

Введение в Linux

Юрий Литвинов

y.litvinov@spbu.ru

1. Что такое Linux

Linux — это семейство Unix-подобных операционных систем, объединённых более-менее общим ядром, набором стандартов и соглашений. Ядро Linux имеет открытый исходный код, лежит в репозиториях, поддерживаемых сообществом, но имеет зеркало на GitHub (<https://github.com/torvalds/linux> (дата обращения: 24.02.2024)). Вообще, Linux строится вокруг идеи свободного программного обеспечения (хотя Linux, Free Software Foundation и GNU — это разные вещи, их не надо путать), поэтому сообщество очень щепетильно относится к защите от vendor lock-in, поэтому на GitHub и подобные хостинги целиком никогда не переедет.

Linux имеет огромное сообщество разработчиков, управляемых по иерархической структуре, в корне которой находится Линус Торвальдс — собственно, первый разработчик ядра, который начинал писать Linux как студенческую работу на основе идей учебной ОС Minix от Эндрю Танненбаума (который сам по себе очень известный товарищ). Открытость и вовлечённость кучи людей в процесс имеет свои плюсы и свои минусы:

- всё, о чём вы можете подумать, скорее всего, кто-то уже сделал;
- пользователи имеют доступ к исходному коду, замечают проблемы, предлагают правки, поэтому популярное ПО (тем более — ядро), скорее всего, очень стабильно и «вылизано» до блеска;
- никто никому ничего не должен, поэтому не очень популярное ПО может быть откровенно плохим;
 - более того, часто разрабатывается красноглазыми школьниками, которые без идей, как программировать, но попасть в какой-нибудь дистрибутив Linux для них мечта — в ядро их код не берут, но прикладные программы вполне.
- нет единых стандартов, архитектуры, процесса, не только для прикладного ПО, но и для важных частей ОС.

Применяется Linux сейчас в основном как серверная ОС, и в этом плане она с большим отрывом лидирует (разве что другие UNIX-подобные системы типа FreeBSD, которые неопытный пользователь никогда не отличит от Linux, могут составить ей конкуренцию). Также Linux, в силу открытости и модульности, применяется для встроенных устройств

и разного специализированного оборудования, где нет требований реального времени¹. Linux также несколько удобнее для профессиональной разработки, особенно для низкоуровневого программирования, под него более зрелый и удобный инструментарий. Однако и Enterprise-, и веб-, облачная и т.п. разработка тоже часто ведётся на Linux, отчасти потому, что это достаточно удобно, отчасти чтобы быть ближе к окружению, в котором разработанная система будет работать.

Почему не весь мир работает на Linux — у Linux не очень хороши дела для поддержки конечных пользователей. Современные дистрибутивы очень дружелюбны (в былые времена иногда приходилось программировать на Си для повседневного пользования компьютером, что не очень), но гораздо хуже обстоят дела с поддержкой аппаратного обеспечения и с играми. С аппаратным обеспечением дела обычно поправимы — если производитель не выпускает официально ПО для Linux, это делают энтузиасты, и если что-то не заработало сразу, можно некоторое время пострадать (возможно, попрограммировав на Си), и заработает (в отличие от Windows, где, как правило, если что-то не работает, то всё). Из того, с чем наверняка придётся столкнуться — некоторая ненадёжность автоматической настройки дисплеев, так что заставить линуксовый ноутбук правильно выводить на проектор может быть неким вызовом (программировать не придётся, но копаться в конфигах в трёх разных местах — возможно). Заставить работать три монитора с разным разрешением от двух видеокарт разных вендоров так, чтобы выполнялось адекватное масштабирование пользовательского интерфейса — автору так и не удалось.

С играми похуже, сообщество не считает их чем-то полезным, и там часто используются специфичные для Windows технологии, такие как DirectX. Однако в последнее время игровые движки делаются кроссплатформенными, так что игры на них под Linux в целом работают, хотя иногда странно. Но есть довольно много игр, которые не работают, и, видимо, никогда не будут.

