорт*.

Оптимизация и тонкая настройка

12.1 Как уменьшить потребление оперативной памяти средой рабочего стола GNOME 3?

Отключим службу автоматической регистрации ошибок и удалим GUI апплет, уведомляющий об их возникновении:

```
sudo dnf remove abrt
```

Удалим Магазин приложений (графический менеджер пакетов):

```
sudo dnf remove PackageKit gnome-software
```

Отключим службу управления виртуализацией (если на установленной системе не предполагается использовать виртуальные машины):

```
sudo systemctl disable libvirt
```

Отключим службы Evolution, необходимые для синхронизации онлайн аккаунтов:

```
systemctl --user mask evolution-addressbook-factory evolution-calendar-factory  
↪ evolution-source-registry
```

Отключим службы, необходимые для создания индекса файловой системы, необходимого для быстрого поиска (если не предполагается использовать поиск в главном меню):

```
systemctl --user mask tracker-miner-apps tracker-miner-fs tracker-store
```

12.2 Как уменьшить потребление оперативной памяти средой рабочего стола KDE?

Отключим службу индексации файлов. Для этого зайдём в **Параметры системы – Поиск**, снимем флажок из чекбокса **Включить службы поиска файлов** и нажмём **Применить**. Теперь удалим Akonadi:

```
sudo dnf remove akonadi
```

Удалим устаревшие библиотеки Qt4 и службу автоматической регистрации ошибок ABRT:

```
sudo dnf remove qt abrt
```

Удалим Магазин приложений (графический менеджер пакетов):

```
sudo dnf remove PackageKit plasma-discover dnfdragora
```

Удалим runtime библиотеки для экономии ОЗУ (при этом по зависимостям будут удалены некоторые приложения, например KMail и KOrganizer):

```
sudo dnf remove kdeim-runtime-libs kdeim-apps-libs
```

Удалим *KDE Connect* (если не планируется управлять смартфоном с компьютера и наоборот):

```
sudo dnf remove kde-connect kdeconnectd
```

Опционально удалим библиотеки GTK2 (в то же время от них до сих пор зависят многие популярные приложения, например Firefox, Gimp, GParted):

```
sudo dnf remove gtk2
```

12.3 Как максимально очистить KDE от неиспользуемых программ?

1. Произведём стандартную очистку по *описанному выше* сценарию.
2. Удалим оставшиеся редко используемые пакеты:

```
sudo dnf remove krdc dragon kontakt ktorrent kget konversation konqueror falkon kmail ↵  
↵ krusader krfb akregator juk kamoso k3b calligra\* kfind kgpg kmouth kmag
```

12.4 Как решить проблему с отсутствием библиотеки libcurl-gnutls.so.4?

См. [здесь](#).

12.5 Как задействовать планировщик ввода/вывода BFQ для HDD?

BFQ – это планировщик ввода-вывода (I/O), предназначенный для повышения отзывчивости пользовательского окружения при значительных нагрузках на дисковую подсистему.

Для его активации произведём редактирование файла шаблонов GRUB:

```
sudoedit /etc/default/grub
```

В конец строки GRUB_CMDLINE_LINUX= добавим `scsi_mod.use_blk_mq=1`, после чего *сгенерируем новую конфигурацию GRUB*.

Создадим новое правило udev для принудительной активации BFQ для любых жёстких дисков:

```
sudo bash -c "echo 'ACTION==\"add|change\", KERNEL==\"sd[a-z]\", ATTR{queue/rotational}==\"1\", ATTR{queue/scheduler}=\"bfq\"' >> /etc/udev/rules.d/60-ioschedulers.rules"
```

Применим изменения в политиках udev:

```
sudo udevadm control --reload
```

Выполним перезагрузку системы:

```
sudo systemctl reboot
```

12.6 Чем можно запустить SWF файл без установки Flash плагина в браузер?

SWF файл – это исполняемый файл формата Adobe Flash. Для того, чтобы проиграть его без установки соответствующего плагина в браузер, можно загрузить специальную версию Flash Projector (ранее назывался Standalone).

Скачаем Projector:

```
wget https://fpdownload.macromedia.com/pub/flashplayer/updaters/32/flash_player_sa_linux.x86_64.tar.gz -O fpsa.tar.gz
```

Создадим новый каталог и распакуем архив в него:

```
mkdir -p ~/foo-bar
tar -xzf fpsa.tar.gz -C ~/foo-bar
```

Запустим проигрыватель:

```
~/foo-bar/flashplayer
```

В открывшемся окне нажмём **Файл – Открыть** (или комбинацию **Ctrl + O**) и найдём SWF файл на диске.

По окончании использования удалим каталог с программой:

```
rm -rf ~/foo-bar
```

Внимание! Запускать SWF файлы следует с особой осторожностью, т.к. плеер выполняется без какой-либо изоляции и имеет полный доступ к домашнему каталогу пользователя.

12.7 Можно ли удалить Python 2 из системы?

Да. Поскольку поддержка Python версии 2 была прекращена 01.01.2020, его уже не рекомендуется использовать. Вместо него следует применять Python 3. Большая часть активных проектов и библиотек уже давно были портированы на эту версию.

Возможность полностью избавиться от Python 2 появилась у пользователей Fedora 30 и выше. От данной версии интерпретатора более не зависят важные компоненты и его можно смело удалить:

```
sudo dnf remove python2
```

Это действие автоматически удалит и все его зависимости.

12.8 Как запретить возможность исполнения любых файлов из домашнего каталога?

Для максимальной безопасности можно запретить запуск любых исполняемых файлов, а также загрузку динамических библиотек из домашнего каталога.

Откроем файл `/etc/fstab` в *текстовом редакторе*:

```
sudoedit /etc/fstab
```

Добавим в опции монтирования домашнего каталога флаги `noexec,nodev,nosuid` после `defaults`.

Пример итоговой строки после внесения изменений:

```
UUID=XXXXXXXXXX /home ext4 defaults,noexec,nodev,nosuid 1 2
```

Здесь **XXXXXXXXXX** – *UUID раздела*, а **ext4** – используемая *файловая система*.

Следует помнить, что это действие не повлияет на запуск различных скриптов интерпретаторами, т.е. запуск `./foo-bar` с установленным битом исполнения будет запрещён, но в то же время `bash foo-bar` выполнится в штатном режиме.

12.9 Как установить шрифты Microsoft в Fedora?

См. [здесь](#).

12.10 При загрузке режима восстановления появляется ошибка root account is locked. Как исправить?

Ошибка *Cannot open access to console, the root account is locked* появляется при запуске системы в режиме восстановления в том случае если при установке Fedora был создан *пользователь-администратор* и не был задан пароль для учётной записи суперпользователя.

