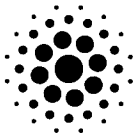
Операционная система



ASPLINUX Server IV

Руководство по администрированию

Руководство по ОС **ASPLinux** Server Edition

Оглавление

Часть I

Руководство по установке

Глава 1

Введение

1.1 Что такое Linux

ASPLinux — один из дистрибутивов операционной системы (ОС) Linux, начало которой положил Линус Торвальдс в 1991 г. В дальнейшем Linux развивался и развивается благодаря усилиям многих тысяч разработчиков всего мира.

Linux — UNIX-подобная ОС, полностью 32-разрядная, защищенная, многоплатформенная, многопользовательская и многозадачная, свободно распространяемая в исходных текстах. Она нашла широкое применение как среда разработки, в качестве серверов Интернет и локальных сетей, в образовательных учреждениях, а в последние годы все активнее используется как платформа для настольных компьютеров, в том числе и домашних.

1.2 Что такое ASPLinux

ASPLinux представляет собой один из дистрибутивов Linux, то есть сочетание базовых средств ОС с набором утилит и приложений, объединенное программой установки и конфигурирования. **ASPLinux** основывается на Red Hat — наиболее распространенном дистрибутиве, сохраняя с ним совместимость по файловой системе и формату пакетов.

Однако **ASPLinux** — совершенно самостоятельный дистрибутив, имеющий собственную программу установки, мультисистемный начальный загрузчик, инструменты конфигурирования системы, функционально полный набор утилит и приложений. Отличительной особенностью **ASPLinux** является расширенная поддержка кириллицы (включая болгарский язык).

Все это превращает **ASPLinux** в универсальную ОС, равно пригодную для серверных решений, разработки программного обеспечения и для настольных применений, в том числе и домашних. Простота установки и конфигурирования **ASPLinux** позволяет рекомендовать его начинающим пользователям UNIX-подобных систем, не обладающим специальной подготовкой.

1.3 О содержании руководства

Настоящее руководство посвящено установке и настройке **ASPLinux**. Оно имеет двухуровневый характер. С одной стороны, в книге содержатся базовые сведения практического характера, призванные помочь пользователю, не знакомому с этой ОС, быстро установить и настроить систему для решения своих повседневных задач. С другой стороны, в руководстве обсуждаются варианты установки для специальных применений и нетривиальные вопросы конфигурирования, потребность в ответах на которые возникает с ростом опыта и расширением круга задач пользователя.

Бóльшая часть руководства посвящена установке системы. Сначала в нем описаны подготовительные шаги к установке, варианты установки и их критерии выбора. Затем дается детальное описание процесса установки в варианте, рекомендуемом большинству пользователей. После чего рассмотрены особенности специальных и нестандартных вариантов установки.

Далее в руководстве содержится описание мультисистемного загрузчика ASPLoader и его начальной настройки.

В заключении дан обзор источников дополнительной информации.

В настоящей книге предполагается знакомство с понятиями Linux в объеме руководства **ASPLinux** *«Быстрый старт»*. В то же время она предназначена для изучения параллельно с двумя другими руководствами к дистрибутиву **ASPLinux** — пользователя и администратора. Все три книги связаны перекрестными ссылками, объединены понятийной базой и пересекающимися темами, рассматриваемыми, однако, в различных аспектах, и потому не дублирующими друг друга по содержанию.

1.4 Информация для читателей

В случае, если Вы заметили опечатку в этой книге или у Вас есть предложения по улучшению её содержания, пожалуйста, оправьте электронное письмо по адресу `support@asplinux.ru` с пометкой «Документация» или оставьте свой комментарий в специальной системе отслеживания ошибок по адресу `http://bugzilla.asplinux.ru/`

Глава 2

Требования к компьютеру

Linux отличается нетребовательностью к аппаратным ресурсам. Однако это относится только к специальным применениям в качестве почтовых серверов, серверов печати и т.д. Для эффективного использования **ASPLinux** как универсальной, в том числе домашней, системы компьютер пользователя должен отвечать некоторому минимуму требований, который варьируется в зависимости от конфигурации устанавливаемой системы и задач пользователя.

2.1 Базовая платформа

ASPLinux предназначен для платформы PC с 32-разрядным процессором Intel или совместимым (AMD, Cyrix и т.д.), либо же 64-разрядным процессором AMD64 или совместимым с ним Intel EMT64. Теоретически для его установки и функционирования достаточно процессора i386. Однако реально для полного использования возможностей дистрибутива требуется процессор не ниже Pentium. Тем не менее, любой современной конфигурации компьютера, начиная с Pentium-II/III/Celeron и Athlon/Duron, достаточно для любых применений **ASPLinux**.

ASPLinux поддерживает материнские платы на практически всех чипсетах, хотя для некоторых устаревших и мало распространенных чипсетов могут потребоваться некоторые дополнительные действия по настройке. Особо следует отметить, что **ASPLinux** корректно работает с самыми современными наборами микросхем производства как Intel, так и VIA для процессоров и Intel, и AMD.

ASPLinux не предъявляет никаких требований к типу оперативной памяти, но весьма чувствителен к ее объему. Для запуска программы установки в графическом режиме и использования последнего в дальнейшем требуется не менее 32 Мбайт ОЗУ. Интегрированные графические среды, такие, как KDE или GNOME, для нормального функционирования требуют 64 Мбайт. А использование интегрированного офисного пакета OpenOffice, входящего в состав дистрибутива, в конфигурации менее чем с 64 Мбайт не доставит ничего, кроме мучений.

При использовании в многозадачном режиме (а именно он и определяет эффективность использования Linux) приведенные цифры следует удвоить. И потому общая рекомендация в отношении системной памяти — чем больше, тем лучше. Впрочем, это относится к любой операционной системе. Так что разумный минимум ОЗУ для универсального применения **ASPLinux** можно определить в 128 Мбайт. Разумеется,

при использовании только в качестве маршрутизаторов или почтовых серверов необходимости в таком объеме нет.

2.2 Дисковая система

ASPLinux работает с дисковыми системами на основе как IDE-, так и SCSI-интерфейса. В отношении первого заслуживает внимания полная совместимость с современными контроллерами ATA-66/100, а также массивами RAID. Поддерживаются практически все современные модели SCSI-адаптеров.

За исключением использования в качестве Web-серверов и тому подобных приложений, быстродействие дисковой подсистемы в целом не критично для функционирования **ASPLinux**. Типичная пользовательская установка дистрибутива, в зависимости от ее назначения, может занять от 1 до 2 Гбайт дискового пространства. Некоторый объем потребуется для дополнительного программного обеспечения (хотя большинство программ для Linux чрезвычайно компактно).

Вероятный же объем пользовательских данных в силах оценить только сам пользователь. Однако представляется, что практически любого современного диска будет достаточно для большинства сфер применения **ASPLinux** (кроме, конечно файл-серверов, ftp-серверов и т.д.).

В **ASPLinux** могут использоваться сменные накопители любого типа: Zip, LS-120, CD-ROM, магнитооптические диски, разнообразные стримеры. Заслуживает внимания возможность работы с записывающими устройствами CD-R/RW как со SCSI-, так и с IDE-интерфейсом.

2.3 Видеоподсистема

Linux в текстовом режиме способен работать с абсолютно любыми видеоадаптерами. Однако графический его режим, обеспечиваемый системой X Window System (в ее свободной реализации `X.org`), до недавнего времени накладывал ряд ограничений на видеосистему. Однако ныне эти проблемы позади. И **ASPLinux** с системой `X.org` версии 6.8.x корректно функционирует на видеокартах со всеми современными и распространенными чипами (ATI, NVIDIA, Matrox), включая и встроенные видеосистемы чипсетов i810 и i815/845.

Для работы **ASPLinux** в текстовом режиме может использоваться любой монитор. В графическом же режиме минимально комфортные условия обеспечивает разрешение не ниже 800x600 при соответствующих частотных характеристиках. Для интегрированных сред GNOME и KDE желательно разрешение не ниже 1024x768 (для KDE эффективная работа на более низких разрешениях вряд ли возможна).

2.4 Устройства ввода

На геометрию и интерфейс клавиатуры не накладывается никаких ограничений: в **ASPLinux** могут использоваться как полноразмерные клавиатуры (в том числе и с дополнительными, т.н. Win-клавишами), так и любые раскладки для ноутбуков, клавиатуры с USB-разъемами, беспроводные инфракрасные клавиатуры, и т.д.

Нет никаких ограничений в использовании указательных устройств (мышей и трекболов): поддерживаются все протоколы (Microsoft, Mouse Systems и т.д.) и интерфейсы (последовательный, PS/2, USB) для всех когда-либо выпускавшихся моделей. Предпочтительно применение трехкнопочных устройств, но не запрещены и двухкнопочные, в том числе и имеющие колесо прокрутки в стиле Microsoft IntelliMouse.

Работа с новыми беспроводными устройствами, совмещающими клавиатуру и указательный манипулятор (типа трекбола и трекпоинта) ничем не отличается от таковой с их проводными раздельными аналогами.

В **ASPLinux** нет штатной функции поддержки дигитайзеров и графических планшетов. Однако и они могут использоваться, причем как старые, для последовательного порта, так и современные, с USB-интерфейсом.

2.5 Принтеры и сканеры

Список поддерживаемых моделей принтеров довольно велик. Среди них — практически все распространенные матричные, струйные и лазерные принтеры известных производителей (Hewlett Packard, Epson, Canon, Lexmark и др.). Исключение — т.н. GDI-принтеры, расчитанные на работу исключительно под управлением Windows. Однако, хотя штатно такая возможность не предусмотрена, некоторые из них (например, принтеры Lexmark серии Z) могут использоваться в **ASPLinux** при наличии дополнительного ПО от производителя.

Сказанное относится к принтерам с параллельным интерфейсом. Однако для моделей, имеющих также и USB-интерфейс, возможно подключение через этот тип разъема.

Сканеры со SCSI-интерфейсом в большинстве случаев будут функционировать, если поддерживается соответствующий адаптер. Для версий ядра, входящих в **ASPLinux**, характерна встроенная поддержка USB-интерфейса, и потому большинство моделей USB-сканеров также будут работать. Возможны проблемы со сканерами, подключаемыми к параллельному порту. И почти наверняка не будут работать сканеры, подключаемые через собственные SCSI-подобные карты расширения (старые ручные и протяжные устройства).

2.6 Коммуникационные устройства

Для условий России актуальной является пока только поддержка сетевых карт и модемов. В **ASPLinux** поддерживаются практически все распространенные модели сетевых карт. Что касается модемов, можно гарантировать работу всех их внешних модификаций, подключаемых к последовательному порту. Будет функционировать и большинство внутренних устройств для шины ISA (за исключением относительно редких среди них Win-модемов).

Несколько сложнее с внутренними модемами для шины PCI. Большинство их дешевых модификаций является Win-модемами (причем это обычно в документации в явном виде не указано). И их использование в **ASPLinux** может оказаться затруднительным. Хотя полноценные внутренние PCI-модемы работать будут.

2.7 Устройства мультимедиа

В **ASPLinux** поддерживается большинство звуковых плат известных производителей и многие платы noname на широко распространенных чипах, как для шины ISA, так и для шины PCI.

В последних версиях Linux появилась эффективная поддержка FM и TV плат (в том числе и имеющих функции видеозахвата), цифровых фотокамер, камер для видеоконференций (т.н. web-камеры) и т.п.

В заключение еще об одном типе устройств — источниках бесперебойного питания (ИБП). Использование их настоятельно рекомендуется даже для индивидуального компьютера — аварийное завершение работы из-за отключения электроэнергии в Linux чревато более тяжкими последствиями, чем в Windows. В случаях, требующих повышенной надежности (серверы любого рода, рабочие станции), желательно использовать ИБП с обратной связью (обычно — через последовательный порт), обеспечивающей корректное завершение работы без вмешательства пользователя.

Глава 3

Подготовка к установке

Прежде чем переходить к установке **ASPLinux**, следует выполнить некоторые подготовительные действия, различные в зависимости от вида установки и ее условий.

3.1 Виды установки

Возможны следующие способы установки **ASPLinux**:

- непосредственно с дистрибутивных CD;
- с образов CD на существующем разделе жесткого диска;
- с удаленного ресурса — дискового раздела и привода CD-ROM;
- с сетевого ресурса HTTP, FTP, NFS.

В зависимости от выбранного источника дистрибутива подготовительные действия будут несколько отличаться. Однако некоторые из них необходимы в любом случае.

ASPLinux может быть установлен не только на чистый жесткий диск, но и на диск с ранее инсталлированной ОС и (или) созданными в ней данными. При этом и ОС, и данные могут быть сохранены в процессе установки. Однако, вне зависимости от такого намерения, вся критически важная информация должна быть заархивирована.

Программа установки **ASPLinux** очень надежна и при аккуратных действиях в ходе ее практически исключена потеря существующих данных. Однако она связана с изменением структуры разделов диска, что всегда потенциально опасная процедура. И не обязательно из-за ошибок пользователя, но и из-за внешних причин. Наиболее частая из которых — нарушения электропитания в любых его проявлениях (например, выход из строя силового блока компьютера).

Программа установки **ASPLinux** активизируется при перезагрузке компьютера. Если выбран режим установки с дистрибутивных CD, то для её запуска необходимо загрузиться с первого диска. Это основной и наиболее простой способ, он не требует больше никаких дополнительных приготовлений (за исключением случая совместного использования **ASPLinux** с другими ОС, о чем будет рассказано в следующем разделе).

3.2 Взаимодействие с другими ОС

ASPLinux может сосуществовать на одном компьютере (и на одном физическом диске) с другими (одной или больше) ОС, такими как Windows 9x/ME, Windows NT/2000/XP/2003, Linux любых дистрибутивов, FreeBSD, OpenBSD, QNX, и использоваться совместно с ними. Это достигается с помощью собственного мультисистемного загрузчика ASPLoader, обеспечивающего загрузку выбранной ОС. При этом потребуется дополнительная подготовка, различная в случае конкретной ОС.

Так, при совместном использовании системы **ASPLinux** и Windows 9x/ME и/или DOS/Windows 3.xx следует помнить, что все эти системы при установке (и переустановке!) переписывают содержимое главной загрузочной записи (MBR – Master Boot Record), удаляя большинство внешних мультисистемных загрузчиков (в том числе ASPLoader и LiLo — стандартный загрузчик Linux), после чего загрузка **ASPLinux** невозможна без специальных средств — спасательного (resque) диска или установочного CD.

Поэтому при одновременном использовании **ASPLinux** и Windows 9x/ME следует сначала установить последнюю, отведя под нее необходимое дисковое пространство, то есть создав ее штатными средствами (**FDISK.EXE**) раздел FAT16 или FAT32, а только после этого переходить к установке **ASPLinux**.

Если на компьютере планируется использование нескольких ОС (Windows 9x и NT, иных дистрибутивов Linux, FreeBSD и т.д.), рекомендуется применение развитого внешнего мультисистемного загрузчика Acronis OS Selector. Он не только осуществляет загрузку многих ОС (включая FreeBSD, OpenBSD и QNX), но и позволяет эффективно управлять структурой дисковых разделов с различными файловыми системами. При этом почти все прочие ОС (включая Windows 9x/ME) могут устанавливаться как до, так и после инсталляции Acronis OS Selector и ASPLoader. Исключение составляет QNX, раздел под которую должен быть создан (ее встроенными средствами) заблаговременно, и сама она должна быть установлена до инсталляции Acronis OS Selector.

3.3 Выбор оптимального способа установки

Наиболее прост (и при этом гибок и надежен) способ установки с дистрибутивных CD при загрузке с первого из них. Для индивидуального настольного компьютера он может быть рекомендован в подавляющем большинстве случаев. За исключением, разумеется, отсутствия опции загрузки с CD-ROM в BIOS (или привода CD-ROM вообще).

И та, и другая ситуации ныне маловероятны, поэтому остановимся на них лишь вкратце. При невозможности загрузки с CD можно прибегнуть к установке по сети или с раздела жёсткого диска (с предварительным созданием загрузочного диска, например, формата USB-HDD). Последний способ остается единственным при отсутствии привода CD.

Установка с сетевого ресурса целесообразна в том случае, если требуется единоразово инсталлировать **ASPLinux** на серию машин, связанных локальной сетью. В этом случае образы дисков дистрибутива можно поместить на сервере сети и устанавливать систему на все машины одновременно.

Наконец, есть еще один способ — установка по протоколу HTTP или FTP с сервера разработчика дистрибутива — http://www.asplinux.ru. Однако к нему стоит прибегнуть только при наличии хорошего канала связи, хотя этот метод и поддерживает продолжение установки при разрыве соединения.

Глава 4

Установка ASPLinux

В этой главе речь пойдет только об установке с загрузочного дистрибутивного CD. Особенности всех остальных вариантов будут предметом рассмотрения в следующих главах.

4.1 Ключевые этапы

Установка **ASPLinux** — это многоступенчатый процесс, разделяющийся на ряд ключевых этапов, требующих повышенного внимания ввиду потенциальной опасности или важности для дальнейшей работы. Эти этапы такие:

- предварительные шаги;
- выбор типа установки;
- создание или изменение структуры разделов диска;
- выбор пакетов;
- установка начального загрузчика;
- настройка сети;
- настройка системы X Window System;
- локализация;
- завершающие действия.

Каждый из этих этапов заслуживает подробного рассмотрения, поскольку чем аккуратней будет выполнена установка, тем меньше потребуется позднее усилий для настройки системы.