Linux распространяется в виде дистрибутивов. Само ядро не имеет никакого пользовательского интерфейса, даже консольного, и его можно понимать как скомпилированную библиотеку, которая всем управляет и предоставляет программный интерфейс для прикладных программ и системных утилит. Ядро модульное, есть штуки, которые так и называются — «модули», их можно воспринимать как динамически загружаемые библиотеки, которые можно подгружать и выгружать прямо в процессе работы системы, и они обычно нужны для поддержки того или иного оборудования. Однако чтобы пользователю работать с системой, нужна куча прикладных программ — во-первых, шелл (shell), интерфейс командной строки, во-вторых, утилиты типа копирования файлов, в-третьих, графическая оболочка, в-четвёртых, пакетный менеджер, отвечающий за установку, обновление и удаление прикладных программ. Всё это вместе, плюс начальная конфигурация системы, плюс политика обновления ПО и т.п. — это и есть дистрибутив, то есть готовая к использованию система, которую можно поставить к себе на компьютер и начать ей пользоваться. Дистрибутивов сотни, даже известных и широкораспространённых десятки. Есть тричетыре популярных российских, которые на волне импортозамещения и ухода Microsoft стремительно занимают освободившуюся нишу в корпоративной и государственной сферах, и заодно и у обычных пользователей, хотя им приходится отчаянно конкурировать с западными. Для корпоративных нужд требуется техподдержка, что с западными дистрибу-

¹ Системы жёсткого реального времени должны давать гарантию, что такая-то процедура будет выполнена за такое-то физическое время, например, за 20 миллисекунд. Linux не может давать такой гарантии.

тивами может быть трудно, для домашнего использования техподдержка не нужна, поэтому вполне разумный выбор (хотя ходят слухи, что некоторые программы могут потихоньку гадить пользователям из России).

1.1. Чем Linux хорош для программистов

Linux популярен в программистском сообществе по целому ряду причин. Наверное, основная — бесплатность. Linux можно ставить на виртуальные машины в каких угодно количествах, не платя за лицензию, а поскольку сейчас повсеместно используется виртуализация и контейнеризация, это может быть критично. В правильно настроенном сервере *каждый* делающий полезную работу процесс работает в собственном контейнере (или на целой виртуальной машине), так что на лицензиях на Windows и ПО для него даже крупная компания могла легко разориться. Однако, как обычно, есть нюанс — бывают и даже вполне распространены платные дистрибутивы. Бесплатность открытого ПО вовсе не значит, что на нём нельзя зарабатывать — покупая платный дистрибутив, пользователь покупает отсутствие проблем и техподдержку, если проблемы всё-таки возникнут, плюс, иногда, проприетарные специальные программы и сервисы, которых нет в открытом доступе. Например, Астра Линукс распространяется именно по такой модели — есть очень устаревшая бесплатная версия и свежая платная для корпоративных клиентов, с «правильными» гарантиями безопасности, включая гарантию защиты от «protestware»².

Вторая причина — конфигурируемость. Есть готовые дистрибутивы, включающие в себя всё, необходимое для работы. Есть миниатюрные системы, которые, кроме ядра, имеют программ на 4-5 мегабайт (!), что идеально для работы в контейнерах, потому что контейнеризованному приложению ядро не нужно. Да и всего, вместе с ядром, вполне можно собрать работоспособный дистрибутив размером чуть больше сотни мегабайт, что позитивно для встроенных устройств и специализированных контроллеров. Есть дистрибутивы, которые можно целиком собрать из исходников под конкретную архитектуру, есть специализированные системы сборки, которые позволяют собрать ядро и нужные модули и положить поверх только нужные программы и конфигурацию.

Третья причина — это простое человеческое удобство, если привыкнуть. Наличие пакетного менеджера и централизованного репозитория с программами позволяет не искать ничего в интернете, устанавливать всё одной командой и обновлять вообще автоматически. При этом продвинутая система управления зависимостями поставит всё, что нужно, так, чтобы оно не мешало уже установленному программному обеспечению и библиотеки/вспомогательные программы не дублировались для сотни прикладных программ, как это принято в Windows³. В Linux традиционно удобная и прилично выглядящая консоль,

² «Protestware» — программное обеспечение, которое, помимо полезных функций, пытается донести до пользователя позицию автора по какому-либо политическому или социальному вопросу, вплоть до попытки форматирования диска пользователей, которых автор считает в чём-либо виновными. В мире открытых систем огромной сложности весьма опасно (поскольку может быть «притянута» зависимостями), и зачастую крайне неэтично. Не делайте так, какими бы благими ни были ваши намерения.

³ Тут, опять-таки, есть нюансы — зависимости хорошо работают внутри дистрибутива, но если нужного ПО нет в дистрибутиве, есть, но старой версии, или просто в пакете ошибка, поставить его на Linux-систему может быть нетривиально. Поэтому Linux сейчас тоже движется к тому, что в Windows/.NET называется «хсору deployment» — всё, что нужно для работы, приложения несут с собой. На Linux-системах с этим может очень помогать контейнеризация.