Таким образом, при недоступности раздела /home, войти в систему в emergency режиме не представляется возможным, т.к. отсутствуют пользователи с доступными профилями (суперпользователь заблокирован, а обычные пользовательские учётные записи отключены из-за отсутствия доступа к их домашним каталогам).

Решим данную проблему посредством загрузки с *Fedora LiveUSB*, выполнением *chroot* в установленную систему и *установкой пароля для root*:

```
passwd root
```

Завершив работу chroot окружения:

```
logout
```

При следующей загрузке работа режима восстановления будет полностью восстановлена.

12.11 Как изменить размер пула сжатия памяти?

По умолчанию модуль *сжатия памяти zram* создаёт пул, равный половине объёма имеющейся оперативной памяти.

Увеличивать размер пула выше стандартного значения категорически не рекомендуется, т.к. это может приводить к зависаниям системы.

Если всё-таки хочется внести поправки, откроем файл /etc/zram.conf в текстовом редакторе:

```
sudoedit /etc/zram.conf
```

Внесём изменения в переменную FACTOR, явно указав нужное значение:

```
FACTOR=2
```

Формула расчёта: $1 / \text{FACTOR}$. Значение **2** – выделение под пул 50% (выбор по умолчанию) от оперативной памяти, **4** – 25%, **1** – 100% соответственно (не рекомендуется).

Изменения вступят в силу при следующей загрузке системы.

12.12 Как правильно преобразовать RFRemix в Fedora?

Заменяем пакеты с брендированием:

```
sudo dnf swap rfremix-release fedora-release --allowerase  
sudo dnf swap rfremix-logos fedora-logos --allowerase
```

Полностью отключим и удалим репозитории *Russian Fedora*:

```
sudo dnf remove 'russianfedora*'
```

Произведём синхронизацию компонентов дистрибутива:

```
sudo dnf distro-sync --allowerase
```

12.13 Как правильно обновиться с RFRemix до Fedora?

В связи с прекращением поддержки RFRemix, выполним следующие действия:

1. *преобразуем RFRemix в Fedora.*
2. *установим обновления системы штатным способом.*

12.14 Как оптимизировать Windows для корректной работы в dual-boot?

Если необходимо использовать Fedora вместе с Microsoft Windows в режиме *двойной загрузки*, то необходимо применить ряд оптимизаций, специфичных для данной ОС:

1. переведём часы в UTC во всех установленных ОС: *Fedora, Windows*;
2. отключим использование *гибридного режима завершения работы*.

После выполнения указанных действий, обе ОС смогут сосуществовать на одном устройстве.

12.15 Приложение требует webkitgtk. Что делать?

Библиотека webkitgtk более не поддерживается апстримом, имеет сотни незакрытых критических уязвимостей (в т.ч. допускающих удалённое исполнение кода), и по этой причине она была удалена из репозитория Fedora начиная с версии 25.

Если приложение требует webkitgtk, то лучше всего воздержаться от его использования, однако если это по какой-либо причине невозможно, то проще всего будет применить загрузку библиотеки через *переопределение LD_LIBRARY_PATH*.

Настоятельно не рекомендуется устанавливать данную библиотеку глобально в систему!

12.16 Можно ли установить несколько версий PHP одновременно?

Да, это возможно при использовании репозитория Remi's RPM.

В то же время одновременная установка и использование одной и той же *мажорной версии PHP* невозможна, т.е. нельзя одновременно установить и использовать версии **7.3.1** и **7.3.2**, однако **7.2.9** и **7.3.2** уже можно.

Remi's RPM – это сторонний репозиторий, созданный и поддерживаемый Remi Collect – активным участником сообщества и мейнтейнером всего PHP стека в Fedora.

Основная цель данного репозитория – предоставление различных версий стека PHP с возможностью одновременного использования, а также некоторых других программ для пользователей Fedora и Enterprise Linux (RHEL, CentOS, Oracle, Scientific Linux и т.д.).

Важно: Remi's RPM – это сторонний репозиторий, поэтому в случае, если вы используете бета-версии Fedora или Fedora Rawhide, репозиторий может работать некорректно.

Для подключения выполним следующую команду:

```
sudo dnf install https://rpms.remirepo.net/fedora/remi-release-$(rpm -E %fedora).rpm
```

Важно: Перед использованием репозитория Remi, необходимо подключить *RPM Fusion*.

Для того, чтобы получать обновления PHP, активируем данный репозиторий:

```
sudo dnf config-manager --set-enabled remi
```

При необходимости можно включить экспериментальные репозитории с бета-версиями PHP (на примере версии 7.4):

```
sudo dnf config-manager --set-enabled remi-php74
```

Установим PHP-интерпретатор версии 7.3:

```
sudo dnf install php73-php
```

Для корректного использования PHP с веб-сервером Apache в режиме FastCGI, необходимо вручную указать путь к исполняемому файлу PHP в файле конфигурации веб-сервера.

В случае использования nginx, установим менеджер процессов PHP-FPM для PHP версии 7.3:

```
sudo dnf install php73-php-fpm
```

Стоит обратить внимание на то, что все пакеты в репозитории Remi's RPM, относящиеся к PHP, имеют в своем названии префикс вида `php<php_version>`, где `<php_version>` – первые две цифры версии PHP, которую необходимо использовать.

Запустим PHP-FPM и включим его автоматический старт при включения системы:

```
sudo systemctl enable --now php73-php-fpm.service
```

Указанный выше префикс необходимо использовать и при взаимодействии с юнитами *systemd*.

Для выполнения PHP сценария в терминале, вызовем интерпретатор и передадим путь к файлу в качестве параметра:

```
/usr/bin/php73 /path/to/file.php
```

Здесь `/usr/bin/php73` является символической ссылкой для быстрого вызова исполняемого файла интерпретатора PHP указанной версии, например `/opt/remi/php73/root/usr/bin/php`.

Файлы конфигурации `php.ini` и `php-fpm.conf` располагаются в каталоге `/etc/opt/remi/php73`. Префикс используется в качестве имени каталога.

12.17 С некоторыми Qt приложениями в Wayland наблюдаются проблемы. Как исправить?

Некоторые приложения, использующие фреймворк Qt, могут некорректно работать в Wayland, поэтому активируем для них принудительное использование системы X11:

```
QT_QPA_PLATFORM=xcb /usr/bin/foo-bar
```

При необходимости постоянного старта в таком режиме создадим переопределение для ярлыка, прописав `env QT_QPA_PLATFORM=xcb` перед строкой запуска внутри директивы `Exec=`.

Пример:

```
Exec=env QT_QPA_PLATFORM=xcb /usr/bin/foo-bar
```

Здесь `/usr/bin/foo-bar` – путь запуска проблемного приложения.

12.18 В Spectacle при вызове через Print Screen отсутствует оформление окна. Как исправить?