4.2 Предварительные шаги

Вначале необходимо удостовериться, что на компьютере в Setup BIOS порядок устройств загрузки начинается с CD-ROM привода. Иначе нужно войти в Setup BIOS

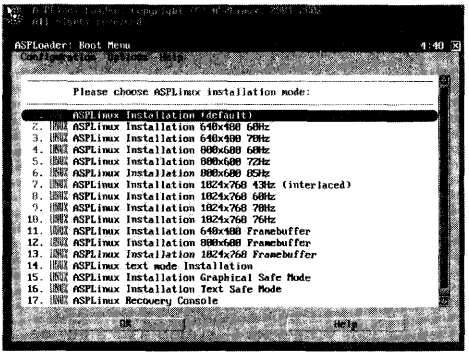


Рис. 4.1: Меню выбора видеорежима установки

и, руководствуясь документацией к материнской плате, назначить привод CD-ROM первым загрузочным устройством.

Для запуска инсталляционной программы следует вставить первый дистрибутивный CD-ROM в привод и перезагрузить компьютер.

После загрузки запускается инсталляционная программа — по умолчанию в графическом VGA-режиме с поддержкой мыши. Предварительно нажав клавишу ESC, можно войти в меню и выбрать режим инсталляции (рис. 4.1) — от 640x480 при 60 Hz до 1024x768 при 76 Hz. Пользователь может либо остановиться на режиме по умолчанию, либо выбрать предпочтительный для себя.

Если программа установки не может запуститься в выбранном режиме, следует вернуться в меню и снизить разрешение и (или) частоту развертки. В худшем случае неудачным может оказаться запуск во всех графических режимах. На этот случай имеется вариант установки в текстовом режиме, если программа установки несовместима с имеющейся видеокартой. Вероятность последнего мала, и дальнейшее описание будет проводиться в предположении выбора одного из графических режимов.

В графическом режиме установки последовательно появляются диалоговые панели выбора ее параметров, снабженные навигационными кнопками. На первой панели это будут **«NEXT»** и **«CLOSE»**. Первая позволяет перейти к следующему шагу установки, вторая приводит в выходу из инсталляционной программы и перезагрузке компьютера (CD при этом автоматически извлекается из привода).

На следующих шагах к ним присоединится кнопка **«BACK»**, которая позволяет вернуться к любому из пройденных этапов для внесения корректив (до совершения некоторых необратимых действий, наподобие переразбиения диска).

Первая из этих панелей — выбор языка установки (рис. 4.2). Программа установки **ASPLinux** поддерживает английский, русский, украинский и другие языки.

На выбранном из этого списка языке и будут выводится все дальнейшие сообщения, а также надписи на навигационных кнопках. Так, при выборе русского языка указанные экранные кнопки будут называться, соответственно, **«НАЗАД»**, **«ДАЛЕЕ»**, **«ВЫХОД»** (рис. 4.3).

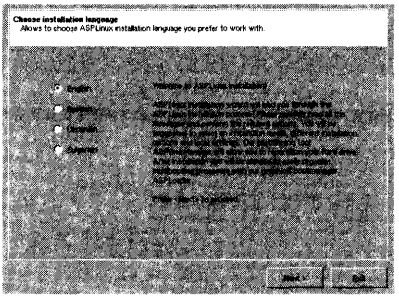


Рис. 4.2: Первый шаг установки — выбор языка для ее интерфейса

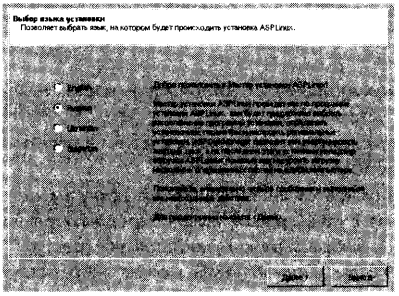


Рис. 4.3: Выбор русского в качестве языка интерфейса

Выбор языка определяет только язык интерфейса программы установки и никак не связан с локализацией системы в целом (это будет выполнено в дальнейшем). В частности, можно воспользоваться русскоязычным интерфейсом при инсталляции и установить англоязычную версию системы, и наоборот.

На этом подготовительные шаги заканчиваются, наступает первый из ключевых этапов установки.

4.3 Выбор типа установки

Выбор типа установки предопределяет все дальнейшие действия. Предлагается три типа установки (рис. 4.4):

- быстрая установка, при которой происходит автоматическое конфигурирование **ASPLinux** и устанавливается типовой набор пакетов;
- выборочная установка, позволяющая самостоятельно конфигурировать **ASPLinux**, выбирать наборы установочных пакетов, управлять структурой разделов диска и устанавливать **ASPLinux** по сети;

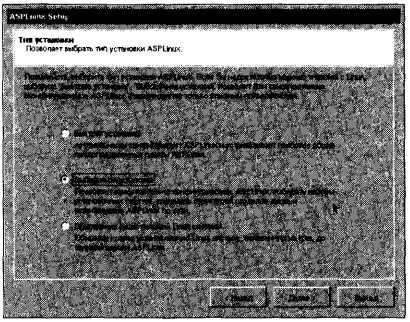


Рис. 4.4: Выбор типа установки

- обновление существующей Linux системы, основанной на RPM (**ASPLinux**, RedHat, BlackCat и т.д.), до текущей версии **ASPLinux**.

Последний вариант применим, очевидно, только при наличии ранее уже установленной ОС Linux.

Быстрая установка, на первый взгляд, наиболее проста. Однако она не дает не только возможности вмешаться в процесс, но и получить достаточное представление об устройстве системы. И потому в большинстве случаев следует предпочесть выборочную установку. Причем даже для начинающих пользователей: организация программы установки **ASPLinux** сводит к минимуму вероятность фатальных последствий при ошибках пользователя и обеспечивает его полное знакомство с составом системы.

В дальнейшем предполагается, что проводится именно выборочная установка. Пользователю полезно ознакомиться с ее процессом, даже если в итоге он остановится на варианте быстрой установки.

С выбором типа установки тесно связан выбор носителя дистрибутива. При выборочной установке им могут быть CD-ROM (или его образ на жестком диске), а также сетевой ресурс (рис. 4.5). Последний вариант рассчитан на опытных пользователей и будет рассмотрен в следующей главе.

После определения типа установки пользователь нажатием клавиши **«ДАЛЕЕ»** переходит к следующему этапу установки.

4.4 Создание или изменение структуры разделов диска

Создание дисковых разделов — пожалуй, наиболее критичный момент инсталляции любой Linux-системы. В **ASPLinux** он начинается с предложения выбрать метод разбиения диска (рис. 4.6):

- использовать весь диск, что уничтожит текущую структуру разделов (разумеется, с потерей всей имеющейся информации) и создаст новую;

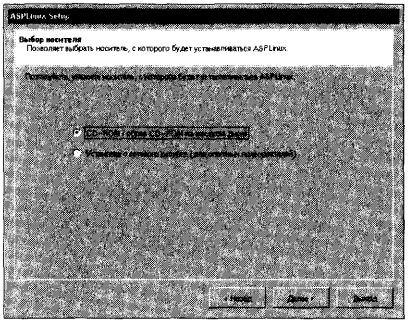


Рис. 4.5: Выбор носителя дистрибутива

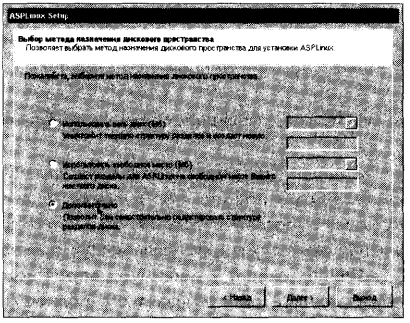


Рис. 4.6: Выбор метода разбиения диска

- использовать свободное место; в этом случае разделы для ASPLinux автоматически создаются на неразбитом дисковом пространстве, которое должно существовать до начала процесса инсталляции, с сохранением ранее установленных ОС и данных;

- дополнительно, что позволит самостоятельно редактировать структуру разделов.

В большинстве случаев целесообразно прибегнуть к третьему варианту. В этом случае появляется панель ASPDiskManager, где можно не только создать разделы на чистом диске или пустом его пространстве, но и изменить размер и положение уже существующих разделов.

Для начала в выпадающем меню панели следует указать физический жесткий диск, если их более одного в системе (рис. 4.7). В Linux принята следующая номенклатура накопителей: hda (первый физический диск на первом IDE-канале), hdb (второй диск на первом IDE-канале) и т.д. Диски, присоединенные к дополнительному контроллеру IDE или IDE_RAID, обозначаются последовательностями символов,

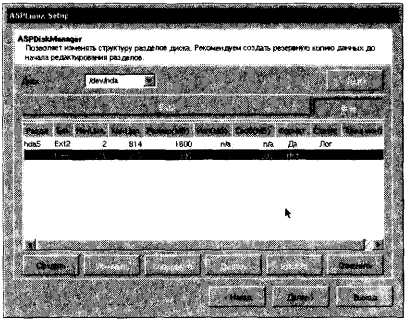


Рис. 4.7: Выбор физического диска для установки **ASPLinux**

начиная с hde (hde, hdf и т.д.). Для дисков с интерфейсом SCSI или SATA[1] приняты обозначения sda, sdb и т.д. Первичные дисковые разделы нумеруются с 1 до 4 (hda1, hda2 или sda1, sda2 и т.д.), логические тома в расширенном разделе получают номера от 5 и старше, даже если имеется только один первичный раздел (hda5, hda6 или sda5, sda6 и т.д.).

На этой же панели имеется кнопка **«RAID»**, пока не активизированная. Она позволяет, после выполнения определённых действий, выбрать установку на RAID-массив, о чем будет сказано в следующей главе.

В случае, если физический диск, предназначенный для установки **ASPLinux**, полностью занят, например, разделом FAT32, размер последнего должен быть уменьшен (без потери информации) с образованием пустого неразбитого на разделы пространства. После этого на нем (или просто на чистом диске) следует создать разделы для установки **ASPLinux**.

Для создания раздела достаточно, зафиксировав курсор на строке со значением Free в поле *«Тип файловой системы»*, нажать соответствующую экранную кнопку. Следующая диалоговая панель (рис. 4.8) предложит определить тип создаваемого раздела (первичный или расширенный), тип файловой системы для него, размер, точку монтирования и метку тома.

Все параметры, кроме первого (по умолчанию создаются логические тома в расширенном разделе) и последнего (как и в DOS, метка тома в Linux не является обязательной и служит лишь для удобства идентификации накопителя), должны быть заданы в явном виде.

Тип раздела (первичный или логический том расширенного раздела) выбирается, исходя из планируемого количества разделов, с одной стороны, и количества совместно устанавливаемых ОС — с другой. Если **ASPLinux** является единственной ОС на компьютере, предпочтительно создавать первичные разделы — это дает некоторую дополнительную гарантию сохранности данных при повреждении одного из них. Если же на диске совместно устанавливается более двух операционных систем, каждая из них может потребовать собственного первичного раздела. А поскольку количество

[1] при этом надо отличать режим эмуляции IDE, для которого обозначения дисков совпадают с hdX, где X — a, b, ...

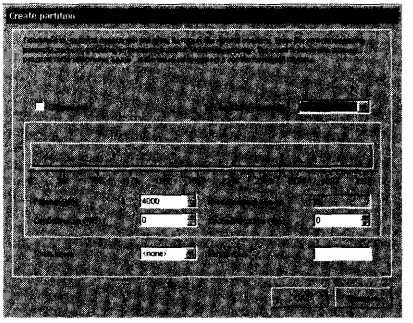


Рис. 4.8: Создание дискового раздела

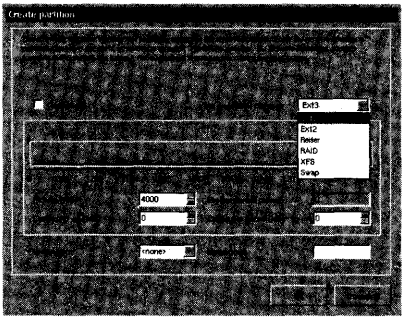


Рис. 4.9: Выбор файловой системы создаваемого раздела

их на одном физическом диске не может превышать четырех, разделы для установки **ASPLinux**, скорее всего, придется создавать как логические тома внутри расширенного раздела.

ASPLinux поддерживает пять основных, служащих для хранения программ и данных, типов файловых систем — Ext3 (журналируемая файловая система Linux, устанавливается по умолчанию), Ext2fs (обычная файловая система Linux), Reiserfs, XFS, программный RAID и одну специальную — Swap, которая служит для увеличения объема виртуальной памяти при ее нехватке (рис. 4.9).

Установка **ASPLinux** на программный RAID-раздел (который не следует путать с аппаратным RAID-массивом) рассмотрена в следующей главе. Здесь же остановимся на двух первых случаях.

Ext2fs — традиционная файловая система Linux, достаточно быстрая, надежная (в условиях нормальной работы) и проверенная временем. Однако она не обеспечивает целостности хранения данных при аппаратных сбоях (например, отключении питания), вследствие чего может произойти разрушение отдельных файлов или даже всей файловой системы. Хотя в современных версиях **ASPLinux** есть развитые

средства самовосстановления последней, риск все равно остается.

Во избежание таких случаев и была разработана новая, журналируемая файловая система Ext3, базирующаяся на Ext2fs и обеспечивающая целостность данных за счет специальных служебных записей.

Reiserfs также представляет собой журналируемую файловую систему, но она пока еще не прошла должного испытания временем и потому рекомендуется только опытным пользователям или любителям экспериментов.

Объем дисковых разделов задаётся в мегабайтах (рис. 4.8). Возможно задание объема «от противного», то есть определением того, сколько дискового пространства должно остаться свободным. Это удобно, если требуется оставить фиксированное место для пользовательских данных, раздел под которые обычно создается последним.

Объем создаваемых разделов определяется предполагаемым объемом программ и данных, о чем будет сказано чуть ниже. Точка монтирования же определяет положение раздела в структуре файловой системы, поскольку в Linux все физические устройства, в том числе и накопители, рассматриваются как файлы в дереве каталогов. Обязательным является по крайней мере один раздел с точкой монтирования / — корневой раздел, и раздел подкачки, не имеющий точки монтирования.

При объемах современных дисков и количестве пакетов **ASPLinux** для типичной настольной конфигурации целесообразной и апробированной представляется следующая схема разбиения на разделы (создавать их рекомендуется именно в этом порядке):

- корневой (/) раздел объемом 2,0-2,5 Гбайт;
- раздел подкачки (`swap`), размер которого должен быть равен удвоенному объёму оперативной памяти, если она не превышает 2 GB, и объёму ОЗУ + 2 GB для систем с ОЗУ свыше 2 GB, при этом он не может быть меньше 32 Мб;
- раздел `/home`, куда будут помещаться все пользовательские данные, на часть или все оставшееся свободным дисковое пространство.

В некоторых случаях создается отдельный раздел `/boot`, служащий исключительно для размещения образов загрузки системы, объемом в несколько мегабайт. Это необходимо на некоторых компьютерах с большими дисками и устаревшими BIOS, на которых Linux может не загрузиться с областей, расположенных далее первых 1023 цилиндров. Впрочем, ныне эта ситуация практически потеряла свою актуальность. Однако создание небольшого загрузочного раздела может способствовать эффективности свопинга. В этом случае раздел подкачки, для ускорения обмена между системной памятью и диском, размещается непосредственно за разделом `/boot` (то есть в начальной, наиболее быстрой части винчестера), а уже далее — разделы / и `/home`.

Иногда на настольной машине целесообразно создание отдельных разделов `/usr` для размещения прикладных программ с компонентами и `/usr/local`, где по умолчанию устанавливаются программы, не входящие в состав дистрибутива. На компьютерах с большим количеством пользователей полезно также выделение раздела `/var` — в нем размещаются часто изменяемые компоненты системы, такие, как почтовые сообщения, `log`-файлы, файлы спулинга для печати и т.д.

Разделы для установки **ASPLinux** могут располагаться на разных физических дисках. В этом случае корневой (/) и загрузочный (/boot, если он создается) разделы следует поместить на первый диск первого канала встроенного (устройство hda) или внешнего (устройство hde) контроллера IDE или на первый диск SCSI. Этого правила лучше придерживаться в любом случае, хотя некоторые начальные загрузчики (например, ASPLoader — штатный загрузчик дистрибутива **ASPLinux**) в состоянии стартовать и со второго физического диска.

Прочие разделы (/usr, /home и т.д.) могут быть размещены на любом из имеющихся дисков. При наличии двух дисков целесообразно по крайней мере отделить пользовательские данные (то есть раздел /home) от системных разделов: это повышает надежность сохранности данных при крахе системы.

Кроме того, при двух и более винчестерах появляется возможность ускорения процесса подкачки за счет создания swap-разделов на каждом из них.

Кроме создания новых разделов на пустом дисковом пространстве, программа установки **ASPLinux** позволяет изменять и существующую структуру разделов (правда, не для всех файловых систем). Так, для ранее созданных разделов FAT16, FAT32 и NTFS можно изменить их размер, можно целиком переместить или скопировать их в другое место диска. Можно даже собрать единый раздел из нескольких разрозненных, в том числе и с высвобождением дискового пространства. И все это — при сохранности записанных на них данных (эти действия требуют осторожности и не отменяют необходимости резервного копирования).

Дисковые разделы с файловой системой Ext2fs и ранее установленной из иного дистрибутива ОС Linux также могут быть изменены в объеме, скопированы или перемещены. Однако следует помнить, что тот раздел, который являлся загрузочным для прежнего варианта Linux, после проведения этих манипуляций таковым быть перестанет, и загрузить с него систему окажется невозможным.

Для восстановления статуса загрузочного раздела требуется запустить прежний вариант Linux с его собственной спасательной дискеты и перезапустить его программу начальной загрузки.