Это известная проблема пакета **Lmod**, приводящая к тому, что при вызове через D-Bus не полностью передаются переменные окружения.

Удалим Lmod:

```
sudo dnf remove Lmod
```

Произведём перезагрузку системы:

```
sudo systemctl reboot
```

12.19 Как решить проблему с чёрным экраном после обновления ядра на видеокартах AMD?

Иногда чёрный экран на видеокартах AMD может появляться по причинам отсутствия нужной прошивки в `initramfs` образе.

Для решения данной проблемы [пересоберём образ initrd](#) с принудительным добавлением прошивок, используемых драйвером amdgpu:

```
sudo dracut --regenerate-all --force --install "/usr/lib/firmware/amdgpu/*"
```

Произведём перезагрузку системы:

```
sudo systemctl reboot
```

12.20 Как исправить ошибку, связанную с VGA-0, на видеокартах NVIDIA?

Если в системном журнале появляется сообщение вида *WARNING: GPU:0: Unable to read EDID for display device VGA-0*, отключим соответствующий видеовыход.

Создадим файл 80-vgaoff.conf:

```
sudo touch /etc/X11/xorg.conf.d/80-vgaoff.conf
sudo chown root:root /etc/X11/xorg.conf.d/80-vgaoff.conf
sudo chmod 0644 /etc/X11/xorg.conf.d/80-vgaoff.conf
```

Откроем его в [текстовом редакторе](#):

```
sudoedit /etc/X11/xorg.conf.d/80-vgaoff.conf
```

Добавим следующее содержание:

```
Section "Monitor"
    Identifier "VGA-0"
    Option "Ignore" "true"
    Option "Enable" "false"
EndSection
```

Произведём перезагрузку системы:

```
sudo systemctl reboot
```

12.21 Как активировать драйвер modesetting на видеокартах Intel?

Создадим новый файл конфигурации X11 – 10-modesetting.conf:

```
sudo touch /etc/X11/xorg.conf.d/10-modesetting.conf
sudo chmod 0644 /etc/X11/xorg.conf.d/10-modesetting.conf
```

Откроем его в [текстовом редакторе](#):

```
sudoedit /etc/X11/xorg.conf.d/10-modesetting.conf
```

Вставим следующее содержание:

```
Section "Device"
    Identifier "Intel Graphics"
    Driver     "modesetting"
EndSection
```

Сохраним изменения в файле.

Удалим компоненты стандартного драйвера Intel:

```
sudo dnf remove xorg-x11-drv-intel
```

Перезагрузим систему и выберем сеанс X11 (**Gnome on X11** для пользователей Fedora Workstation):

```
sudo systemctl reboot
```


13.1 Общие сведения о проекте

Данный FAQ является неофициальным, составлен и поддерживается независимой *командой участников* и никак не относится к Fedora Project.

13.2 Используемые торговые знаки

«Fedora» является зарегистрированным товарным знаком компании Red Hat, Inc. в США и/или других странах. В тексте данного FAQ могут упоминаться и другие товарные марки, принадлежащие их законным владельцам. Все права сохранены.

13.3 Авторы

Пользователи, принявшие участие в данном проекте:

- @xvitaly;
- @tim77;
- @Vascom;
- @sotnikov123;
- @ZaWertun;
- @krepver;
- @jsonguard;
- @xshram;

- @bookwar;
- @ElXreno;
- @crayxt;
- @and-semakin;
- @fabius-bile;
- @rafaelrs.

Полный список авторов и вклад каждого можно увидеть на странице [Contributors](#).

13.4 Участие в проекте

Принять участие в проекте может любой желающий. Для этого нужно лишь следовать *стандартной процедуре*, а именно:

1. зарегистрироваться, либо войти в свой аккаунт на GitHub;
2. клонировать [репозиторий проекта](#);
3. внести свои правки;
4. отправить Pull Request.

13.5 Лицензионное соглашение

Данный проект лицензируется под условиями Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International:

Attribution-ShareAlike 4.0 International

=====

Creative Commons Corporation ("Creative Commons") is not a law firm and does not provide legal services or legal advice. Distribution of Creative Commons public licenses does not create a lawyer-client or other relationship. Creative Commons makes its licenses and related information available on an "as-is" basis. Creative Commons gives no warranties regarding its licenses, any material licensed under their terms and conditions, or any related information. Creative Commons disclaims all liability for damages resulting from their use to the fullest extent possible.

Using Creative Commons Public Licenses

Creative Commons public licenses provide a standard set of terms and conditions that creators and other rights holders may use to share original works of authorship and other material subject to copyright and certain other rights specified in the public license below. The following considerations are for informational purposes only, are not exhaustive, and do not form part of our licenses.

Considerations for licensors: Our public licenses are intended for use by those authorized to give the public permission to use material in ways otherwise restricted by copyright and certain other rights. Our licenses are irrevocable. Licensors should read and understand the terms and conditions of the license they choose before applying it. Licensors should also secure all rights necessary before applying our licenses so that the public can reuse the material as expected. Licensors should clearly mark any material not subject to the license. This includes other CC-licensed material, or material used under an exception or limitation to copyright. More considerations for licensors: wiki.creativecommons.org/Considerations_for_licensors

Considerations for the public: By using one of our public licenses, a licensor grants the public permission to use the licensed material under specified terms and conditions. If the licensor's permission is not necessary for any reason--for example, because of any applicable exception or limitation to copyright--then that use is not regulated by the license. Our licenses grant only permissions under copyright and certain other rights that a licensor has authority to grant. Use of the licensed material may still be restricted for other reasons, including because others have copyright or other rights in the material. A licensor may make special requests, such as asking that all changes be marked or described. Although not required by our licenses, you are encouraged to respect those requests where reasonable. More considerations for the public: wiki.creativecommons.org/Considerations_for_licensees

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License

By exercising the Licensed Rights (defined below), You accept and agree to be bound by the terms and conditions of this Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License ("Public License"). To the extent this Public License may be interpreted as a contract, You are granted the Licensed Rights in consideration of Your acceptance of these terms and conditions, and the Licensor grants You such rights in consideration of benefits the Licensor receives from making the Licensed Material available under these terms and conditions.

Section 1 -- Definitions.

- a. Adapted Material means material subject to Copyright and Similar Rights that is derived from or based upon the Licensed Material and in which the Licensed Material is translated, altered, arranged, transformed, or otherwise modified in a manner requiring permission under the Copyright and Similar Rights held by the

Licensors. For purposes of this Public License, where the Licensed Material is a musical work, performance, or sound recording, Adapted Material is always produced where the Licensed Material is synched in timed relation with a moving image.

- b. Adapter's License means the license You apply to Your Copyright and Similar Rights in Your contributions to Adapted Material in accordance with the terms and conditions of this Public License.
- c. BY-SA Compatible License means a license listed at creativecommons.org/compatiblelicenses, approved by Creative Commons as essentially the equivalent of this Public License.
- d. Copyright and Similar Rights means copyright and/or similar rights closely related to copyright including, without limitation, performance, broadcast, sound recording, and Sui Generis Database Rights, without regard to how the rights are labeled or categorized. For purposes of this Public License, the rights specified in Section 2(b)(1)-(2) are not Copyright and Similar Rights.
- e. Effective Technological Measures means those measures that, in the absence of proper authority, may not be circumvented under laws fulfilling obligations under Article 11 of the WIPO Copyright Treaty adopted on December 20, 1996, and/or similar international agreements.
- f. Exceptions and Limitations means fair use, fair dealing, and/or any other exception or limitation to Copyright and Similar Rights that applies to Your use of the Licensed Material.
- g. License Elements means the license attributes listed in the name of a Creative Commons Public License. The License Elements of this Public License are Attribution and ShareAlike.
- h. Licensed Material means the artistic or literary work, database, or other material to which the Licensor applied this Public License.
- i. Licensed Rights means the rights granted to You subject to the terms and conditions of this Public License, which are limited to all Copyright and Similar Rights that apply to Your use of the Licensed Material and that the Licensor has authority to license.
- j. Licensor means the individual(s) or entity(ies) granting rights under this Public License.
- k. Share means to provide material to the public by any means or process that requires permission under the Licensed Rights, such as reproduction, public display, public performance, distribution, dissemination, communication, or importation, and to make material available to the public including in ways that members of the public may access the material from a place and at a time individually chosen by them.

- l. Sui Generis Database Rights means rights other than copyright resulting from Directive 96/9/EC of the European Parliament and of the Council of 11 March 1996 on the legal protection of databases, as amended and/or succeeded, as well as other essentially equivalent rights anywhere in the world.
- m. You means the individual or entity exercising the Licensed Rights under this Public License. Your has a corresponding meaning.

Section 2 -- Scope.

a. License grant.

1. Subject to the terms and conditions of this Public License, the Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-sublicensable, non-exclusive, irrevocable license to exercise the Licensed Rights in the Licensed Material to:
 - a. reproduce and Share the Licensed Material, in whole or in part; and
 - b. produce, reproduce, and Share Adapted Material.
2. Exceptions and Limitations. For the avoidance of doubt, where Exceptions and Limitations apply to Your use, this Public License does not apply, and You do not need to comply with its terms and conditions.
3. Term. The term of this Public License is specified in Section 6(a).
4. Media and formats; technical modifications allowed. The Licensor authorizes You to exercise the Licensed Rights in all media and formats whether now known or hereafter created, and to make technical modifications necessary to do so. The Licensor waives and/or agrees not to assert any right or authority to forbid You from making technical modifications necessary to exercise the Licensed Rights, including technical modifications necessary to circumvent Effective Technological Measures. For purposes of this Public License, simply making modifications authorized by this Section 2(a) (4) never produces Adapted Material.
5. Downstream recipients.
 - a. Offer from the Licensor -- Licensed Material. Every recipient of the Licensed Material automatically receives an offer from the Licensor to exercise the Licensed Rights under the terms and conditions of this Public License.
 - b. Additional offer from the Licensor -- Adapted Material.

Every recipient of Adapted Material from You automatically receives an offer from the Licensor to exercise the Licensed Rights in the Adapted Material under the conditions of the Adapter's License You apply.

- c. No downstream restrictions. You may not offer or impose any additional or different terms or conditions on, or apply any Effective Technological Measures to, the Licensed Material if doing so restricts exercise of the Licensed Rights by any recipient of the Licensed Material.
- 6. No endorsement. Nothing in this Public License constitutes or may be construed as permission to assert or imply that You are, or that Your use of the Licensed Material is, connected with, or sponsored, endorsed, or granted official status by, the Licensor or others designated to receive attribution as provided in Section 3(a)(1)(A)(i).
- b. Other rights.
 - 1. Moral rights, such as the right of integrity, are not licensed under this Public License, nor are publicity, privacy, and/or other similar personality rights; however, to the extent possible, the Licensor waives and/or agrees not to assert any such rights held by the Licensor to the limited extent necessary to allow You to exercise the Licensed Rights, but not otherwise.
 - 2. Patent and trademark rights are not licensed under this Public License.
 - 3. To the extent possible, the Licensor waives any right to collect royalties from You for the exercise of the Licensed Rights, whether directly or through a collecting society under any voluntary or waivable statutory or compulsory licensing scheme. In all other cases the Licensor expressly reserves any right to collect such royalties.

Section 3 -- License Conditions.

Your exercise of the Licensed Rights is expressly made subject to the following conditions.

- a. Attribution.
 - 1. If You Share the Licensed Material (including in modified form), You must:
 - a. retain the following if it is supplied by the Licensor with the Licensed Material:
 - i. identification of the creator(s) of the Licensed

Material and any others designated to receive attribution, in any reasonable manner requested by the Licensor (including by pseudonym if designated);

- ii. a copyright notice;
 - iii. a notice that refers to this Public License;
 - iv. a notice that refers to the disclaimer of warranties;
 - v. a URI or hyperlink to the Licensed Material to the extent reasonably practicable;
- b. indicate if You modified the Licensed Material and retain an indication of any previous modifications; and
 - c. indicate the Licensed Material is licensed under this Public License, and include the text of, or the URI or hyperlink to, this Public License.
2. You may satisfy the conditions in Section 3(a)(1) in any reasonable manner based on the medium, means, and context in which You Share the Licensed Material. For example, it may be reasonable to satisfy the conditions by providing a URI or hyperlink to a resource that includes the required information.
 3. If requested by the Licensor, You must remove any of the information required by Section 3(a)(1)(A) to the extent reasonably practicable.

b. ShareAlike.

In addition to the conditions in Section 3(a), if You Share Adapted Material You produce, the following conditions also apply.

1. The Adapter's License You apply must be a Creative Commons license with the same License Elements, this version or later, or a BY-SA Compatible License.
2. You must include the text of, or the URI or hyperlink to, the Adapter's License You apply. You may satisfy this condition in any reasonable manner based on the medium, means, and context in which You Share Adapted Material.
3. You may not offer or impose any additional or different terms or conditions on, or apply any Effective Technological Measures to, Adapted Material that restrict exercise of the rights granted under the Adapter's License You apply.

Section 4 -- Sui Generis Database Rights.