По завершении создания структуры дисковых разделов нажатием экранной кнопки **«ДАЛЕЕ»** можно перейти к следующему этапу установки. При этом никаких необратимых действий пока не совершается. И еще в течении некоторого времени пользователь сможет вернуться к этапу разбиению диска и внести необходимые изменения (например, если объем выбранных пакетов превысит отведенный для этого раздел).

4.5 Выбор пакетов

Выбору пакетов, то есть базовых компонентов, утилит и приложений, следует уделить особое внимание: во-первых, для получения в итоге функционально полной и соответствующей запросам пользователя системы, во-вторых — для знакомства с ее компонентами и возможностями. В дистрибутиве **ASPLinux** имеется пять предопределенных наборов пакетов (рис. 4.10):

- **Типовая установка**, объемом около 2 Гбайт;
- **Сервер** (около 1.3 Гбайт);
- **Разработка** (около 4 Гбайт);

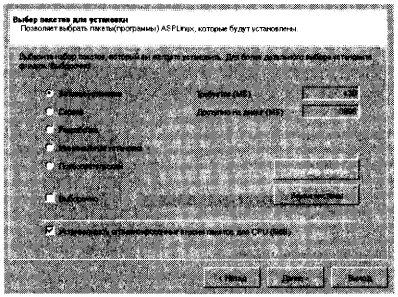


Рис. 4.10: Выбор предопределенных наборов пакетов

- **Минимальная установка**(примерно 0.6 Гбайт);
- **Пользовательский** (определяется пользователем).

Назначение этих наборов ясно из их названий. Типовой набор включает основные компоненты, употребимые почти при любых задачах, в том числе, офисных. Так, в частности, в этот набор входит интегрированный пакет **OpenOffice**, включающий текстовый процессор, электронную таблицу, программу для подготовки и воспроизведения презентаций.

В набор разработчика включены дополнительные инструменты для программирования и системные библиотеки.

Набор для сервера, помимо традиционных в этом случае пакетов, включает в себя систему администрирования **Webmin**.

Режим минимальной установки может быть использован для установки системы на малопроизводительных компьютерах.

Пользовательский режим предназначен для, например, многократной установки на большое количество компьютеров определенного пользователем набора пакетов. Список установленных пакетов можно сохранить на дискету[2] и в дальнейшем считывать их при последующих установках с неё.

Для любого набора можно отметить поле *«Выборочно»*, что позволит в индивидуальном порядке включить в него (или исключить) отдельные пакеты и их группы. Настоятельно рекомендуется воспользоваться этой возможностью тем, кто хочет более полно изучить состав системы или включить пакеты, не устанавливаемые по умолчанию.

В этой же панели можно, отметив соответствующее поле, заказать установку пакетов, оптимизированных под тип процессора того компьютера, на который производится установка **ASPLinux**.

Если отмечено поле *«Выборочно»*, при любом типовом варианте на следующей стадии появляется панель с иерархически построенным деревом пакетов, объединенных в группы (рис. 4.11).

Группировка пакетов отвечает их назначению: серверные приложения разного рода, средства публикации, средства разработки, офисные средства, web-приложения

[2]осуществляется путём выполнения команды `rpm -qa > /media/floppy/list.txt`

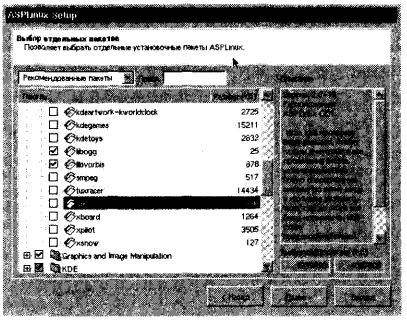


Рис. 4.11: Выбор отдельных пакетов

и т.д. Каждая группа и каждый пакет сопровождаются описанием в основном на русском языке, дающим представление об их применении и возможностях. Кроме того, для пакетов указывается расположение: на каком из CD дистрибутива соответствующие пакеты находятся.

Базовые средства системы отмечены как устанавливаемые по умолчанию. Попытка отключить что-либо из них приведет к сообщению о необходимости этих пакетов для корректной работы и вопросу, нужно ли действительно исключить их из набора. Более того, если ответить положительно, последует предложение удалить все пакеты, связанные с ними зависимостями.

Пользователь, прибегающий к исключению базовых компонентов системы, должен точно понимать, зачем он это делает: в результате можно получить не полнофункциональную или просто неработоспособную систему. Собственно, основная причина, по которой можно отказаться от установки каких-либо базовых средств — необходимость установить другие их версии (более новые или исправленные со времени выхода дистрибутива) из иного источника (например, с ftp-сервера разработчика).

По умолчанию в списке присутствуют лишь пакеты, рекомендованные для выбранного предопределенного набора. Однако в соответствующем поле вверху панели можно указать вывести полный список пакетов. В некоторых случаях это может быть целесообразно.

Если пользователь знает название нужного пакета и хочет удостовериться в том, что он включен в предопределенный набор, можно прибегнуть к полю *«Поиск»*. Тем же методом можно исключить пакеты заведомо ненужные. Следует только помнить, что при выводе списка только рекомендованных пакетов поиск осуществляется в пределах данного предопределенного набора. Поиск среди всех пакетов дистрибутива производится в случае, если выведен полный список.

Завершив выбор пакетов, нажатием кнопки **«ДАЛЕЕ»** пользователь переходит к следующей стадии. Однако возможно, что перед этим появится панель с сообщением о нарушении зависимости пакетов. Понятие зависимостей в Linux предполагает, что пакет А для своего нормального функционирования требует обязательного наличия пакета Б (обычно это какая-либо системная библиотека).

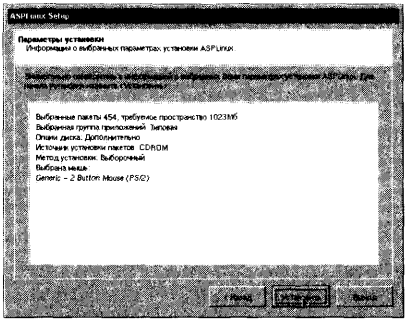


Рис. 4.12: Информационная панель программы установки ASPLinux

В панели будут указаны пакеты с нарушенными зависимостями и те из неустановленных пакетов, которые необходимы для работы первых.

Здесь пользователю предоставляется три варианта выбора. Во-первых, можно оставить все как есть и продолжить установку. К этому пункту должны прибегать только те, кто четко понимает цель своих действий (например, если предполагается в дальнейшем доустановить более свежую или исправленную версию недостающего пакета из другого источника).

Можно также вернуться к выбору пакетов и внести в набор соответствующие коррективы, руководствуясь сообщениями о нарушенных зависимостях: то есть либо исключить нарушающие зависимости пакеты, либо, напротив, дополнить набор необходимыми для их работы. В последнем случае эффективной оказывается упомянутая выше функция поиска.

Наконец, можно, нажав кнопку **«РАЗРЕШИТЬ»**, дать возможность программе установки произвести автоматическое дополнение выбранного комплекта необходимыми пакетами. Практика показывает, что автоматическое разрешение зависимостей вполне надежно, поэтому и рекомендуется к выбору.

По разрешении зависимостей появляется информационная панель, где указаны: количество выбранных для установки пакетов и их суммарный объем, группа приложений, опции разбиения диска, источник установки пакетов, метод установки, тип мыши — то есть все параметры, определенные на предшествующих этапах (рис. 4.12).

Здесь следует быть внимательным: это последняя возможность вернуться к пройденным этапам (с помощью кнопки **«НАЗАД»**) и изменить любые параметры установки, вплоть до изменения структуры диска (если объем выбранных пакетов не оставляет достаточно свободного пространства на отведенном для них разделе).

Если сомнений в выборе нет, нажатие кнопки **«УСТАНОВИТЬ»** приведет к созданию новых дисковых разделов и файловых систем на них (то есть форматированию, в терминах DOS/Windows). Вслед за этим без перехода начнется проверка целостности и установка пакетов — их распаковка и запись на диск. Каждая стадия этого процесса отражается на экране (рис. 4.13).

Установка пакетов может занять, в зависимости от конфигурации и производительности компьютера, около получаса и даже более. Однако ожидание можно скрасить

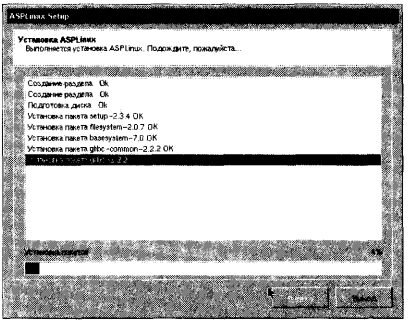


Рис. 4.13: Установка. Процесс распаковки и записи пакетов

играми, доступными с самого начала инсталляции (с момента загрузки графического режима). Для этого требуется щелкнуть левой клавишей мыши за пределами диалоговой панели и выбрать из появившегося списка понравившуюся игру.

Однако не только возможность запуска игр в ходе инсталляции демонстрирует способность Linux к многозадачности. В программе установки **ASPLinux** с самого начала доступна вторая, текстовая, виртуальная консоль. Переключиться в нее можно нажатием комбинации Alt+Ctrl+F2. В ней загружена командная оболочка `bash` (правда, с несколько ограниченными возможностями), и можно выполнять разнообразные действия в командной строке (например, для восстановления системы при сбоях). Обратное переключение в графическую консоль программы установки осуществляется комбинацией клавиш Alt+F7.

В случае, если часть выбранных пакетов находится на втором или третьем дистрибутивном CD, программа установки предложит вставить его, выдвинув автоматически первый диск.

4.6 Установка начального загрузчика

По завершении копирования пакетов наступает следующий этап — выбор программы-загрузчика, то есть программы, предоставляющей возможность выбора операционной системы для загрузки (рис. 4.14). По умолчанию в качестве такового используется новый, активно развивающийся загрузчик Grub. Но при том остаётся возможность выбрать оригинальный мультисистемный загрузчик ASPLoader, легкий в использовании и настройке, позволяющий, кроме **ASPLinux**, загружать также любую версию Windows и, при соответствующем конфигурировании, ряд других операционных систем. Также можно использовать и традиционный загрузчик Linux — LILO, также допускающий совместное использование **ASPLinux** и Windows.

Преимущество ASPLoader перед традиционным LiLo заключается в следующем:

- удобный и интуитивно понятный графический интерфейс с поддержкой мыши (хотя и текстовый режим, при необходимости, также доступен);

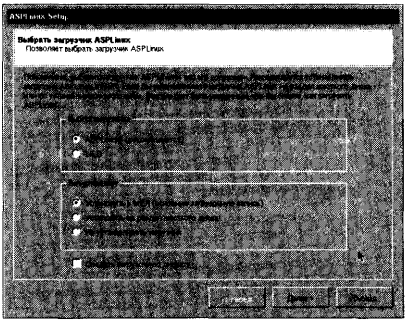


Рис. 4.14: Установка начального загрузчика

- возможность выполнения некоторых начальных настроек непосредственно из главного меню загрузчика (например, сменить ОС, загружаемую по умолчанию);

- способность размещения на любом жестком диске: ASPLoader может загружать **ASPLinux** (и некоторые другие ОС, в том числе и Windows9x/ME), даже находясь на втором физическом диске.

Все это позволяет рекомендовать его к применению, особенно если на компьютере установлено (или предполагается установить) более двух ОС.

С другой стороны, у устанавливаемого по умолчанию загрузчика Grub есть ряд своих преимуществ, которые описаны в соответствующей главе.

Любой выбранный загрузчик может быть установлен в MBR (главную загрузочную запись) или в загрузочный сектор корневого раздела[3] **ASPLinux**. Если **ASPLinux** — единственная ОС на единственном диске компьютера или устанавливается совместно с Windows 9x/ME, выбор первого варианта обязателен. Ко второму варианту прибегают при использовании нескольких ОС и внешнего мультисистемного загрузчика, например, упоминавшегося выше Acronis OS Selector.

4.7 Настройка сети

Этап настройки сети распадается на две стадии. На первой выбирается сетевая карта (рис. 4.15). Распространенные и стандартные их модели будут, с большой степенью вероятности, определены автоматически. Если этого не произошло, следует выбрать драйвер сетевой карты из раскрывающегося списка, указать вручную необходимые параметры (IO порт и IRQ) и нажать кнопку **«ДОБАВИТЬ»**. Если в компьютере установлено более одной карты, каждая из них может быть добавлена к списку.

Вторая стадия — собственно настройка сети. Для этого выбирается установленная на предыдущей стадии сетевая карта, для нее указывается опция *«Активировать при*

[3] надо обратить внимание, что нельзя этого делать на файловой системе XFS

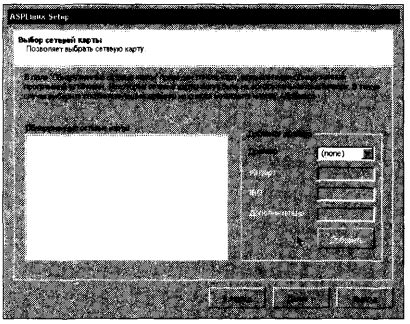


Рис. 4.15: Настройка сети

загрузке» и, если это возможно, *«Настроить с помощью DHCP»*. Иначе заполняются следующие поля: *«IP адрес»*, *«Маска сети»*, *«Адрес подсети»*, *«ШВ адрес»*, *«Имя хоста»*, *«Шлюз»*, *«Первичный DNS»*, *«Вторичный DNS»*. Сведения эти можно получить у администратора вашей локальной сети. Если же такового нет (например, при настройке домашней сети), следует обратиться к дополнительным источникам информации.

4.8 Настройка системы X Window System

Система X Window System предназначена для работы в графическом режиме Linux. Некорректное определение параметров ее конфигурации может не только лишить возможности использовать графику, но и привести к физической порче оборудования, почему этому этапу следует уделить особое внимание.

В составе дистрибутива система X Window System представлена последней версией `X.org` 6.8.x.

Первый шаг в настройке системы X Window System — выбор монитора. Он производится из обширного списка, включающего большинство распространенных моделей (рис. 4.16). Для выбранной модели автоматически определяются частоты горизонтальной и вертикальной развертки.

Определенные автоматически частотные характеристики выбранного монитора следует обязательно сверить с документацией к нему. И при несовпадении (особенно если автоматически определенные характеристики будут завышены), перейти к пункту *«Unknown or Laptop monitor»*, и выбрать близкие значения горизонтальной и вертикальной развертки из раскрывающихся меню (рис. 4.17).

Если в документации указаны отличные от автоматически определенных частоты, нужно выбрать ближайшие значения снизу: завышение частотных характеристик может иногда привести к выходу монитора из строя. В случае если имеющаяся модель отсутствует в списке, необходимо ознакомиться с документацией и выбрать любую близкую по параметрам модель, удовлетворяющую вышеуказанным параметрами (либо установить вручную заведомо поддерживаемые частоты).

В случае если монитор отсутствует в списке, а документации к нему не имеет-

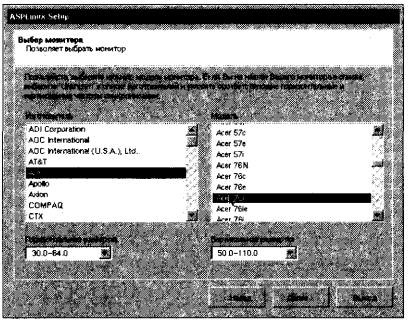


Рис. 4.16: Выбор модели монитора с автоматическим определением частотных характеристик

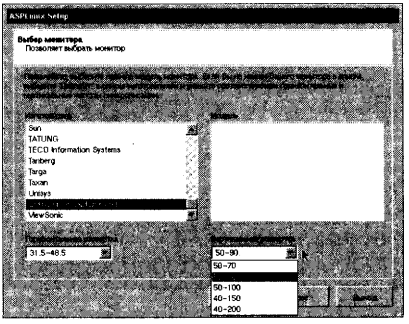


Рис. 4.17: Указание частотных характеристик для монитора, отсутствующего в списке

ся, можно выбрать какой-либо из стандартных вариантов — Generic Standart VGA или Generic Super VGA с примерно совпадающими или даже несколько заниженными характеристиками (рис. 4.18). Это не даст возможности получить оптимальный видеорежим в графике, но убережет от порчи оборудования. А более тонкую настройку можно будет выполнить и позднее.

Второй шаг — выбор видеоплаты. Большинство современных моделей на распространенных чипах будет определено автоматически — возможно, придется только скорректировать объем видеопамяти (рис. 4.19). Далее задается требуемое разрешение в сочетании с желательной (и возможной для данного оборудования) частотой вертикальной развертки: например, комбинация 1024x768-76 Hz — это минимальные характеристики для комфортной работы в интегрированных средах GNOME и KDE. Однако они не должны выходить за рамки максимально допустимых характеристик оборудования.

Если имеющаяся видеокарта в списке отсутствует, можно попробовать подобрать модель на сходном чипе. В крайнем случае следует остановиться на стандартном

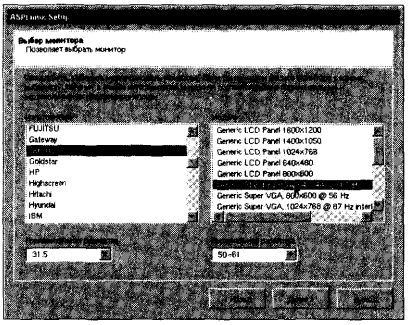


Рис. 4.18: Установка стандартного VGA-монитора

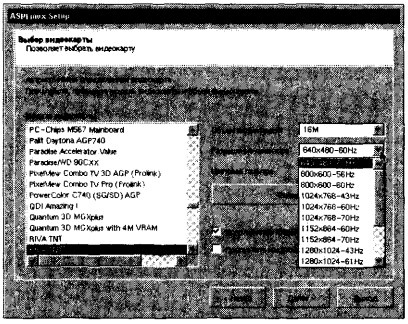


Рис. 4.19: Определение видеокарты, установка разрешения, частоты развертки и глубины цвета

VGA-совместимом адаптере (рис. 4.20), каковой будет поддерживаться в любом случае.