Where the Licensed Rights include Sui Generis Database Rights that apply to Your use of the Licensed Material:

- a. for the avoidance of doubt, Section 2(a)(1) grants You the right to extract, reuse, reproduce, and Share all or a substantial portion of the contents of the database;
- b. if You include all or a substantial portion of the database contents in a database in which You have Sui Generis Database Rights, then the database in which You have Sui Generis Database Rights (but not its individual contents) is Adapted Material, including for purposes of Section 3(b); and
- c. You must comply with the conditions in Section 3(a) if You Share all or a substantial portion of the contents of the database.

For the avoidance of doubt, this Section 4 supplements and does not replace Your obligations under this Public License where the Licensed Rights include other Copyright and Similar Rights.

Section 5 -- Disclaimer of Warranties and Limitation of Liability.

- a. UNLESS OTHERWISE SEPARATELY UNDERTAKEN BY THE LICENSOR, TO THE EXTENT POSSIBLE, THE LICENSOR OFFERS THE LICENSED MATERIAL AS-IS AND AS-AVAILABLE, AND MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND CONCERNING THE LICENSED MATERIAL, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY, OR OTHER. THIS INCLUDES, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NON-INFRINGEMENT, ABSENCE OF LATENT OR OTHER DEFECTS, ACCURACY, OR THE PRESENCE OR ABSENCE OF ERRORS, WHETHER OR NOT KNOWN OR DISCOVERABLE. WHERE DISCLAIMERS OF WARRANTIES ARE NOT ALLOWED IN FULL OR IN PART, THIS DISCLAIMER MAY NOT APPLY TO YOU.
- b. TO THE EXTENT POSSIBLE, IN NO EVENT WILL THE LICENSOR BE LIABLE TO YOU ON ANY LEGAL THEORY (INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, NEGLIGENCE) OR OTHERWISE FOR ANY DIRECT, SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE, EXEMPLARY, OR OTHER LOSSES, COSTS, EXPENSES, OR DAMAGES ARISING OUT OF THIS PUBLIC LICENSE OR USE OF THE LICENSED MATERIAL, EVEN IF THE LICENSOR HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH LOSSES, COSTS, EXPENSES, OR DAMAGES. WHERE A LIMITATION OF LIABILITY IS NOT ALLOWED IN FULL OR IN PART, THIS LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.
- c. The disclaimer of warranties and limitation of liability provided above shall be interpreted in a manner that, to the extent possible, most closely approximates an absolute disclaimer and waiver of all liability.

Section 6 -- Term and Termination.

- a. This Public License applies for the term of the Copyright and

Similar Rights licensed here. However, if You fail to comply with this Public License, then Your rights under this Public License terminate automatically.

- b. Where Your right to use the Licensed Material has terminated under Section 6(a), it reinstates:
 - 1. automatically as of the date the violation is cured, provided it is cured within 30 days of Your discovery of the violation; or
 - 2. upon express reinstatement by the Licensor.

For the avoidance of doubt, this Section 6(b) does not affect any right the Licensor may have to seek remedies for Your violations of this Public License.

- c. For the avoidance of doubt, the Licensor may also offer the Licensed Material under separate terms or conditions or stop distributing the Licensed Material at any time; however, doing so will not terminate this Public License.
- d. Sections 1, 5, 6, 7, and 8 survive termination of this Public License.

Section 7 -- Other Terms and Conditions.

- a. The Licensor shall not be bound by any additional or different terms or conditions communicated by You unless expressly agreed.
- b. Any arrangements, understandings, or agreements regarding the Licensed Material not stated herein are separate from and independent of the terms and conditions of this Public License.

Section 8 -- Interpretation.

- a. For the avoidance of doubt, this Public License does not, and shall not be interpreted to, reduce, limit, restrict, or impose conditions on any use of the Licensed Material that could lawfully be made without permission under this Public License.
- b. To the extent possible, if any provision of this Public License is deemed unenforceable, it shall be automatically reformed to the minimum extent necessary to make it enforceable. If the provision cannot be reformed, it shall be severed from this Public License without affecting the enforceability of the remaining terms and conditions.
- c. No term or condition of this Public License will be waived and no failure to comply consented to unless expressly agreed to by the Licensor.

- d. Nothing in this Public License constitutes or may be interpreted as a limitation upon, or waiver of, any privileges and immunities that apply to the Licensor or You, including from the legal processes of any jurisdiction or authority.

=====

Creative Commons is not a party to its public licenses. Notwithstanding, Creative Commons may elect to apply one of its public licenses to material it publishes and in those instances will be considered the "Licensor." The text of the Creative Commons public licenses is dedicated to the public domain under the CC0 Public Domain Dedication. Except for the limited purpose of indicating that material is shared under a Creative Commons public license or as otherwise permitted by the Creative Commons policies published at creativecommons.org/policies, Creative Commons does not authorize the use of the trademark "Creative Commons" or any other trademark or logo of Creative Commons without its prior written consent including, without limitation, in connection with any unauthorized modifications to any of its public licenses or any other arrangements, understandings, or agreements concerning use of licensed material. For the avoidance of doubt, this paragraph does not form part of the public licenses.

Creative Commons may be contacted at creativecommons.org.

Non-alphabetical

1c, 210
7zip, 148
32-bit, 31

A

aac, 180
aarch64, 8
about, 181, 215
acceleration, 81
access control, 56
access rights, 89, 104, 106
add entry, 41
add key, 109
admin, 96
aes, 104
affinity, 54
agreement, 216
akmod, 173
akmods, 25
alias, 57
alternatives, 26, 45
amd, 138, 162, 171, 212
amdgpu, 212
android, 141
animation, 133
anti-aliasing, 11
application, 184, 186
apply, 196
aptx, 180
archive, 145, 148
ark, 157
arm, 8
arm64, 8
armhfp, 8
armv7hl, 8
ati, 162
audio, 172, 180
audio card, 172

auditd, 88
authentication, 98, 107, 197
authorization, 58, 149
authors, 215
autocompletion, 119
automatic, 7
automatic updates, 20
autoremove, 33
avatar, 126
awk, 60

B

backtrace, 201
backup, 119, 120
baobab, 153
bar code, 144
bash, 60, 104, 119, 122, 131, 154, 155, 191, 194, 195
battery, 171, 178
benchmark, 69, 94, 167, 168
bfq, 206
binary, 200
bind, 63
binwalk, 193
bios, 101
bitlocker, 113, 114
bleeding edge, 2
block addresses, 95
bls, 120, 121
bluetooth, 165, 174, 179, 180
bookmarks, 146
boot, 3, 8, 9, 12, 13, 3941, 48, 63, 120, 121, 123, 133, 134, 208
boot list, 40
boot order, 41
bootloader, 14, 63
borders, 143
branch, 194, 195, 203
broadcom, 173
browser, 145, 151, 156

btrfs, 12
bug, 4, 204, 206
bug report, 4, 204
build, 191, 194, 199
building, 181
builds, 30
bumblebee, 162, 173