Далее устанавливается глубина цвета в соответствии не только с объемом видеопамяти и разрешением, но и моделью карты: так, карты на чипах фирмы NVIDIA, как правило, не поддерживают 24-битный цвет (только 16- и 32-битный).

Установленные параметры следует обязательно протестировать, нажав соответствующую кнопку (см. рис. 4.19 и рис. 4.20). При корректной настройке дисплей перейдет в заказанный режим и на нем появится панель с вопросом о правильности настроек и двумя кнопками — подтверждением и выходом. В случае неудачного прохождения теста экран останется черным.

Если тест графического режима не прошел, следует проверить правильность автоматического определения видеокарты — например, карты на чипе Riva TNT2 M64 могут быть определены как Riva TNT2 Ultra, — и поэкспериментировать с близкими моделями. Если же сомнений в правильности выбора видеоплаты и объема видеопамяти нет, можно попробовать снизить разрешение, частоту развертки и (или) глубину

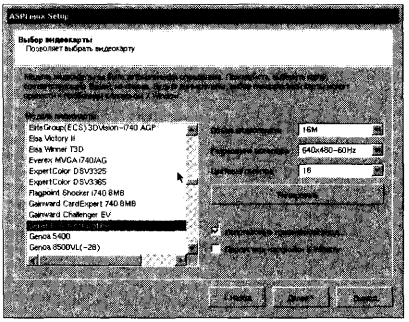


Рис. 4.20: Выбор стандартного VGA-совместимого адаптера

цвета. Если же и это не поможет — следует вернуться к выбору монитора и снизить его частотные характеристики.

Тестирование дистрибутива **ASPLinux** показало его совместимость с большинством распространенных моделей видеокарт, в том числе и встроенными видеосистемами на основе чипсетов i810/i815. Однако не исключено, что тест графического режима не будет пройден ни при каких вариациях параметров. В этом случае последняя возможность — выбрать стандартный VGA-монитор (см. рис. 4.18), а видеокарту — `Generic VGA compatible` (см. рис. 4.20). Полученные характеристики графического режима (640x480-60 Hz при 16 цветах), конечно, далеки от идеала, однако более тонкую настройку X Window System можно выполнить и после инсталляции.

Наконец, есть вероятность того, что тестирование видеорежимов приведет к зависанию компьютера. В этом случае следует перезагрузить его с CD и повторить установку, пропустив настройку X Window System вообще — к ней можно будет вернуться позднее.

Кроме настроек системы X Window System, на этом же этапе можно выбрать графический вход в систему — при отказе от него потребуется авторизация в текстовом режиме. Однако при некорректной настройке видеосистемы авторизация в графическом режиме может встретить трудности (или даже оказаться невозможной). И поэтому рекомендуется от нее отказаться — вызов системы X Window System из командной строки не представляет никакой сложности.

4.9 Локализация

После настройки X Window System наступает этап локализации устанавливаемой системы (рис. 4.21). Этот процесс сводится к следующим действиям:

- выбору модели клавиатуры (например, PC 105-key для стандартных ныне клавиатур с Win-клавишами);
- определению языка, страны и набора символов — для России по умолчанию это Russian locale for Russia (UTF-8), хотя можно выбрать и кодировку CP1251, ISO-

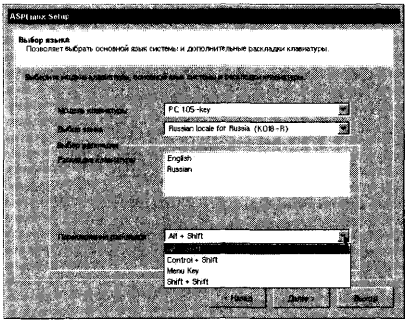


Рис. 4.21: Локализация системы

8859-5 или KOI8-R; доступна также украинская локаль в нескольких вариантах, среди которых русская для Украины и украинская для Украины;

- указанию используемой раскладки клавиатуры (обычная, winkeys и т.п.);
- назначению переключателя с латиницы на кириллицу: выбор комбинаций — Alt+Shift, Ctrl+Shift, Shift+Shift или Win-клавиша MENU; выбранный переключатель будет действовать и в текстовом, и в графическом режиме; если подходящего переключателя в списке не окажется, можно выбрать любой и изменить его позднее на желаемый.

Как уже говорилось, локализация не имеет никакого отношения к ранее выбранному языку установки: можно инсталлировать систему на русском и локализовать ее на американский английский, и наоборот.

Исторически сложилось, что для представления символов кириллицы в компьютерах и других системах обработки информации используется несколько кодовых таблиц. ASPLinux — единственный дистрибутив Linux, который позволяет выбрать любую из трех основных кодировок кириллицы — KOI8-R (KOI8-U для украинского языка), ISO-8859-5 и CP1251. Кроме этого, при входе в систему через менеджер дисплея gdm можно выбрать также кодировку ISO10646(Unicode).

4.10 Завершающие действия

На этом ключевые этапы установки **ASPLinux** закончены. Наступает время завершающих шагов. Первый из них — установка даты и времени (рис. 4.22). Они, как правило, определяются автоматически, на основании системных часов.

Если последние установлены на время по Гринвичу (GMT), снятие отметки с поля *«Часы CMOS установлены в местное время»* приводит к их корректной трансформации в соответствии с выбранным часовым поясом.

Последний шаг — создание учетных записей (т.н. account) администратора системы (называемого также суперпользователем, или root) и любого количества обычных пользователей (рис. 4.23).

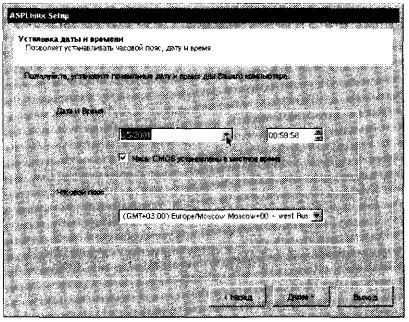


Рис. 4.22: Установка даты и времени

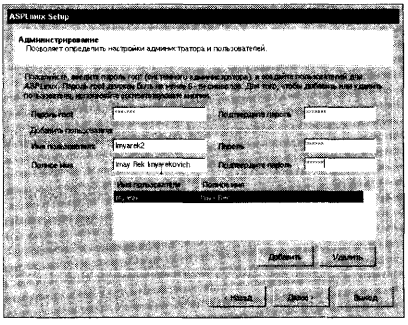


Рис. 4.23: Управление учетными записями пользователей

Для первого определяется только его пароль (с подтверждением, во избежание ошибки при наборе). Администратор имеет неограниченные права доступа для выполнения всех общесистемных настроек, управления файлами, обычными пользователями и т.д. Действия его имеют необратимые последствия и ошибки в них могут привести к неработоспособности системы и потере данных. Поэтому здесь же необходимо создать по крайней мере одну учетную запись для обычного пользователя, от лица которого должна выполняться повседневная работа (хотя в принципе этот шаг может быть пропущен, и такую запись можно создать позднее).

Однако даже на индивидуальном настольном компьютере можно зарегистрировать несколько пользовательских учетных записей, для выполнения различных задач — текущей работы, тестирования нового программного обеспечения и т.д. В этом случае ошибочные действия, выполненные от лица одного из пользователей, в худшем случае могут привести только к потере созданных им данных, не затрагивая информацию, принадлежащую другим пользователям.

После этого появляется сообщение об успешном завершении установки системы **ASPLinux** и предложение перезагрузить компьютер. Инсталляционный CD извлекается

из привода автоматически. На этом установку **ASPLinux** можно считать законченной.

Глава 5

Специальные случаи установки

В предыдущей главе был описан ход выборочной установки на настольный компьютер с типичной современной конфигурацией для решения типичных пользовательских задач. Однако существуют случаи, требующие некоторых специальных действий при инсталляции.

5.1 Быстрая установка

Быстрая установка отличается от обычной тем, что на ряде ключевых ее этапов пользователю не предоставляется вариантов выбора: программа установки определяет параметры ее автоматически. Быстрая установка возможна только с дистрибутивных CD — возможности выбора источника инсталляции нет.

Первый из таких этапов — метод назначения дискового пространства. При быстрой установке в соответствующей панели отсутствует опция *«Дополнительно»*: можно либо использовать весь диск (с уничтожением данных), либо свободное (то есть не разбитое на разделы) пространство, которое должно присутствовать. В любом случае дисковые разделы для **ASPLinux** будут созданы автоматически, исходя из объема имеющегося дискового пространства и усредненных пользовательских характеристик.

Далее, при быстрой установке пропускается не только выбор отдельных пакетов, но и их групп: устанавливается типовой их набор. В качестве начального загрузчика автоматически устанавливается Grub. Не производится и настройка сети, если это не выполняется автоматически, через DHCP.

Очевидно, что быстрая установка применима только к новому компьютеру (или если не предполагается сохранение ранее установленной ОС). Ее можно рекомендовать в двух случаях:

1. или для совсем начинающих пользователей, не имеющих опыта разбиения диска даже для DOS/Windows;

2. или, напротив, для пользователей с достаточным опытом работы, способных самостоятельно доустановить или удалить необходимые пакеты, настроить сетевое соединение и т.д.

5.2 Установка программного RAID-массива

RAID-массивы, то есть средства объединения нескольких физических или логических дисков, служат, с одной стороны, для ускорения дисковых операций, с другой — для повышения сохранности данных. Обычно это осуществляется с помощью аппаратных RAID-контроллеров. Однако в Linux предусмотрены программные средства создания RAID-массивов, а программа установки **ASPLinux** предоставляет простой способ этими средствами воспользоваться.

В Linux поддерживаются программные RAID-массивы трех уровней:

- 0 — объединение двух (и более) разделов в один, что дает повышение производительности при дисковых операциях за счет распараллеливания чтения/записи;
- 1 — дублирование содержания одного раздела другим (т.н. зеркалирование — mirroring), обеспечивающее повышение надежности хранения данных за счет 100-процентной избыточности;
- 5 — независимое использование нескольких разделов, по которых распределяются данные и их контрольные суммы, которые в случае отказа какого-либо из разделов позволяют восстановить его содержание; одновременно за счет распараллеливания операций чтения/записи на разные разделы, достигается некоторый выигрыш в производительности.

Разделы для организации программных RAID-массивов имеют собственный тип файловой системы (autodetect raid). Очевидно, что для массивов уровней 0 и 1 число их должно быть чётным (не менее двух), и объем массива в первом случае будет равен их сумме, во втором — объёму меньшего из них. Для массива уровня 5 требуется не менее трёх разделов, объём его равен произведению минимального раздела на их число минус объём минимального раздела.

Теоретически разделы для RAID-массива могут создаваться как на разных физических дисках, так и на одном. Однако ясно, что в последнем случае надежность хранения резко снижается (по сравнению с первым случаем), а производительность уменьшается, вне зависимости от уровня массива.

Установка на RAID-массив в **ASPLinux** возможна только при выборочном способе и методе назначения дискового пространства *«Дополнительно»* (см. рис. 4.4 и рис. 4.6). В этом случае загружается панель ASPDiskManager, имеющая, как уже говорилось, кнопку **«RAID»** (см. рис. 4.7). Кнопка эта неактивизирована: чтобы ею воспользоваться, следует создать минимум два раздела с файловой системой raid autodetect.

Делается это точно так же, как и создание разделов с любыми другими файловыми системами, то есть:

- в панели ASPDiskManager выбирается физический диск, на котором следует создать раздел, и свободное (не разбитое на разделы) пространство на нем, и нажимается кнопка **«СОЗДАТЬ»** (см. рис. 4.7);
- затем в появившейся панели **«Create Partition»** определяется тип создаваемого раздела (первичный или том в расширенном разделе) и устанавливается его объем (см. рис. 4.9);

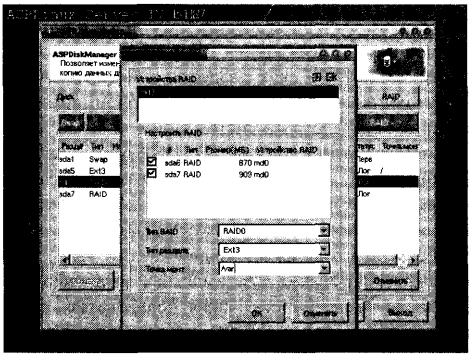


Рис. 5.1: Настройка RAID

- далее в выпадающем меню выбора файловой системы выбирается пункт *«RAID»*, после чего поле выбора точки монтирования становится неактивным;
- процедура повторяется дважды (для массивов уровней 0 и 1) или трижды (для массива уровня 5), предпочтительно, как уже говорилось, для разных физических дисков.

Здесь следует сделать два замечания. Во-первых, понятие файловой системы raid autodetect имеет несколько другой смысл, чем понятие обычных файловых систем: последние, как будет показано ниже, могут быть созданы в дальнейшем внутри нее (например, `ext2fs`, `ext3` или `swap`).

Во-вторых, не рекомендуется размещать на RAID-массиве корневую файловую систему (или, по крайней мере, раздел `/boot`). И потому перед созданием разделов для RAID следует предварительно создать минимум один раздел необходимого объема с файловой системой `ext2fs`, `ext3` или `reiserfs` с точкой монтирования `/` или `/boot`.

После этого можно переходить собственно к конфигурированию самого RAID-массива. Соответствующая кнопка активизируется сразу по создании второго из raid-разделов. Нажатие ее приводит к появлению панели **«RAID»**, которая показана на рис. 5.1.

В верхнем правом ее углу — небольшие кнопки для создания RAID-устройства (слева) и его удаления (справа). Нажатие первой позволяет выбрать имя RAID-устройства (имеющего вид md0, md1 и т.д.) из появившегося списка.

После создания устройства в списке разделов ниже следует пометить те из них, которые будут включены в его состав (например hda5 и hda6). Далее в выпадающих списках ниже назначаются:

- уровень RAID (0, 1 или 5);
- тип раздела (Ext2, Ext3, XFS, Reiser или Swap);
- точка его монтирования (`/usr`, `/home` и т.д.).

Если в состав устройства включено менее двух разделов (вида hda#), попытка продолжения приведет к выдаче сообщения об ошибке и возврату в панель **«RAID»**; то же произойдет и при включении двух разделов и выборе RAID уровня 5.

Можно создать (при достаточном количестве разделов) несколько устройств RAID разных уровней, с разными файловыми системами и точками монтирования. Например, при наличии двух физических дисков целесообразно создать устройство md0 уровня 0 для подкачки (Swap), что повысит эффективность свопинга, и устройство md1 уровня 1 с файловой системой `ext3` и точкой монтирования `/home` для повышения сохранности пользовательских данных. Кроме того, можно дополнительно создавать RAID-устройства для отдельных разделов `/usr` или `/usr/local`.

По завершении конфигурирования RAID-массива установка ASPLinux продолжается обычным образом. И после ее окончания пользователь видит единый раздел, соответствующий каждому из созданных RAID-устройств, которые присутствуют в каталоге `/dev` в виде `/dev/md0`, `/dev/md1` и т.д.

5.3 Установка внутри виртуальной машины VMware

Все описанные выше случаи установки требуют создания для **ASPLinux** отдельного дискового раздела. Но для начального знакомства с ОС есть способ обойтись без этого — установка внутри виртуальной машины VMware[1], которая поставляется в дистрибутиве на диске приложений.

Описывать саму программу VMware здесь неуместно. Достаточно сказать, что она существует в версиях для Windows NT/2000/XP и Linux как основных систем (host OS), а в качестве гостевых ОС поддерживает Windows 9x/ME, Windows NT/2000, большинство дистрибутивов Linux, FreeBSD и другие.

Обращение к установке внутри виртуальной машины может потребоваться в двух случаях:

- для начального знакомства с **ASPLinux** при отсутствии возможности или желания создать для нее отдельный раздел диска;
- при непреодолимой несовместимости с **ASPLinux** имеющегося оборудования (видеокарты, звуковой или сетевой карты).

Первый случай понятен без комментариев. Относительно второго следует заметить, что виртуальная машина VMware работает не с реальными устройствами, а их стандартными виртуальными аналогами. Так, видеосистема в ней в процессе установки любой ОС эмулируется как Standard VGA, звуковая карта — как Sound Blaster 16 и т.д., вне зависимости от того, каковы в реальности их модели.

Иными словами если имеется оборудование, категорически отказывающееся работать с **ASPLinux**, но исправно функционирующее, например, в Windows NT, **ASPLinux** может быть установлен внутри последней с поддержкой всех устройств, корректно в ней сконфигурированных. Конечно, устройства эти не используют всех своих реальных возможностей. Да и сама по себе работа в виртуальной машине приводит к очень сильному падению производительности. Однако как временная мера такое решение приемлемо.

[1] `http://www.vmware.com`

Особенности установки **ASPLinux** внутри виртуальной машины следующие:

- запуск программы установки возможен с дистрибутивного CD или образа на диске USB-HDD, при установке соответствующих параметров в эмуляторе BIOS виртуальной машины;
- сама установка может осуществляться только с CD;
- при определении сетевой карты вместо реально установленной нужно указывать карту из семейства AMD — именно она эмулируется в VMware;
- при настройке системы X Window System в качестве монитора следует выбрать Generic Standard VGA (см. рис. 4.18), а видеокарту определить как Generic VGA compatible (см. рис. 4.20).

Глава 6

Начальная загрузка системы

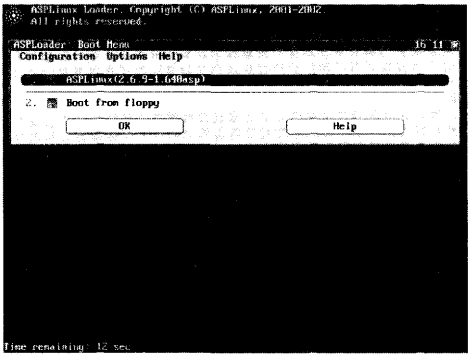


Рис. 6.1: Главное меню загрузчика ASPLoader

После установки **ASPLinux** происходит перезагрузка компьютера. Она начинается с активизации системного загрузчика — программы, управляющей загрузкой ОС. В **ASPLinux** можно использовать три таких программы, позволяющих не только загрузить его, но и выбирать между ОС, сосуществующими на одном компьютере:

- LILO — стандартный для всего семейства Linux мультисистемный загрузчик;
- собственный загрузчик **ASPLinux** — ASPLoader, используемый по умолчанию.
- GRUB — еще один загрузчик **ASPLinux**

Программы LILO и GRUB документированы в экранном руководстве и многократно описывалась в книгах по Linux и в сетевых ресурсах. Поэтому ниже будет рассмотрен только ASPLoader, как специфический компонент дистрибутива **ASPLinux**.

Разумеется, в **ASPLinux** не запрещается и использование различных внешних загрузчиков (например, Acronis OS Selector), однако за информацией по этим вопросам следует обратиться к соответствующим руководствам.

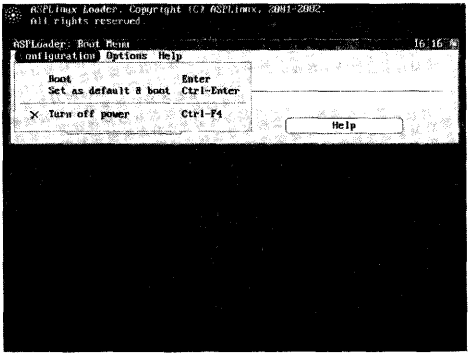


Рис. 6.2: Меню "Configuration"

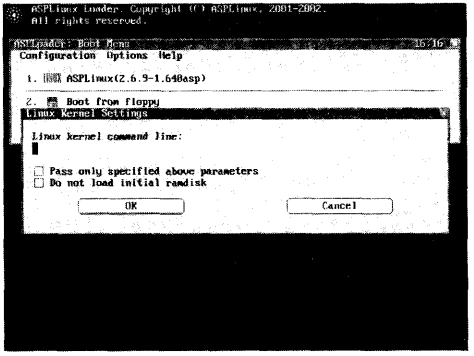


Рис. 6.3: Панель для ввода параметров ядра

В первый момент загрузки компьютера появляется панель начальной загрузки ASPLoader (рис. 6.1). В ней присутствует меню выбора загружаемых ОС и собственно меню ASPLoader.

Меню выбора ОС содержит минимум два пункта — загрузка **ASPLinux** с указанного при установке раздела и загрузка с дискеты.

При наличии на диске ранее установленной Windows возможность ее запуска появится в меню автоматически. Кроме того, в меню можно самостоятельно добавить и другие ОС, как ранее присутствовавшие на диске, так и установленные позднее (об этом подробно говорится в руководстве администратора).

Выбор одного из пунктов меню (мышью или клавишами управления курсором) приводит к загрузке соответствующей ОС. Если ни один пункт не выбран, через некоторое время (15 секунд) начинается загрузка системы, отмеченной по умолчанию (в меню выбора она стоит первой).

Через пункты главного меню ASPLoader доступны некоторые настройки, например, смена системы, которая будет загружаться по умолчанию (меню *«Configuration» — «Set as defaults&boot»*, рис. 6.2).

Через пункт меню *«Options»*можно определить параметры загружаемого ядра, которые следует ввести в строке панели, появляющейся при выборе этого пункта (рис. 6.3).

Через главное меню ASPLoader (*«Configuration» — «Turn off power»*) возможно также безопасное выключение питания, выполняемое автоматически для компьютеров стандарта ATX.

Часть II

Руководство администратора

Глава 7

Введение

Под администрированием в Linux понимается обычно две связанные между собой, но в целом различные задачи. Первая — это общая настройка системы, включая начальную загрузку, параметры текстовой консоли и X Window System, а также управление общесистемными ресурсами, такими, как дисковые разделы, файловые системы, учетные записи пользователей.

Вторая задача, часто называемая собственно системным администрированием, — управление сетью и серверами разного рода — настройка сетевых протоколов, обеспечение печати и отправки почты, файловых серверов и серверов приложений, web- и ftp-серверов и т.д. Вопросы поддержания целостности системы и безопасности ее также входят в компетенцию администратора.

Первая задача стоит перед пользователем любого компьютера, если на нем установлена любая UNIX-подобная ОС, вне зависимости от того, подключен он к сети или нет. Linux — система многопользовательская, и даже на индивидуальном десктопе имеется минимум два пользователя, в том числе и администратор (суперпользователь или `root`). Вторая задача — более специальная и затрагивающая в основном профессиональных сетевых администраторов. Поэтому в настоящем руководстве основное внимание будет уделено общесистемным настройкам и управлению ресурсами в масштабе индивидуального компьютера. Для глубокого изучения вопросов сетевого администрирования следует обратиться к другим источникам информации (обзор которых приведен в заключении).

Однако Linux по своей природе — сетевая ОС. И даже на локальной машине, не имеющей подключения к какой-либо сети, использует для своих внутренних нужд сетевые службы и протоколы. Поэтому в настоящем руководстве будут рассмотрены и вопросы администрирования сети, а также безопасности системы.

Дистрибутив **ASPLinux** располагает комплексом утилит для интерактивной настройки системы. Однако следует отдавать себе отчет, что работа любых утилит настройки суть не более чем замаскированное редактирование соответствующих им конфигурационных файлов. Поэтому в этом руководстве основное внимание будет уделено более тонким способам конфигурирования, нежели тем, что достигаются интерактивными методами.

Конфигурационные файлы, именуемые также стартовыми файлами, или файлами ресурсов, — это, как правило, обычные текстовые файлы, доступные для правки в любом текстовом редакторе. Они делятся на общесистемные, расположенные в каталоге `/etc` и его подкаталогах, и пользовательские, размещающиеся в домашних

каталогах.

Предмет настоящего руководства — общесистемные настройки и методы управления системой в целом, поскольку индивидуальные настройки пользователя описываются в *«Руководстве по установке и настройке»*, а также, частично, в *«Руководстве пользователя»*. Тут будут рассмотрены следующие вопросы:

- начальный загрузчик и его настройка,
- управление дисковыми разделами,
- файловая система Linux и управление файлами, а также права доступа к файлам,
- учетные записи пользователей и управление ими,
- настройка консольного режима,
- настройка X Window System,
- администрирование сети,
- вопросы безопасности.

В заключении приведен обзор дополнительных источников информации по всем затронутым в руководстве проблемам.

7.1 Информация для читателей

В случае, если вы заметили опечатку в этой книге или у вас есть предложения по улучшению её содержания, пожалуйста, оправьте электронное письмо по адресу `support@asplinux.ru` с пометкой «Документация» или оставьте свой комментарий в системе отслеживания ошибок по адресу `http://bugzilla.asplinux.ru/`.

Глава 8

Начальный загрузчик и его настройка

В **ASPLinux** штатно предусмотрено использование одного из нескольких начальных загрузчиков — стандартных для всех Linux-систем LiLo и Grub, а также оригинального загрузчика ASPLoader. На этапе установки один из загрузчиков устанавливается по умолчанию. Настройка LiLo документирована в экранном руководстве и была многократно описана в книгах по Linux и в сетевых ресурсах. Поэтому в настоящем руководстве будет говориться только о настройке ASPLoader и Grub. Разумеется, не запрещается и использование различных внешних загрузчиков (например, Acronis OS Selector), однако за информацией по этим вопросам следует обратиться к соответствующим руководствам и сопровождающей электронной документации.

8.1 Настройка и установка ASPLoader

Некоторые настройки ASPLoader можно выполнить из меню во время начальной загрузки системы (рис. 8.1).

Здесь доступны:

- смена системы, загружаемой по умолчанию (меню *«Configuration»- «Set as defaults&boot»*, рис. 8.2);
- определение параметров командной строки загружаемого ядра (меню *«Options»*, рис. 8.3);
- безопасное выключение питания или перезагрузка (меню *«Configuration»- «Turn off power»*).

Остальные настройки требуют редактирования основного конфигурационного файла — `/etc/aspldr.conf`. По умолчанию он имеет примерно следующий вид:

```
[asplinux1@ASPLinux]
icon linux
kernel /boot/vmlinuz-2.6.9-1.640asp root=/dev/sda2 ro rhgb
initrd /boot/initrd-2.6.9-1.640asp.img
```

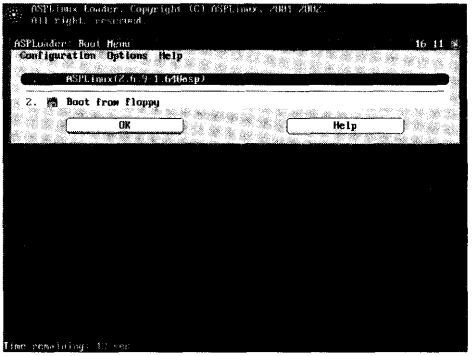


Рис. 8.1: Главное меню загрузчика ASPLoader

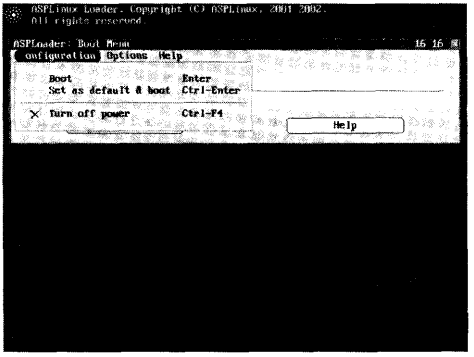


Рис. 8.2: Меню Configuration

```
[SEPARATOR]

[floppy@Boot from floppy]
icon floppy
sysboot a:

[BOOTMGR]
video graphics
default asplinux1
timeout 15
clock 24

[ACTIVATOR]
writembr on
writeboot off
```

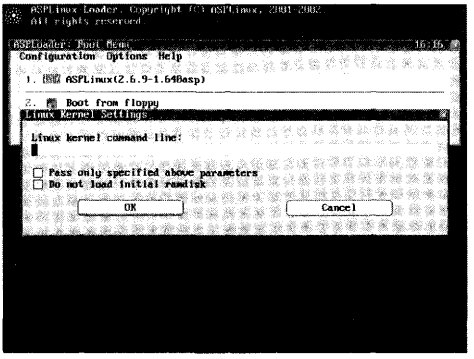


Рис. 8.3: Панель для ввода параметров ядра

```
biosnum 1
mbrdev /dev/sda
language en
```

Две последние секции («BOOTMGR» и «ACTIVATOR») содержат глобальные настройки загрузчика, такие как:

- видеорежим загрузчика: кроме графического («graphics») режима по умолчанию, его можно запустить в текстовом («text») или псевдографическом («pseudographics») режимах;
- операционная система, загружаемая по умолчанию;
- время ожидания выбора загружаемой системы («timeout», в секундах);
- формат времени — 12- или 24-часовой;
- условия записи в MBR или загрузочный сектор раздела: ASPLoader может запускаться не только с первого физического диска, как LiLo, но и с любого другого;
- язык меню загрузчика; кроме английского (по умолчанию), можно выбрать поддерживаемые **ASPLinux** языки, такие как русский («ru»); доступные варианты можно посмотреть, открыв каталог `/boot/aspldr`.

В первой же секции (разделенной на подсекции) описываются операционные системы, доступные для загрузки. Формат описания достаточно прозрачный, хотя и отличается от принятого в LiLo.

Первой строкой каждой секции идет название системы (его можно редактировать произвольным образом) и имя выводимой при этом иконки.

Далее для загружаемых с винчестера Linux-систем приводится имя ядра и путь к нему, устройство, на котором расположен корневой каталог (то есть /, а не `/root`) и файл образа, с которого создается RAM-диск. Все эти файлы должны находиться

в каталоге /boot. Отметка «ro» (read only) указывает, что этот раздел будет монтироваться только для чтения.

Для варианта загрузки с флоппи-диска вместо имени ядра указывается только загружаемое устройство — «sysboot a:». То же относится и к записям, отвечающим за загрузку отличных от Linux систем. Так, если **ASPLinux** устанавливался на диск с уже инсталлированной Windows 9x, будет автоматически создана секция вида:

```
[SEPARATOR]
[win@Windows 98]
icon windows
sysboot 1-1
```

Здесь в качестве параметров «sysboot» указываются номер диска и раздела на нем: обратите внимание, что нумерация и тех, и других начинается с единицы, как в приведенном примере (а не с нуля, как в LiLo).

Если в системе имеются, например, два физических диска, на втором (или, напротив, на первом) из которых установлен иной дистрибутив Linux или одна из *BSD систем, для этой системы также будет создана отдельная секция с меткой, подобной: «OS from disk99», а строка загрузки примет вид

```
sysboot #-#
```

Как уже говорилось, ASPLoader функционирует, будучи установленным на диск и раздел, отличный от первого раздела первого физического диска. Однако при автоматическом конфигурировании он в этом случае способен загрузить только **ASPLinux** и Windows, но для иных Linux-систем существует обходной путь.

Первый шаг в этом направлении — загрузить **ASPLinux** и, вслед за этим, смонтировать устройство, на котором находится каталог с ядром другой Linux-системы (скорее всего, это будут /boot или /), например:

```
mount /dev/hdb1 /mnt/linux2
```

(точка монтирования, конечно, должна существовать до этого). Затем в файл /etc/aspldr.conf вносятся строки, подобные следующим:

```
[SEPARATOR]

[Linux2]
icon linux
kernel /mnt/linux2/boot/vmlinuz_26 root=/dev/hdb1 ro
```

где указывается путь до ядра системы соответственно с её точкой монтирования. Вслед за этим ASPLoader активизируется командой

```
/sbin/aspldr
```

что, как и для LiLo, обязательно делать после любого изменения его конфигурационного файла. Если что-либо было сделано неправильно (например, допущена ошибка в определении пути до ядра, или раздел с ним не был предварительно смонтирован), появится сообщение об ошибке. Если все в порядке, никакого видимого

эффекта не последует (что, впрочем, не гарантирует, что вторую систему можно будет загрузить — детали см. ниже).

Теперь вторую файловую систему можно размонтировать и перезагрузить компьютер. При этом в меню ASPLoader появится новый пункт, соответствующий второму варианту Linux, который при соответствующем выборе и будет загружен.

8.2 Установка и настройка Grub

В этой части руководства пойдёт разговор о популярном загрузчике Grub[1], который также поставляется с дистрибутивом **ASPLinux**.

Основные отличия Grub помимо изначально присущих уникальных возможностей, ориентированных, в основном, на разработчиков и, как следствие, мало понятных рядовым пользователям, такие:

- принимает практически все форматы исполняемых файлов;
- обеспечивает загрузку ядер, совместимых и ограниченно совместимых со спецификацией Multiboot;
- поддерживает «цепочный» механизм для ОС и загрузчиков, которые не совместимы со спецификацией Multiboot;
- поддерживает загружаемые модули;
- поддерживает редактируемый текстовый конфигурационный файл;
- поддерживает различные файловые системы, такие как: FAT16 и FAT32, Ext2fs и Ext3, Reiserfs, XFS и другие;
- обеспечивает автоматическую декомпрессию сжатых gzip-файлов;
- не зависит от геометрии дисков и таким образом переход к диску с другой трансляцией номеров блоков не потребует изменения конфигурации;
- автоматически определяет LBA-режим — если BIOS поддерживает LBA, Grub пользуется этой поддержкой;
- поддерживает сетевую загрузку по TFTP-протоколу;
- поддерживает терминальный доступ по последовательному интерфейсу, т.е. может использоваться для управления в станциях, с отсутствующей локальной консолью.

Основное отличие Grub от других загрузчиков заключается в трёх вариантах интерфейса[2]: меню и редактора секций меню (составляющих меню-ориентированную часть), а также командном, которые смогут удовлетворить любые запросы пользователей за счёт различной функциональности. О них и пойдёт речь в последующих главах.

[1] сокр. от англ. «GRand Unified Bootloader»

[2] эти интерфейсы могут быть доступны путём нажатия на любую клавишу в течение нескольких секунд во время загрузки экранного меню

8.2.1 Командный интерфейс Grub

Командный интерфейс Grub очень похож на bash, в нём присутствует память команд и автоматическое дополнение ввода. Запуск интерактивной оболочки производится из консоли путём вызова одноимённой команды **grub** или клавишей [c] в момент загрузки. Так выглядит стандартное приглашение Grub:

```
GNU GRUB  version 0.93  (640K lower / 3072K upper memory)

 [ Minimal BASH-like line editing is supported.  For the first word, TAB
   lists possible command completions.  Anywhere else TAB lists the possible
   completions of a device/filename.]

grub>
```

Информацию по любой из команд можно получить, набрав help <имя команды>.

В простейшем случае, для установки Grub потребуется всего две команды: root (hdX,Y) и setup (hdZ). Первая из команд указывает, где искать каталог /boot/grub, причём имя устройства всегда заключается в круглые скобки, где X — номер диска, а Y — номер раздела (Z — также номер диска, обычно равный 0, но об этом позже). Нумерация разделов начинается с нуля, что может показаться неочевидным. Тут на помощь приходит автодополнение команд:

```
grub> root (<TAB><TAB>
```

Первое нажатие клавиши [Tab] выдаст список допустимых устройств (или сразу же подставит устройство, если оно в системе единственное). Следующее нажатие [Tab] выводит на экран список всех разделов выбранного диска. Окажется полезной и команда find, которая точно укажет номер раздела, где создан искомый каталог. Например,

```
grub> find /boot/grub/stage1
```

ищет файл stage1 в каталоге /boot/grub. С помощью этой же команды можно найти любой файл на всех разделах диска или дискете. Не стоит забывать, что путь (в примере /boot/grub) — обязательный компонент имени, поэтому для файлов в корневом каталоге раздела необходимо добавить символ «/» перед их именем.