C

c, 187, 189
c++, 186, 191, 192
ca, 103
cache, 25, 34, 76, 143, 145
caches, 44
certificate, 103, 104, 150
certification authority, 103
change dns, 70
change hostname, 45
change password, 94
channels, 5
chats, 5
chatr, 56
check, 36, 45, 46, 146, 152, 154, 155
checker, 201
checkout, 194
chipset, 163
chm, 6
chmod, 56, 102
chrome, 137, 156
chromium, 137, 139, 147, 156
chroot, 42
cisco, 36
clang, 202, 203
clean, 27, 43
cleanup, 27, 33, 138
cleartype, 11
cli, 105
cloak service, 95
cloudflare, 72, 73
cmake, 190, 202
codecs, 25, 139, 180
color, 37
color profile, 170, 171
com, 106, 166
command, 104
command-line, 131
commit, 185, 197
compilation, 188, 202
compiler, 191
compress, 151
compression, 65
config, 34, 57, 97, 157
config editing, 97
configuration, 69, 95, 98, 100, 185

connection, 68, 73, 90
console, 11, 45, 122, 127, 128, 130, 133, 153, 186, 191
container, 115
containers, 52
context, 114, 115
contribution, 216
contributors, 215
convert, 12, 143
converting, 140
converting multiple files, 143
copr, 4, 32, 200
copy, 55
copyright, 201
core, 60
coredump, 61, 62, 201
corefonts, 208
coreutils, 153
cpack, 190
cpp, 202, 203
cpu, 54, 55, 60, 79, 81, 9193, 95, 167, 171, 176
cpu core, 54
crash dump, 61, 62
cryptography, 102, 115
cryptsetup, 93, 94, 109116
crypttab, 110112, 114
cuda, 159, 161
cups, 176
curl, 72
custom, 8
cxx, 186
cyrillic, 11, 139

D

dac, 166
data, 55
database, 151
date, 14, 15
dbus, 212
dd, 129
de, 3
deb, 190
debugging, 187, 201
decrypt, 104
deduplication, 46
default, 156
defragmentation, 59, 60, 66
delete, 58
delete file, 150
delta rpm, 24
dependencies, 189, 203
descriptor, 53, 54
desktop, 3, 85, 134, 148, 169

[destroy disk](#), 101
[destroy file](#), 100, 101
[device](#), 168, 169
[dhcp](#), 74
[dhmi](#), 166
[dialout](#), 106
[diff](#), 195197
[difference](#), 2, 25
[dimm](#), 175
[direct3d](#), 156
[directories](#), 125
[directory](#), 150, 196
[directory size](#), 153
[directx](#), 156
[disable](#), 62, 81, 87, 9193
[disable driver](#), 164
[disable selinux](#), 87
[disable virtual keyboard](#), 124
[disk](#), 46, 49, 50, 101, 129
[disk deduplication](#), 46
[disk image](#), 80, 81
[disk monitor](#), 49
[disk usage](#), 49, 153
[display](#), 169171
[display manager](#), 44
[distribution](#), 2, 4, 5, 31
[distrowatch](#), 5
[dkms](#), 25, 177
[dlna](#), 69
[dlopen](#), 183
[dm](#), 44, 124
[dm change](#), 44
[dmi](#), 178
[dmidecode](#), 178
[dnf](#), 2035, 37, 45, 119
[dns](#), 70, 7476, 117
[docker](#), 52
[docs](#), 192
[dolphin](#), 142, 157
[double-click](#), 122
[downgrade](#), 21, 22
[download](#), 2, 6, 139, 146, 149
[download package only](#), 27
[dpi](#), 169
[drive](#), 13, 49, 50, 101, 129, 170
[drive image](#), 80, 81
[drive information](#), 94
[drivers](#), 43, 159162, 164, 170, 173
[drpm](#), 24
[d-sub](#), 166
[du](#), 153
[dual boot](#), 15, 210
[dvd](#), 148
[dxvk](#), 156

E

[e2fsprogs](#), 59
[e4defrag](#), 59
[earlyoom](#), 156, 157
[editor](#), 128, 139
[effective user id](#), 55
[efi](#), 14
[efistub](#), 63
[elections](#), 2
[elf](#), 200
[email](#), 143
[emergency](#), 208
[encoding](#), 140, 145, 172
[encrypt](#), 104
[encrypt files](#), 96
[encryption](#), 9396, 109116
[engine](#), 171
[env](#), 184, 185
[environment](#), 3, 184, 185
[erasing](#), 100, 101, 116
[error](#), 22, 68, 88, 93, 213
[esp](#), 12
[exfat](#), 124
[exif](#), 146
[export](#), 27, 197
[ext4](#), 11, 59, 60, 64, 65
[extension](#), 143, 147
[external ip](#), 72

F

[f3](#), 152
[failed to start modules](#), 124
[faq](#), 6
[fast boot](#), 134
[fastestmirror](#), 34
[fedora](#), 13, 6, 2022, 191, 197199
[fedpkg](#), 181, 182, 197199
[fesco](#), 1, 30
[ffmpeg](#), 139, 143, 172
[file](#), 36, 53, 54, 56, 58, 102, 145, 195, 196
[file manager](#), 97
[file system](#), 11, 12, 57, 64, 65, 124, 141
[file type](#), 131
[filelight](#), 153
[files](#), 121, 154, 155
[filesystem](#), 45, 46
[find](#), 121, 143, 154, 194
[firefox](#), 137, 145, 147, 151
[firewall](#), 68, 71, 72, 76, 95
[firewalld](#), 68, 71, 72, 76, 95, 141
[firmware](#), 163, 168, 169, 193
[flags](#), 191
[flash](#), 7, 152, 207
[flathub](#), 25

flatpak, 17, 25, 35
flush, 44, 76
fonts, 11, 139, 208
framebuffer, 11
freenode, 150
fs, 11, 12, 44, 124, 208
fsck, 45, 46, 60
fstab, 64, 110, 112, 114, 208
fuse, 57, 124, 141

G

gaming, 147, 173
gcc, 187189, 191, 192, 204
gdb, 187, 201
gdm, 44
generate key, 99
get help, 5
ghosting, 175
git, 128, 182, 183, 185, 194, 195, 197, 201, 203
gl, 171
glmark2, 168
glxgears, 168
glxinfo, 171
gmail, 183
gnome, 123, 142, 147149, 154, 171, 205
gnupg, 35, 96, 106108
gost, 102
gpg, 31, 96, 106108
gpu, 159162, 168, 171173, 213
gre, 68
grep, 60, 155
group, 64
groups, 32, 33
grub, 3, 13, 14, 39, 120, 121
grub2, 63
grubby, 39
gtk, 122, 130
gtxl050, 164
gui, 29, 106, 130
guidelines, 191