Команда setup выполнит все необходимые для инсталляции действия. В качестве параметра ей передаётся диск, с которого и будет происходить загрузка.

Перечень доступных команд достаточно обширен и всегда может быть выведен на экран нажатием [Tab] (без указания первого символа команды будет выведен весь список). Кроме команд, использование которых предполагает наличие специальных знаний (blocklist, debug, displayapm, displaymem, impsprobe, ioprobe, read, serial, setkey, terminal, testload, uppermem), имеются следующие группы команд:

- управления — см. таблицу 8.1
- работы с файлами — см. таблицу 8.2
- управления доступом — см. таблицу 8.3

Команда	Действие
boot	передать управление ядру, загруженному командой `kernel`, или «чужому» загрузчику, загруженному командой `chainloader`
halt	выключить компьютер
help [команда]	выдать подсказку на заданную команду
quit	выйти из Grub
reboot	выполнить перезагрузку
pause	ожидать нажатия клавиши

Таблица 8.1: Команды управления

Команда	Действие
cat	вывести содержимое файла на экран
cmp	сравнить содержимое двух файлов

Таблица 8.2: Команды работы с файлами

- модификации разделов — см. таблицу 8.4
- настройки внешнего вида — см. таблицу 8.5

Конечно, приведенный список команд далеко не полон, более подробное обсуждение было бы слишком объемным при том, что ещё не рассмотрены команды, при помощи которых и выполняются варианты загрузки. Эти же команды являются основным содержанием конфигурационного файла, о котором будет рассказано ниже.

8.2.2 Структура конфигурационного файла

Конфигурационный файл Grub называется `grub.conf` и располагается, как правило, в `/boot/grub`. В начале файла обычно размещаются команды задания цветов:

```
color light-gray/blue black/light-gray
```

Здесь вторая пара цветов определяет основной и фоновый цвета для выбранных позиций меню, а первая — для остальных.

Время (в секундах) от момента вывода меню до выполнения секции, определенной по умолчанию, задается командой:

```
timeout 30
```

Команда	Действие
password	обычно помещается в конфигурационном файле и при достижении этой команды требует ввода пароля
lock	блокировать выполнение команд для неидентифицированного пользователя

Таблица 8.3: Команды управления доступом

Команда	Действие
partnew	создать первичный раздел
partype	изменить тип раздела

Таблица 8.4: Команды модификации разделов

Команда	Действие
color	задать цвета меню
vbeprobe	определить и вывести доступные режимы видеоадаптера
testvbe РЕЖИМ	тестировать РЕЖИМ видеоадаптера

Таблица 8.5: Команды настройки внешнего вида

Секция по умолчанию задается, как:

```
default 0
```

Если загрузка по умолчанию по какой-либо причине невозможна, то будет предпринята попытка выполнить секцию, указанную в команде:

```
fallback 1
```

Разумеется, цифры, определяющие секцию меню, могут быть любыми[3].

Описание каждой из секций меню начинается с команды:

```
title ТЕКСТ
```

где ТЕКСТ — остаток строки, начиная с первого непустого символа после `title`.

Обязательной командой в любой из секций меню является уже упомянутуя команда root. Операционные системы, которые хотя бы частично соответствуют Multiboot Specification, загружаются командой `kernel`, причем в строке можно указывать дополнительные параметры. Таким образом команда

```
kernel (hd0,4)/boot/vmlinuz-2.6.9-1.667asp root=/dev/hda5 vga=791
```

загрузит ядро ОС Linux с раздела /dev/hda5 и подставит его же в качестве корневого для дальнейшей загрузки, а также переведет видеоадаптер в режим 1024x768 графической консоли[4].

Для ОС, которые не поддерживают Multiboot Specification, в первую очередь устанавливается бит активности раздела, выбранного командой `root: makeactive`, а затем по цепочке загружается собственный загрузчик указанной ОС: `chainloader +1`.

Для загрузки систем семейства Windows 9x, которые не могут быть загружены из соседних разделов (вне зависимости от флага активности грузится все равно первый из разделов), нужно использовать команды `hide` и `unhide`. Так, если первый и второй первичные разделы содержат Windows 9x, то для загрузки второй системы нужно включить в `grub.conf` следующие команды:

[3] однако нужно учитывать, что нумерация начинается с нуля

[4] т.н. «frame buffer mode»

```
hide (hd0,0)
unhide (hd0,1)
root (hd0,1)
makeactive
chainloader +1
```

Приведенные здесь аргументы `hide`, `unhide` и `root` для загрузки такой конфигурации должны быть очевидны.

Ещё одна проблема, которая может возникнуть при использовании ОС типа Windows — неспособность загружаться со второго и последующих дисков. Для её решения применяют технику подмены[5] (от англ. «swapping technique»):

```
map (hd0) (hd1)
map (hd1) (hd0)
```

И напоследок важная рекомендация, обычно содержащаяся в инструкциях ко всем менеджерам загрузки: до установки нового менеджера загрузки следует сохранить MBR. В Linux можно воспользоваться такой командой (запись в файл `mbr-backup` на дискете):

```
dd if=/dev/hda of=/media/floppy/mbr-backup bs=512 count=1
```

8.2.3 Использование утилиты grubby

В целях конфигурирования загрузчика[6] (установка и удаление секций в файле) можно применять утилиту **grubby**.

Ниже описаны оба основных применения этой программы. Для того, чтобы создать новую секцию в конфигурационном файле `grub.conf` (он используется по умолчанию) необходимо выполнить следующую командную строку:

```
/sbin/grubby \
        --add-kernel=/boot/vmlinuz-2.6.9-1.667asp \
        --initrd=/boot/initrd-2.6.9-1.667asp \
        --copy-default \
        --make-default \
        --title "Linux-2.6.9" \
        --args="root=/dev/hda5"
```

Для удаления секции применяется такая команда:

```
/sbin/grubby \
        --remove-kernel=/boot/vmlinuz-2.6.9-1.667asp
```

Теперь несколько слов об основных опциях командной строки для **grubby** (см. таблицу 8.6).

Об остальных опциях более детально можно узнать из руководства, поставляемого в виде одномённой man-страницы.

8.2.4 Меню-ориентированный интерфейс

Режим меню является интерфейсом по умолчанию Grub, который отображается на этапе загрузки (рис. 8.4).

[5] на самом деле также поступает и BIOS

[6] следует обратить внимание, что описываемые здесь манипуляции также подходят и для LiLo, и для ASPLoader

Опция	Описание параметра
–add-kernel=ЯДРО	добавить новую секцию для ЯДРА
–args=АРГУМЕНТЫ	добавить АРГУМЕНТЫ командной строки ядра, которые будут переданы ему при загрузке. Эти аргументы объединяются с шаблонными при –copy-default. Если аргумент уже присутствовал, он будет заменен новым значением.
–aspldr	использовать стиль конфигурационного файла ASPLoader
–bootloader-probe	попытаться определить используемый загрузчик
–copy-default	копировать параметры (такие как аргументы ядра и корневой раздел) из секции ядра по умолчанию
–grub	использовать стиль конфигурационного файла Grub
–initrd=ОБРАЗ	использовать ОБРАЗ в качестве начального RAM-диска
–lilo	использовать стиль конфигурационного файла LiLo
–make-default	установить новую секцию как секцию по умолчанию
–remove-kernel=ЯДРО	удалить все секции с совпадающим ЯДРОМ
–title=ТЕКСТ	использовать ТЕКСТ как уникальный заголовок секции

Таблица 8.6: Основные опции командной строки **grubby**

В этом режиме операционные системы или сконфигурированные секции для ядер Linux отображаются в виде списка, отсортированного по именам. Перемещение по списку осуществляется клавишами курсора (Up и Down), таким образом выбирается пункт, отличный от установленного по умолчанию. Запуск системы происходит по нажатию Enter. Как вариант, при установленном временном интервале ожидания по его окончании автоматически загружается система или ядро, определённое по умолчанию командой `default`.

Путём нажатия клавиши e будет осуществлён вход в режим редактора секций меню, а клавиши c — вход в командный режим соответственно.

Редактор секций меню, вызывемый по нажатию клавиши e и меню загрузчика позволяет модифицировать команды, описанные в выбранной секции. После входа на экране отображается содержимое секции в том виде, в котором оно было задано в конфигурационном файле, как видно на рис. 8.5.

Соответственно пользователь может изменять содержимое этих строк или добавлять новые (o добавит строки после текущей, а O — перед текущей). Удаление строки осуществляется нажатием d, в то время как редактирование — нажатием клавиши e.

После ввода всех изменений клавишей b запускается исполнение этой последовательности команд и загружается операционная система. Клавиша же Esc отменяет все изменения и перезагружает Grub в стандартный интерфейс меню. Как уже упоминалось выше, клавиша c позволяет выбрать интерфейс командной строки.

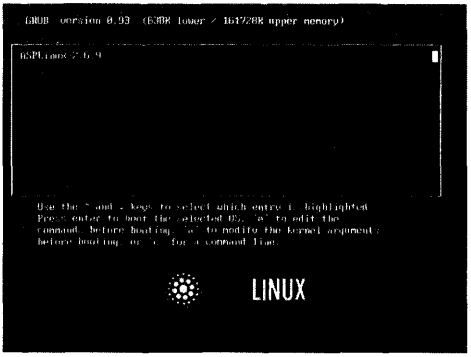


Рис. 8.4: Меню загрузчика Grub

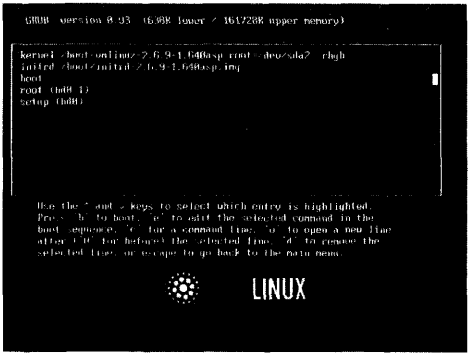


Рис. 8.5: Редактор секций меню

8.3 Восстановление загрузчика

Хотя сервера находятся как правило под управлением единственной ОС, всё же помимо переустановок других систем, которые, к сожалению, могут испортить данные загрузочной записи, встречаются случаи сбоя загрузчика после обновления «железа», в частности жёсткого диска. В связи с этим возникает необходимость восстановления данных или установки загрузчика. Ниже описана последовательность действий, необходимая для восстановления информации загрузчика.

Вначале нужно загрузить систему с первого установочного диска в вариант *«Recovery Console»*. При этом если используются SATA-диски, необходимо подгрузить модуль контроллера командой `modprobe <имя модуля>`, например:

```
modprobe sata_via
```

После этих операций стоит определить корневой раздел. Это достигается выпол-

нением команды `fdisk -l`, которая отображает список доступных разделов жесткого диска с указанием их типа файловой системы. Корневой раздел будет одним из тех разделов, которые имеют тип, обозначенный как Linux.

Следующим шагом выполняется подгрузка драйвера этой файловой системы и его монтирование. Например, драйвер Ext3 загружается командой `modprobe ext3`, а монтирование — командой `mount -t ext3 <раздел> /mnt`. Здесь под разделом понимается имя корневого раздела в том виде, в каком его показывает `fdisk`, например, /dev/hda5. Подразумевается, что на корневом разделе используется файловая система Ext3 (по умолчанию при установке).

Предпоследний шаг заключается в выполнении следующих команд (смена корневого каталога системы, монтирование специальных файловых систем proc и sys, запуск менеджера udev):

```
chroot /mnt
mount -t proc none /proc
mount -t sysfs none /sys
/sbin/start_udev
```

И наконец, в зависимости от используемого загрузчика, выполняется одна из нижеприведенных команд (вариант установки в MBR):

```
/sbin/grub-install hd0
/sbin/aspldr -m
/sbin/lilo -b /dev/hda
```

В заключении необходимо размонтировать раздел и перегрузить систему (выход в основной корневой раздел после `chroot`, размонтирование точки `/mnt`, перезагрузка системы):

```
exit
umount /mnt
reboot
```

Глава 9

Webmin

Webmin — это программа администрирования сервера, выполненная по модульной технологии. Существует базовая программа и набор модулей, при помощи которых происходит управление различными программами, установленными на Linux сервере. Модули распространяются в файлах с расширением .wbm. После установки Webmin содержит большое количество стандартных модулей.

Webmin позволяет администраторам, впервые работающим с Linux, управлять системой в стиле Windows, когда настройки всей системы расположены в одной программе. Однако, необходимо понимать, что Webmin во многих случаях не позволяет проводить «тонкую» настройку. И, в дальнейшем, после изучения особенностей Linux, рекомендуется самостоятельно изменять конфигурационные файлы программ.

Если при установке **ASPLinux** был установлен Webmin, он автоматически запускается после старта системы. Для работы с Webmin применяют любой WEB-браузер, поддерживающий таблицы и формы. Если будет использоваться модуль *«Менеджер файлов»* — браузер должен поддерживать Java апплеты.

Для подключения к Webmin в браузере следует ввести особый адрес[1].

Первая страница, которая будет выведена в браузере — это страница аутентификации, которая представлена на рис. 9.1. В соответствующих полях введите пользователя root и его пароль. После этого нажмите на кнопку **«Login»**.

[1]обычно это http://localhost:10000 для локального подключения или http://<server>:10000 для удалённого

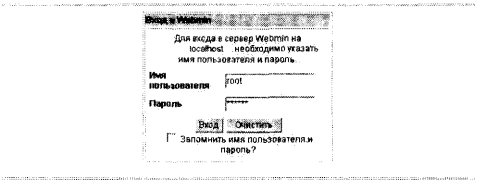


Рис. 9.1: Страница аутентификации Webmin

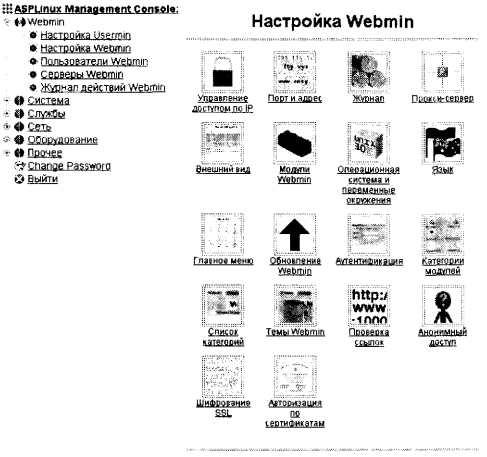


Рис. 9.2: Настройка Webmin

9.1 Настройка Webmin

Первое, что необходимо сделать после установки Webmin — настроить его (рис. 9.2). Для этих целей используйте раздел *«Настройка* Webmin*»*.

Webmin поддерживает русскоязычный интерфейс. Выбор языка производится в разделе *«Change Language and Theme»*. В списке *«Personal Choice»* выберите *«Russian KOI8 (RU_SU)»*. Дальнейшее описание Webmin в данном руководстве предполагает, что был выбран русский язык интерфейса.

После установки Webmin позволяет обращаться к нему с любых компьютеров в сети. Это потенциальная уязвимость в системе безопасности. Желательно указать, с каких компьютеров можно осуществлять подключение к Webmin. В разделе *«Управление доступом по IP»* выберите *«Разрешить доступ только с перечисленных адресов»*. В списке укажите IP адреса или имена компьютеров (по одному в строке) с которых можно подключаться к Webmin. Если управление будет происходить только с компьютера, на котором установлен Webmin, необходимо указать IP адрес loopback интерфейса: 127.0.0.1.

По соображением безопасности желательно точно указать IP адрес интерфейса, который будет «слушать» Webmin. В разделе *«Порт и адрес»*, в пункте *«Прослушиваемые IP адреса»* введите этот IP адрес около строки *«Only address»*. Если предполагается, что управление будет происходить с различных машин, необходимо выбрать пункт *«Все»*. Также можно изменить номер порта, который открывает Webmin. Для изменения порта в поле *«Прослушиваемый порт»* введите новый номер.

Еще один раздел настройки Webmin, который влияет на безопасность — это *«Аутентификация»*. В нем можно настроить дополнительные параметры аутентификации. В том числе, при помощи пункта *«Блокировать доступ с компьютеров после*

<5> неверных попыток входа на <60 секунд>» можно осложнить подбор паролей пользователей. Также полезно включать пункт *«Автоматически отключать пользователя после < > минут бездействия»*. Если пользователь по каким-либо причинам не вышел из Webmin и оставил окно браузера открытым, то он будет автоматически отключен от Webmin. Попытка выполнения новых действий в окне браузера приведет к появлению экрана входа в систему. Пункт *«Всегда запрашивать имя пользователя и пароль»* должен быть включен всегда, даже если работа с Webmin осуществляется только с сервера, на котором Webmin установлен.

Если доступ к Webmin осуществляется по сети, желательно шифровать сеанс связи, так как пароли, передаваемые по http протоколу, не шифруются и злоумышленники могут их получить. Для шифрования сеанса связи Webmin позволяет использовать библиотеку OpenSSL. Также в системе обязательно должен быть установлен модуль Net::SSLeay языка Perl (обеспечивается установкой дистрибутивного rpm-пакета perl-Net-SSLeay), при помощи которого Webmin работает с SSL. Настройка SSL осуществляется в пункте *«Шифрование SSL»*. Для работы SSL необходимо наличие файлов с ключами. В стандартной поставке Webmin поставляется файл ключа, который можно использовать для работы. Если включена поддержка SSL, URL доступа к Webmin должен начинаться с «https». Браузер, который будет использоваться при доступе к Webmin, также должен поддерживать SSL.

Во время работы Webmin может вести протокол действий, который, как правило, заносится в отдельные файлы журнала:

```
/var/webmin/miniserv.log
/var/webmin/webmin.log
```

В разделе *«Журнал»*, в окне настройки можно: включить/отключить ведение журнала, заносить в журнал действия конкретного пользователя или всех пользователей, заносить действия, произведенные со всеми модулями или только с выбранными модулями и т.д.

Журналы имеют одно неприятное свойство — они постоянно растут. Если возникнет необходимость в их очистке, в настройке Webmin необходимо включить пункт *«Очищать журнал каждые XXX часов»*. Для просмотра журналов Webmin следует воспользоваться модулем *«Журнал действий* Webmin», который находится в разделе «Webmin». В этом модуле можно выбрать различные критерии поиска в файлах журналов.

Некоторым модулям требуется доступ в интернет для загрузки различных файлов. И если компьютер, на котором запущен Webmin, находится за сетевым экраном (**firewall**), возможно, потребуется указать прокси-сервер, используемый в сети. Для этих целей служит раздел *«Прокси-сервер»*.

После установки нового программного обеспечения на сервере, для того, чтобы этими программами можно было управлять при помощи Webmin, может возникнуть необходимость в добавлении новых модулей. Работа с модулями реализована в разделе *«Модули* Webmin». Установка модулей производится различными способами, в том числе и с http и ftp серверов.

Для работы модулей Webmin необходимо точно указать, какая операционная система используется на сервере, а также пути, в которых будет производиться поиск программ (переменная $PATH) и библиотек ($LD_LIBRARY_PATH). Возможно, потребуется ввести новые переменные среды окружения. Для управления перечислен-

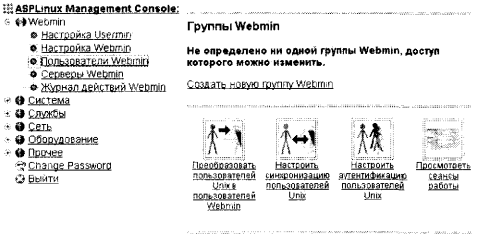


Рис. 9.3: Пользователи Webmin

ными параметрами служит пункт *«Операционная система и переменные окружения»*.

Со временем будут появляться новые версии Webmin. Для обновления версии используется раздел *«Обновление* Webmin*»*. Также можно воспользоваться встроенной в **ASPLinux** утилитой обновления **yum**. Если будет использоваться стандартный модуль обновления, свежую версию Webmin необходимо брать не с официального сайта http://www.webmin.com. Для этих целей лучше воспользоваться ftp://ftp.asplinux.ru/pub/i386/updates/, поскольку на сервере **ASPLinux** находится адаптированная версия Webmin.

Для удобства работы с Webmin модули разделены на категории. На экране будут показаны все модули, установленные в Webmin. Напротив каждого модуля присутствует список, в котором можно выбрать категорию, к которой будет принадлежать соответствующий модуль.

Для добавления новых категорий или переименования уже существующих служит пункт *«Список категорий»*.

9.2 Пользователи Webmin

Одно из полезных свойств Webmin — возможность создания новых пользователей Webmin (рис. 9.3), которым можно делегировать управление отдельными модулями.

При добавлении нового пользователя можно указать IP-адреса машин, с которых этот пользователь будет работать с Webmin, а также выбрать модули, которые он может использовать. Пользователь, который создается в Webmin, не добавляется к пользователям Linux. Эта особенность очень удобна, так как нет необходимости обучать пользователей Webmin работе с Linux, а также этим пользователям не разрешено входить на сервер при помощи других программ (**ssh**, **telnet**).

Существует другой способ добавления пользователей Webmin — конвертация существующих пользователей Linux в пользователей Webmin. Но для того, чтобы это стало возможным, в первую очередь необходимо создать группу пользователей Webmin. При создании группы также можно указать, с какими модулями могут работать пользователи, входящие в группу. При конвертации нет необходимости добавлять всех существующих в Linux пользователей, достаточно выбрать только тех, кто действительно будет работать с Webmin.

Глава 10

Управление дисковыми разделами и сменными носителями

Управление дисковыми разделами тесно связано с настройкой начального загрузчика, поскольку каждая из загружаемых ОС находится, как правило, в своем разделе. Так как диски, их первичные и логические разделы, а также любые другие носители суть файлы, входящие в иерархию каталогов (и локализованные в каталоге `/dev`), для них существует единая система номенклатуры.

10.1 Номенклатура накопителей и их разделов

Приводы гибких дисков в Linux именуются `/dev/fd0` (дисковод `A:`) и `/dev/fd1` (дисковод `B:`). Именование сменных носителей типа т.н. супер-дискет (LS-120 и их аналоги), подключаемых к интерфейсу IDE, описывается правилами для IDE-накопителей.

Любые носители информации с интерфейсом IDE/EIDE/ATAPI обозначаются в форме `hdL#`, где `L` — литера, однозначно идентифицирующая носитель физически, а `#` — номер раздела (первичного или расширенного) на нем. Так, первый жесткий диск на первом канале IDE (`Primary Master`) обозначается как `/dev/hda`, второй диск (или любой иной накопитель) на первом канале (`Primary Slave`) — как `/dev/hdb`, первый накопитель на втором канале (`Secondary Master`) — как `/dev/hdc`, второй накопитель на втором канале (`Secondary Slave`) — как `/dev/hdd` (Таблица 10.1). Буквенный идентификатор IDE-накопителей любого типа (жестких дисков, приводов CD ROM/R/RW, Zip, LS-120) возрастает в зависимости не от количества подключенных устройств, а от его нахождения в структуре IDE-каналов. Так, единственный винчестер, подключенный ко второму каналу в качестве первого (`Secondary Master`) устройства, будет именоваться `/dev/hdc`, даже если ранее никаких накопителей подключено не было.

Канал IDE	Первый	Второй
Master	hda	hdc
Slave	hdb	hdd

Таблица 10.1: Номенклатура накопителей IDE/EIDE/ATAPI

Канал IDE	Основной		Дополнительный	
	Первый	Второй	Первый	Второй
Master	hda	hdc	hde	hdg
Slave	hdb	hdd	hdf	hdh

Таблица 10.2: Номенклатура накопителей IDE/EIDE/ATAPI при наличии дополнительного контроллера

Раздел	Primary Master	Primary Slave	Secondary Master	Secondary Slave
Первый	hda1	hdb1	hdc1	hdd1
Второй	hda2	hdb2	hdc2	hdd2
Третий	hda3	hdb3	hdc3	hdd3
Четвертый	hda4	hdb4	hdc4	hdd4

Таблица 10.3: Номенклатура первичных разделов на накопителях IDE

Накопители, подключенные к дополнительному контроллеру IDE или IDE-RAID (типа HighPoint или Promise, вне зависимости, встроенному в материнскую плату или реализованному в виде платы расширения), будут иметь более высокий буквенный идентификатор, чем любые накопители на внутреннем контроллере, даже если в BIOS установлен их приоритет по отношению к контроллеру чипсета.

Так, в конфигурации с CD-ROM и Zip на первом канале внутреннего IDE-контроллера, свободным вторым каналом и жестким диском как первым устройством на первом канале дополнительного контроллера последний будет именоваться /dev/hde. Исключение — если второй встроенный контроллер IDE отключен на уровне установок BIOS, в этом случае этот диск получит идентификатор /dev/hdc (Таблица 10.2). Дисковые разделы IDE-устройств обозначаются цифрами после буквенного идентификатора. При этом за первичными разделами (Primary Partition, которых на физическом диске не может быть более четырех) зарезервированы цифры от 1 до 4. Например, если первый диск на первом IDE-канале разбит на четыре первичных раздела, они будут обозначаться как /dev/hda1, /dev/hda2, /dev/hda3, /dev/hda4 (Таблица 10.3).

Логические тома (Volume) внутри расширенного раздела (так называемый Extended Partition) получают номера, начиная с пятого, вне зависимости от количества первичных разделов (и даже если ни одного первичного раздела на диске не имеется). При этом сам расширенный раздел, выступающий в виде контейнера для вложенных в него томов, получает один из номеров, закрепленных за первичными разделами.

Например, при разбиении диска на три логических раздела (тома) они будут именоваться /dev/hda5, /dev/hda6, /dev/hda7, а содержащий их расширенный раздел — /dev/hda1 (для случая с первым диском на первом канале IDE). Если же диск разбит на один первичный раздел FAT32 и один расширенный раздел Linux с четырьмя логическими разделами, номенклатура разделов будет выглядеть следующим образом: /dev/hda1, /dev/hda2, /dev/hda5, /dev/hda6, /dev/hda7, /dev/hda8. Следует подчеркнуть, что номенклатура эта ни в коей мере не зависит

от файловых систем, созданных на разделах: она охватывает дисковые разделы для любых ОС (MS DOS, Windows, Linux, FreeBSD, OpenBSDи т.д.).

Информацию о разделах жестких дисков можно получить с помощью команды fdisk с указанием физического устройства в качестве аргумента, например:

```
fdisk /dev/hde
```

Далее после появления приглашения

```
Command (m for help):
```

следует дать команду p (от `print`), ответом на которую будет вывод информации о диске и его разделах:

```
Disk /dev/hde: 255 heads, 63 sectors, 2482 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 bytes
Device    Boot  Start    End  Blocks    Id  System
/dev/hde1   *      1      3    24066    83  Linux
/dev/hde2          4     35   257040    82  Linux swap
/dev/hde3         36   2481 19647495 83  Linux
```

Впрочем, тот же результат может быть получен командой:

```
fdisk -l /dev/hde
```

или

```
fdisk -ls /dev/hde
```

Очевидно, что сменные носители типа CD-ROM будут идентифицироваться только последовательностями символов без цифр: /dev/hdc, /dev/hdd и т.д., так как разделов на них обычно не бывает. Новые, из коробки, диски ZIP имеют раздел вида /dev/hdc4, отформатированный в vfat.

Для накопителей с интерфейсом SCSI система номенклатуры несколько иная.

Жесткие диски SCSI именуются (в порядке подключения к шине) /dev/sda, /dev/sdb и так далее, их разделы — /dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sda5 и т.д. Правила для нумерации первичных и логических разделов — те же, что и для IDE-дисков.

Номенклатура, принятая для накопителей SCSI, распространяется и на IDE-устройства при включенной эмуляции через этот интерфейс протокола SCSI, например, на записывающие и перезаписывающие CD устройства (без такой эмуляции запись на устройства ATAPI CD-R/RW невозможна) или накопители Zip.

Так, накопитель Zip в режиме эмуляции SCSI будет обозначен как /dev/sda4 (при сохранении фабричного форматирования). Накопитель же CD-ROM (а также CD-R/RW) получит обозначение /dev/scd0.

Диски с интерфейсом SATA и внешние накопители с интерфейсом USB (flash-диски, внешние жёсткие диски, флоппи-диски) имеют такие же имена устройств, как и диски scsi - /dev/sdX.

10.2 Создание разделов и файловых систем

Разделы на жестком диске, куда устанавливается **ASPLinux**, создаются в ходе инсталляции системы (как это было описано в руководстве по установке). При подключении к системе нового диска на нем также следует создать разделы.

Делается это упомянутой выше командой `fdisk`. Например, если в компьютер с единственным винчестером на первом IDE-канале был установлен второй диск (на второй канал в качестве Master-устройства), для создания разделов на нем следует набрать в командной строке

```
fdisk /dev/hdc
```

и, по выводе приглашения этой программы, перейти к дальнейшим действиям, список которых можно получить командой `m`. Главные из них — следующие:

```
a toggle a bootable flag - сделать раздел загрузочным
d delete a partition - удаление раздела
l list known partition types - список поддерживаемых файловых систем
m print this menu - вывод настоящей справки
n add a new partition - создание нового раздела
p print the partition table - вывод существующей таблицы разделов
q quit without saving changes - выход из программы без сохранения изменений
t change a partition's system id - изменение идентификатора файловой системы
u change display/entry units - изменение единиц измерения объема разделов
  (с цилиндров размером 16065*512 байт на секторы размером 512 байт
v verify the partition table - проверка таблицы разделов
w write table to disk and exit - запись изменений и выход из программы
x extra functionality (experts only) - дополнительные функции
```

Из полученной справки можно видеть, что раздел на диске создается командой `n` (от `new`). Вслед за ее вводом будет последовательно предложено определить тип раздела — `e` (`extended`) или `p` (`primary`), его номер, начальный цилиндр раздела, затем конечный его цилиндр; вместо последнего можно задать размер раздела в Мбайт или Кбайт (в форме +9999M или +9999K, соответственно).

Далее для раздела, при необходимости, следует определить файловую систему, задаваемую ее шестнадцатиричным номером. Узнать номер для нужной системы можно по списку, выводимому командой `l` (от `list`). В этом списке можно увидеть, кроме файловой системы для Linux (Linux, 83) и его раздела подкачки (Linux Swap, 82), файловые системы почти всех существующих ОС (FAT16, FAT32, BSD, QNX и т.д.). Однако, не рекомендуется создавать для них разделы средствами `fdisk` для Linux — они не всегда будут опознаны соответствующими ОС. Кроме того, разделы для чужих ОС должны быть не только созданы, но и отформатированы.

Так что фактически, средствами `fdisk` лучше создать только разделы Linux и разделы подкачки.

Закончив разбиение диска, следует сохранить изменения и выйти из программы `fdisk` командой `w` — до ее подачи разделы можно перекраивать как угодно, и всегда есть возможность командой `q` выйти, не сохраняя созданных разделов. В Linux в общем случае не требуется перезагрузки компьютера для того, чтобы сделанные изменения структуры разделов вступили в силу. Необходимость перезагрузки возникает только тогда, когда был внесены изменения на жесткий диск, какой-нибудь раздел которого используется (примонтирован).

После разбиения диска на вновь созданных разделах следует создать файловые системы. Это осуществляется с помощью команды `mkfs.ext3`. В качестве параметров указываются опции форматирования (`-c` — с проверкой на поврежденные блоки, `-v` — с выдачей сообщений), а в качестве аргумента — имя раздела. Например, команда

```
mkfs.ext3 /dev/hdc1
```

создаст файловую систему Linux на первом разделе диска, подключенного как `Master` ко второму каналу IDE.

Файловые системы Linux можно создавать на дисках Zip — точно так же, как на жестких дисках, и на дискетах:

```
mkfs.ext3 -c /dev/fd0
```

Не следует с помощью этих команд форматировать дискеты под MS DOS для обмена данными с Windows-компьютерами: для этого существует специальный набор инструментов mtools, предназначенный для работы с дискетами формата MS DOS.

Кроме разделов с обычными файловыми системами, используемыми для хранения программ, данных и прочего, в Linux существует также понятие раздела подкачки (swap-раздела). Он создается следующим образом:

- командой `fdisk` для него выделяется место на диске, то есть создается раздел (например, `/dev/hdc2`), которому присваивается номер 82 (Linux Swap);
- командой mkswap `/dev/hdc2` (при желании — с опцией `-c`, то есть проверкой на испорченные блоки) на этом разделе создается соответствующая файловая система;
- командой swapon `/dev/hdc2` созданный раздел подкачки активизируется.

10.3 Монтирование файловых систем

Файловые системы на вновь созданных разделах должны быть смонтированы, то есть включены в иерархию каталогов общей файловой системы, начинающейся с корневого (/) каталога. Делается это командой mount, аргументами которой являются имя раздела и точка монтирования, определяющая его положение в структуре каталогов. Так, команда

```
mount /dev/hdc1 /media/disk
```

смонтирует созданный ранее раздел Linux в точку `/media/disk`, то есть он будет выглядеть как подкаталог в каталоге `/media`. Подкаталог `/media/disk` для монтирования должен быть создан заблаговременно, например, командой

```
mkdir /media/disk
```

Возможно монтирование не только устройства с файловой системой Linux, но и многих других файловых систем. Тип файловой системы, как правило, распознается автоматически. Если это по каким-либо причинам не произошло, следует указать его в явном виде (с помощью параметра `-t`). Так, команда `mount` с параметром `-t msdos` смонтирует раздел с файловой системой FAT16, с параметром `-t vfat` — раздел для Windows 9x/ME, с параметром `-t ufs` — раздел для FreeBSD или OpenBSD. Для монтирования диска CD-ROM требуется параметр `-t iso9660`.

Аналогично монтируются и сменные накопители — дискеты или Zip:

```
mount /dev/fd0 /media/floppy
```

или, соответственно,

```
mount /dev/hdd /media/zip100.0/
```

Как и в случае с дисковыми разделами, при необходимости следует указать тип файловой системы, например, для, спасательной resque-дискеты Linux, команда монтирования приобретет вид

```
mount -t ext3 /dev/fd0 /media/floppy/
```

а для Zip-диска с фабричной разметкой

```
mount -t vfat /dev/hdd /media/zip100.0/
```

При совместном использовании **ASPLinux** и Windows с помощью команды mount можно получить доступ к разделам с файловой системой FAT16 или FAT32 (обратная процедура тоже возможна, но требует сторонних Windows-программ explore2fs или ltools, еще недостаточно надежных). Однако если на разделе Windows имеются имена файлов, содержащие символы кириллицы, для их корректного воспроизведения в Linux команду монтирования следует дать в виде

```
mount -o iocharset=utf8,codepage=866 /dev/hda1 /media/windows
```

где значение опции `-o codepage=866` — это кодировка файловой системы MS DOS для имен с символами кириллицы, а `iocharset=utf8` — это кодировка представления имен файлов в Linux.