H

h264, 36
hard drive, 175
hardening, 95
hardware, 81, 9193, 162, 163
hardware acceleration, 137, 138, 178
hardware clock, 44
hash, 154, 155
hd audio, 180
hdd, 170, 175, 206
hdparam, 175
hdparm, 101

health, 170
help, 5
hexchat, 150
hidpi, 123, 125
hinting, 11
history cleanup, 27
home, 94
hostname, 45, 74
hosts, 109
hotkeys, 131
hp, 176
http, 69, 72, 73, 146
httpd, 89, 90
https, 72, 73
hybrid shutdown, 134
hyper-v, 81

I

i686, 31
icc profile, 170, 171
icmp, 71, 73
icon, 134, 148
icons, 143, 151
iconv, 140
id, 50, 55
ide, 191, 192
im, 5, 68, 138
image, 8, 128, 129, 140, 144
image to ram, 7
immutable, 56
import, 77
info, 126
information, 1, 94, 146
infrastructure, 197
initrd, 120
inode, 58
install, 210
installation, 3, 7, 8, 14, 15, 18, 19, 32
installed list export, 27
intel, 138, 171, 178, 213
internet, 7
interrupts, 52, 53
ip, 73, 95
ip address, 72
iperf, 69
ips, 175
ipsec, 67, 127
irc, 5, 150
irq, 52, 53
iso, 2, 8, 128, 140, 157
itlb, 92, 93

J

java, 26, 45

journal, 4143
journal, 4143
jpeg, 146

K

kde, 106, 122, 130, 131, 141, 143, 147, 151, 154, 156, 157, 171, 205, 212
kde connect, 141
kde plasma, 143
kerberos, 58, 149, 197
kernel, 23, 24, 39, 40, 52, 54, 62, 63, 66, 124, 156, 157, 168, 169, 177, 206
kernel count, 23
kernel module, 177
kernel modules, 40
kernel option, 47, 48
kernel options, 39, 40
key, 109, 111, 116
key transfer, 108
key-based authentication, 99
keyboard, 124, 130
keyring, 125
keys, 68
kgpg, 106
kickoff, 151
kill, 50, 51
kinit, 197
kleopatra, 106
koji, 30, 181, 182, 204
kpti, 91, 93
kvm, 79, 85
kwallet, 106, 125
kwin, 154

L

l1tf, 92, 93
l2tp, 67, 127
label, 49
langpack, 143
language, 132
laptop, 171, 173, 175, 176, 178
last, 105
latex, 139, 153
layout, 130
ld, 187, 190, 200
ld preload, 187
ldac, 180
ldd, 200, 203
legacy, 15
legal, 191, 215, 216
lenovo, 176
libcurl-gnutls, 206
library, 183, 187, 190, 203
libvirt, 82

license, 191, 201, 216
lightning, 143
limit, 53, 54, 62
limits, 43
link, 131
linker, 183, 188, 203
linux, 62, 63, 66, 168, 169
list, 26, 27
listen, 73
live, 7
loader, 3, 120, 121
locale, 132
localization, 132
lock screen, 122
lock session, 122
login, 58, 105, 149, 150
logo, 134
lsattr, 56
lte, 165
lto, 188, 203
luks, 46, 93, 95, 109, 111, 115, 116
lvm, 10, 45

M

mac, 102
mail, 183
mail client, 143
maintainer, 181
make install, 18
manager, 17, 106
mark, 33
markdown, 153
matrix, 68
mds, 92, 93
memory, 46, 47, 65, 66, 175, 178, 209
memory compression, 47, 66, 209
memory deduplication, 46
memtest86, 175
menu, 13, 151
metadata, 146
metalink, 34
microcode, 171
mime type, 131
mirror, 31, 34, 35
missing library, 206
mitigation, 81, 91, 93
mitm, 117
mock, 181, 194
mode, 15
modesetting, 213
modprobe, 63
modular, 28
module, 63
modules, 28

monitor, 166, 175
mount, 61, 112, 113, 128, 208
mount options, 64
mouse, 174
move, 8, 194, 201
moving installed system, 8
mp3, 143
mpris, 179
mpv, 138
msttcorefonts, 208
mtp, 141
mtr, 73
multimedia, 25, 69, 139, 172, 179, 180
multiple, 26, 45

N

nautilus, 142
neofetch, 133
netstat, 73
network, 7, 68, 69, 73, 76, 90, 95, 123
network manager, 127
network speed, 69
networking, 127
new file, 142
nice, 55
nitrokey, 106
nmap, 109
nmcli, 77, 127
notebook, 171, 176, 178
npm, 19
ntfs, 134
ntp, 123
nut, 43
nvidia, 138, 159, 162, 164, 172, 173, 178, 213

O

ocr, 144
offline, 6
oom, 156, 157
opencl, 162
opengl, 171
openh264, 36
openjdk, 26, 45
openssl, 102, 104, 150
openvpn, 67, 68, 71, 77, 91
optical drive, 148
optimization, 188, 203
optimizations, 205, 206
optimus, 161, 162, 173
option, 34, 52
options, 184, 185, 208
order, 40, 41
origin, 201
orphan, 52

orphans, 27
overlay, 4, 32, 200
override, 76, 134, 155
ovpn, 77

P

p7zip, 148
p1102, 176
package, 7, 17, 24, 30, 33, 35, 36, 181, 189, 190, 197, 199
package contents, 26
package error, 22
package updates, 25
packagekit, 29
packages, 27
packaging, 18, 181
page file, 8, 9
pagefile, 48
pam, 54
parameter, 34
parameters, 52
partition, 134
partitioning, 13
partitions, 13, 45
password, 14, 61, 94, 98, 105, 106, 111
password authentication, 98
password change, 97
patch, 195, 197
pdf, 6, 144, 153
performance, 94, 95
permissions, 102
phone, 141
php, 210
pid, 50
pip, 19, 20
pipe, 60, 191
pipelines, 60
plasma, 106, 130, 131, 142, 143, 147, 151, 154, 156, 157
player, 207
plymouth, 133, 134
podman, 52
polkit, 61, 79
popularity, 5
port, 63, 90, 98, 166
port forwarding, 68, 99
postinstall, 62
power, 126
powercfg, 134
powertop, 126
ppi, 169
pptp, 67, 68
primus, 162
primusrun, 173

print screen, 212
 printer, 176
 printing, 176
 priority, 55
 private key, 104
 process, 5052, 54, 55, 191
 projector, 207
 protection, 117
 proxy, 23
 publish, 199
 pull, 194
 pull request, 185
 pulse audio, 172
 push, 185
 pycharm, 192
 python, 192, 208
 python2, 208

Q

qcow2, 80, 81, 8385
 qemu, 80, 81, 8385
 qr code, 144
 qt, 123, 155, 191, 192, 212
 qt creator, 191, 192

R

radeon, 212
 ram, 7, 47, 66, 175, 178, 205, 209
 random mac, 102
 rawhide, 3, 21, 22
 real user id, 55
 realtek, 177
 rebuild, 181
 rebuild initrd, 120
 reconnect, 174
 recovery, 111
 recycle bin, 150
 red hat, 1
 regression, 204
 reinstall, 35
 release, 199
 releases, 2, 3
 remi, 210
 remote, 58, 149, 201, 203
 remote control, 179
 remove, 20, 33, 64, 121, 203, 208
 remove entry, 41
 remove kernel, 24
 remove key, 110
 renewal, 58, 149
 renice, 55
 report, 4, 204
 repositories, 28

repository, 3, 4, 25, 31, 32, 36, 80, 139, 159162, 173, 181, 200
 repository contents, 27
 repository orphans, 27
 request, 197
 reserve, 65
 reset, 149, 151, 172
 resize, 84
 resolution, 166, 169
 resolv.conf, 70, 7476
 resolved, 7476
 resolver, 70, 7476
 respins, 2
 restart, 154
 restore, 111
 restorecon, 82
 revert, 196
 rfkill, 165
 rfremix, 4, 31, 209, 210
 rolling, 3, 22
 root, 14, 104, 106, 111, 208
 root password, 97
 rpm, 22, 24, 35, 36, 181, 189, 190
 rpmbuild, 193, 201, 202
 rpmsfusion, 3
 rs-232, 106, 166
 rsync, 55, 70
 rtl8821ce, 177
 rules, 61
 runlevel, 48
 russianfedora, 4, 31

S

samba, 116
 sane, 170
 sasl, 150
 sata, 101
 sbc, 180
 scaling, 123, 125
 scaling factor, 123
 scan, 170
 scanner, 109, 144, 170
 scheduler, 206
 scratch, 199
 screen, 166
 screenfetch, 133
 screenshot, 212
 script, 62
 sddm, 44, 124126
 secure boot, 8, 63
 secure erase, 101
 security, 54, 8891, 97, 98, 187
 segfault, 187
 segmentation fault, 187

selection, 7, 11, 162, 163
selinux, 82, 8791, 93, 114116
semanage, 82, 114, 115
server, 68, 69, 149
service, 76
session, 133
settings, 52, 149, 172
sftp, 100
sha2, 154, 155
sha512, 154, 155
sha512sum, 154, 155
shared library, 183, 187, 190, 200
shell, 62, 147149, 154, 208
shortcut, 85
shred, 100, 101
shrink, 84
shutdown, 121
sigkill, 51, 52
signal, 50, 51
signature, 31, 35
signatures, 96
sigterm, 50
silverblue, 6
slow shutdown, 121
smart, 170
smart card, 106108
smartctl, 170
smartphone, 141
smb, 116
snap, 32, 35
so, 187, 190, 200
socket, 73
socks, 100
software, 3, 32
sound, 172
sources, 193
spec, 193
spectacle, 212
spectre, 81, 9193
speed, 34, 123
speed-up, 9
split, 148
sqlite, 151
ss, 73
ssd, 10, 85, 101, 170
ssh, 57, 68, 70, 98100, 107, 117
status, 88
status selinux, 88
steam, 147, 173
storage, 114
streaming, 69
styles, 130
su, 96, 97
sudo, 14, 96, 97, 104

swap, 8, 9, 48, 65
swf, 207
sync, 70
synchronization, 123
sysctl, 47, 48
system, 36, 167
system info, 133
system information, 126
system tray, 148
systemd, 43, 6163, 74, 75, 123, 124, 157

T

taa, 92, 93
tag, 193, 203
tarball, 182
task, 54, 55
telegram, 5, 138
telemetry, 37
templates, 142
terminal, 150, 184
testing, 25, 29, 30, 175
texlive, 139, 153
text, 128, 144
text editor, 128
text file, 140
text mode, 48, 130
theme, 133, 134, 155
thinkpad, 176
third-party, 3, 4, 25, 32, 139, 159162, 173
throttling, 176
thunderbird, 143
time, 123, 132
timer, 10
timezone, 44, 129, 132
title, 122
tlp, 171
tmpfs, 145
token, 106108
top, 126
torrent, 149
tpm, 116
traceroute, 73
trademarks, 215
traffic encryption, 67
transactions, 27
transfer, 82, 194
transfer key, 99
translation, 143
transmission, 149
trash, 150
tray, 148
tree, 150
trim, 10, 85, 101
truecrypt, 111, 112

tsx, 92, 93
tuning, 10
tunneling, 99, 100

U

udf, 157
uefi, 12, 14, 15, 40, 41, 63, 101
uid, 55
ulimit, 53
unconn, 73
unified, 195197
unigine, 168
uniq, 60
unit, 63
update, 20, 30, 163, 210
updates, 24, 29, 30
upgrade, 21, 22
upload, 198
ups, 43
upstream, 201
url, 131
USB, 93
usb, 7, 152
user, 31, 64, 96, 105
user id, 55
utc, 44
uudecode, 204
uue, 204
uuencode, 204
uuid, 50

V

vaapi, 137, 138, 178
vacuum, 151
vcs, 185
vdi, 80, 81
vdpau, 138, 178
vdso, 200
venv, 19, 20
veracrypt, 111, 112
verification, 35, 155
version, 30, 193
vga, 166, 213
video, 139, 159162, 170172, 213
video card, 164, 168
video player, 138
virt manager, 85
virtualbox, 7982, 124
virtualization, 7985
vm, 79, 80, 83
vmdk, 80
vmware, 80
vmx, 80
vpc, 81

vpn, 67, 68, 77, 91, 127
vsync, 172
vulnerability, 81, 9193, 109

W

w, 105
wallet, 125
wayland, 133, 154, 173, 212
weak dependencies, 23
web, 146, 176
web server, 69, 72, 73
webkitgtk, 210
wget, 146
who, 105
wi-fi, 102, 127, 163, 165, 177
window, 123, 143
window manager, 154
windows, 15, 81, 83, 134, 155, 156, 210
wine, 155, 156
wipe, 43, 100, 101, 116
wireguard, 67, 68, 71
wireless, 165
wireshark, 104
wl, 173
workaround, 212, 213
write iso, 140

X

x11, 133, 154, 166, 213
xcb, 212
xdg, 125
xelatex, 153
xetex, 153
xfs, 11
xorg, 166
xsane, 170

Y

youtube, 139

Z

zchunk, 37
zip, 145
zombie, 51
zram, 47, 66, 209
zswap, 65