Эпизодически используемые дисковые разделы и сменные носители по истечении надобности в них следует размонтировать командой `umount точка_монтирования` (именно так, без буквы `n` в названии команды, не обязательно с указанием имени устройства). Причем для сменных носителей это — обязательная процедура перед извлечением их из привода.

Впрочем, неразмонтированный диск CD-ROM извлечь и не удастся до выполнения команды

```
umount /media/cdrom
```

Однако дискеты можно удалить из привода без размонтирования. В результате целостность файловой системы может быть нарушена, результатом чего будет порча данных на ней. И потому дискеты следует не только размонтировать командами

```
umount /media/floppy
```

но желательно и убедиться, что процесс этот был успешно завершен. Проще всего это делается командой

```
mount (без параметров)
```

Если дискета была успешно размонтирована, каталог `/media/floppy` *будет отсутствовать в списке смонтированных ФС.*

Внимательного отношения требуют также Zip-приводы. Если такие устройства с LPT- *или* SCSI-*интерфейсом, подобно* CD-ROM, *извлечь из привода без размонтирования не удается, то для Zip-дисков с интерфейсом* IDE *такое вполне возможно:* выброс диска для них блокируется (после команды mount) только при включении режима эмуляции SCSI через IDE.

Все смонтированные устройства (в том числе и сменные) автоматически размонтируются при корректном останове системы (известной комбинацией клавиш Ctrl+Alt+Del, командами `reboot`, `halt` или `shutdown`) — никакой порчей данных это не грозит. Диски аудио-CD не содержат файловую систему и в монтировании, и размонтировании не нуждаются.

10.4 Настройка постоянно используемых файловых систем

Разделы, на которых располагается сам **ASPLinux** и регулярно используемые данные, должны быть доступны постоянно. Поэтому они монтируются автоматически в ходе загрузки системы. Список таких устройств и условия их монтирования описываются в файле `/etc/fstab`[1]. Содержимое его имеет примерно следующий вид:

```
# <file system> <mount point>   <type>    <options>        <dump> <pass>
/dev/hda1       /               ext3      defaults           0       1
/dev/hda2       none            swap      swap               0       0
/dev/cdrom      /media/cdrom  auto      owner,noauto,ro  0       0
/dev/fd0        /media/floppy  auto      owner,noauto     0       0
/dev/hdd        /media/zip100.0 auto      noauto,owner       0       0
proc            /proc     proc      defaults         0       0
none            /dev/pts        devpts    gid=5,mode=620   0       0
```

За исключением двух последних строк, описывающих виртуальные файловые системы, служащие для взаимодействия с ядром Linux, и второй строки, активизирующей раздел подкачки, остальные отвечают за монтирование реальных устройств. Первое поле каждой записи — имя файла соответствующего устройства (или, в некоторых случаях, его псевдоним), второе — точка его монтирования.

Для сменных устройств это обуславливает возможность монтирования их вводом сокращенной команды, для CD-ROM, например, имеющей вид

```
mount /dev/cdrom
```

[1] fstab - от англ. File System TABle - таблица файловых систем.

без указания истинного имени файла источника и точки монтирования.

Третья запись — это тип файловой системы. Для дискового раздела Linux тип файловой системы указан явным образом («ext3»), для сменных носителей он будет определен автоматически.

Четвертое поле записи — условия монтирования устройств. Так, значение его для раздела Linux («defaults») означает, что он монтируется автоматически, в ходе загрузки системы. И по предопределенным условиям монтирования может содержать исполнимые файлы (параметр «exec»), быть доступным как для чтения, так и для записи («rw»), содержать файлы устройств («dev»), допускать асинхронный (то есть с кэшированием в оперативной памяти) ввод/вывод («async»), и т.д. Если какую-либо из этих возможностей требуется запретить, это следует сделать в явном виде либо соответствующим параметром (например, «ro» — только для чтения, «sync» — синхронный, без кэширования, ввод/вывод), либо отрицающим параметром «no*» (например, параметр «noexec» запрещает запуск исполняемых файлов с данного носителя).

Важным параметром является «suid», также автоматически включаемый при монтировании устройства как «defaults». Он означает возможность учета прав доступа к записанным на него файлам (о правах доступа будет подробно рассказано в соответствующем разделе).

Последние два поля каждой записи определяют условия резервного копирования с данных устройств («*<dump>*») и проверки их файловой системы при загрузке («*<pass>*»). Файловые системы, для которых значения этих полей равны нулю, не резервируются, и не проверяются.

Как правило, для монтирования любых устройств требуются права администратора. Однако если устройства эти внесены в fstab, в поле «*<options>*» для них можно задать условия монтирования их обычными пользователями. Для этого служит параметр «user». Например, строки

```
/dev/cdrom /media/cdrom auto user 0 0
/dev/fd0 /media/floppy  auto user 0 0
/dev/hdd4 /media/zip100.0 auto user 0 0
```

в файле /etc/fstab указывают, что эти носители могут быть смонтированы обычным пользователем. Установка параметра «user» автоматически влечет за собой отрицание параметра «defaults». Так что если с данного носителя требуется запускать какие-либо программы или учитывать права доступа к записываемым на него файлам, соответствующие возможности должны быть указаны в явном виде. Например, строка

```
/dev/hdd4 /media/zip100.0 auto user,exec,suid 0 0
```

разрешает запуск программ и учет прав доступа для устройства Zip.

Можно разрешить автоматическое монтирование во время загрузки устройств с файловой системой, отличной от ext3, например, VFAT или NTFS. Если на устройстве имеются файлы с именами, набранными отличными от латинских символами, следует, как и при «ручном» монтировании, указать правила для их преобразования. Для раздела Windows 9x с русскими именами файлов соответствующая строка файла /etc/fstab должна иметь вид, подобный следующему:

```
/dev/hda1 /media/win vfat defaults,iocharset=utf8,codepage=866 0 0
```

Здесь предполагается, что раздел для Windows 9x расположен на первом разделе первого IDE-диска, а точка его монтирования — `/media/win`.

В дистрибутиве **ASPLinux** для монтирования сменных носителей по умолчанию предназначены подкаталоги каталога `/media` — `/media/cdrom`, `/media/floppy`, `/media/zip100.0`. Подкаталоги для других временно используемых файловых систем следует создать самостоятельно.

10.5 Создание разделов при помощи Webmin

Для создания разделов используется модуль *«Администратор разделов»*, находящийся в разделе *«Оборудование»*. В главном окне модуля показан список жестких дисков и существующих на них разделов. Также в этом модуле можно изменять параметры работы жестких дисков, но эту возможность следует использовать с большой осторожностью.

Для создания первичного раздела служит ссылка *«Добавить первичный раздел»*. На появившейся странице необходимо указать тип раздела, а также его первый и последний цилиндры. После ввода значений следует нажать на кнопку **«Создать»**. Расширенный раздел создается таким же образом, но при помощи ссылки *«Добавить расширенный раздел»*. После создания расширенного раздела появится возможность добавлять в нем логические разделы при помощи ссылки *«Добавить логический раздел»*.

Если выбрать ссылку с номером раздела на диске, будут показаны параметры выбранного раздела. В этом же окне присутствует кнопка **«Удалить»**. В том случае, если раздел используется, т.е. подключен к основной файловой системе, его нельзя удалить и кнопка **«Удалить»** не будет показана. Единственное исключение — это расширенные разделы. Присутствие кнопки **«Удалить»** в параметрах этих разделов, можно отнести к недостаткам модуля *«Менеджер разделов»*. Никогда не удаляйте расширенный раздел, если системой используются созданные в нем логические разделы.

По ссылке *«Изменить параметры IDE»* открывается страница настройки IDE интерфейса.[2]

Все современные жесткие диски поддерживают различные режимы DMA, поэтому пункт *«Использовать DMA»* может быть включен. Включение DMA режима значительно увеличивает скорость обмена информацией с жестким диском. Если же режимы DMA, поддерживаемые жестким диском и материнской платой неизвестны, в списке *«Режим передачи»* следует выбрать значение *«По умолчанию»*, в этом случае будет установлен режим передачи данных по умолчанию.

Еще один полезный параметр, который увеличивает скорость передачи данных — *«Поддержка 32-битного ввода/вывода»*, его желательно установить в *«Включить»*. Также на скорость работы жесткого диска влияет пункт *«Количество секторов для многосекторного ввода/ вывода»*: большинство современных жестких дисков поддерживают максимум 16 одновременно читаемых секторов.

[2]Внимание! Параметры, которые присутствуют на этой странице, следует изменять с большой осторожностью. Есть вероятность того, что их изменение приведет к порче оборудования.

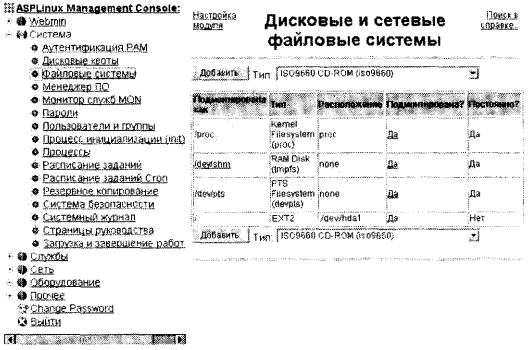


Рис. 10.1: Настройка файловых систем

Для подтверждения изменений параметров диска необходимо нажать на кнопку **«Применить к диску»**. После этого будет показано, с какими параметрами была запущена программа **hdparm**, а также её вывод.

Чтобы определить, насколько увеличилась скорость обмена с жестким диском, перед внесением изменений и после этого, можно воспользоваться кнопкой **Проверка скорости**.

10.6 Настройка файловых систем при помощи Webmin

Webmin позволяет работать с файловыми системами при помощи модуля *«Дисковые и сетевые файловые системы»*, находящегося в разделе *«Система»*. Модуль изменяет содержимое файла /etc/fstab, а также может монтировать и размонтировать файловые системы, описанные в этом файле.

На главной странице модуля показан список файловых систем. Для изменения параметров монтирования необходимо выбрать точку монтирования интересующей файловой системы. Также можно добавить новую файловую систему, в этом случае необходимо выбрать тип файловой системы из списка и воспользоваться кнопкой **«Добавить»**.

На странице, описывающей параметры файловой системы, можно выбрать различные опции монтирования, которые совпадают с опциями, описанными в предыдущих разделах. Обратите внимание, что при возникновении необходимости монтирования файловых систем типа vfat или ntfs в которых в именах файлов используются русские буквы, опции монтирования iocharset и codepage придется добавлять в файл /etc/fstab вручную.

Если файловая система не была смонтирована при загрузке, ее можно подключить при помощи Webmin. В списке файловых систем, в столбце *«Подмонтирована?»* необходимо выбрать ссылку *«Нет»*, соответствующей файловой системы. Таким же образом можно отключить файловую систему, но следует выбрать ссылку *«Да»*. Другой способ подключения или отключения — воспользоваться экраном настройки файловой системы. Достаточно в пункте *«Подмонтировать сейчас?»* выбрать *«Под-*

монтировать» и нажать на кнопку **«Сохранить»**. Таким же образом можно отключить файловую систему, в этом случае необходимо выбрать *«Размонтировать»*.

Иногда возникает ситуация, когда при попытке отключения файловой системы выдается ошибка **«Не удалось размонтировать /media/cdrom: umount: /media/cdrom: device is busy»**. Это означает, что данная файловая система (подключенная к директории `/media/cdrom`), используется какой либо программой. Для отключения файловой системы необходимо, чтобы приложения пользователей закрыли используемые файлы, а также, чтобы директории, находящиеся в этой файловой системе, не были «текущими» директориями пользователей, в данный момент работающих в системе.

`Webmin` позволяет показать, какие программы используют файловую систему. В списке необходимо выбрать интересующую файловую систему, а в окне настройки параметров монтирования нажать кнопку **«Список пользователей»**. После этого будет показано окно *«Запущенные процессы»*, в котором можно осуществить поиск программ, использующих файловую систему. Следует убедиться, что выбран пункт *«использующий файловую систему»*, а в списке выбрана необходимая файловая система. Далее надо нажать на кнопку **«Искать»**. В результате поиска будет показан список процессов, использующих файловую систему. Теперь процессам, показанным в появившемся списке, можно послать сигнал завершения работы, для этого необходимо нажать на кнопку **«Завершить процесс»**. В этом случае, всем процессам будет послан сигнал `SIGTERM`. Иногда программы игнорируют посланный им сигнал, например, если программа «зависла». В этом случае необходимо нажать на кнопку **«Снять процесс»**, программам будет послан сигнал `SIGKILL`, по которому система прекратит их работу. После того как программы, использующие файловую систему, завершили свою работу, можно вернуться к списку файловых систем и отключить файловую систему.

10.7 Дисковые квоты

`Webmin` позволяет управлять дисковыми квотами. В Linux ограничение на дисковое пространство может накладываться как на отдельных пользователей, так и на группы пользователей. Ограничения могут накладываться только на физическую файловую систему, т.е. нет возможности наложить ограничения на одну директорию. Для управления дисковыми квотами используется модуль *«Дисковые квоты»*, по умолчанию расположенный в разделе *«Система»*.

В главном окне модуля показан список файловых систем, на которые разрешено накладывать квоты. Если список пуст, необходимо вернуться в модуль управления файловыми системами и в опциях выбранной файловой системы разрешить использование квот. После этого действия компьютер необходимо перегрузить или перемонтировать файловую систему. Для использования ограничений в файловой системе, в поле действия нажмите на ссылку *«Включить квоты»*. В первом столбце таблицы будут показаны две ссылки: настройка ограничений для пользователей и для групп пользователей.

Соотвественно для ограничений пользователей необходимо выбрать ссылку *«users»*. Ограничения можно вводить на количество файлов и/или блоков используемых пользователем или группой (один блок, по умолчанию равен 1 килобайту).

Существуют «мягкие» и «жесткие» (строгие) лимиты. Пользователи могут превышать мягкий лимит, жесткие лимиты превысить нельзя.

Чтобы ввести ограничения для конкретного пользователя, необходимо нажать на ссылку с его именем. Появится окно *«Изменение квоты»*. В этом окне показана информация об использовании пользователем дискового пространства, а также накладываемые на него ограничения. Введите необходимые параметры и нажмите на кнопку **«Обновить»**. Затем в окне со списком пользователей нажмите на кнопку **«Применить»**. Такие же действия необходимо выполнить при наложении ограничений на группы пользователей.[3]

[3]Внимание! Информация о квотах сохраняется в файлах `aquota.group` и `aquota.user`. Эти файлы находятся в точке монтирования файловой системы и доступны для изменения только пользователю `root`.

Глава 11

Основы управления процессами

В этом и двух следующих главах будут рассмотрены ключевые понятия, на которых базируется Linux (и все UNIX- и UNIX-подобные системы) и которые представляются наиболее непривычными пользователю, переходящему с платформы Windows — процессы, файлы и права доступа к ним, а также учетные записи пользователей. Понятия эти тесно и притом рекурсивно связаны между собой:

- пользователь запускает процесс, порождающий файл (файлы);
- права доступа для процесса определяются тем, какими правами был наделен запустивший процесс пользователь;
- файлы наделяются правами доступа и принадлежности в силу прав породившего их процесса;
- права же пользователя определяются параметрами его учетной записи.

Так что начинать рассмотрение этих понятий можно с любой точки цикла. В настоящем руководстве за точку отсчета принято понятие процесса. Следует подчеркнуть только, что по ходу описания процессов будут упоминаться (без расшифровки) понятия и атрибутов файлов, и полей учетных записей пользователя, более детально рассмотренные в следующих главах.

В качестве процесса в Linux рассматривается независимо выполняющаяся программа со своими ресурсами. Процесс может быть либо запущен пользователем (прикладные программы), либо генерироваться системой при ее работе. В последнем случае иногда говорят о т.н. виртуальных пользователях.

Каждый процесс имеет уникальный численный идентификатор (`PID`, `Process IDentificator`) и владельца (то есть запустившего его пользователя, реального или виртуального). Кроме того, пользовательские процессы привязаны к виртуальной консоли (терминалу), с которой они были запущены; процессы же, генерируемые системой, ни с каким терминалом не ассоциируются.

Для получения информации о протекающих процессах служит команда `ps`.

Запущенная неким пользователем без параметров, она выдает краткую информацию о процессах текущего терминала, владельцем которых данный пользователь является, например:

```
PID TTY      TIME CMD
309 tty1     00:00:00 bash
337 tty1     00:00:00 joe
466 tty1     00:00:00 ps
```

В приведенном примере можно видеть, что пользователем `alv` с первой виртуальной консоли (*«TTY»*=«`tty1`») запущены три процесса (*«CMD»*) — оболочка `bash`, редактор `joe` и собственно команда `ps`, имеющие идентификаторы (*«PID»*) *309*, *337* и *466*.

Более полную информацию о процессах можно получить, прибегнув к различным комбинациям параметров команды `ps`, с которыми можно подробно ознакомиться на странице экранной документации

```
man ps
```

Так, команда `ps aux` позволяет получить дополнительные сведения о процессах в следующей форме:

```
USER PID %CPU %MEM VSZ RSS TTY STAT START TIME COMMAND
Root 1 0.3 0.2 1324 524 ? S 15:50 0:07 init [3]
Root 2 0.0 0.0 0 0 ? SW 15:50 0:00 [keventd]
...
rpc 417 0.0 0.2 1468 588 ? S 15:50 0:00 portmap
...
xfs 630 0.0 1.4 4972 3676 ? S 15:50 0:00 xfs -droppriv -da ...
alv 775 0.0 0.5 2340 1304 tty6 S 15:51 0:00 -bash
alv 853 0.0 0.2 2556 736 tty3 R 16:26 0:00 ps aux
```

Наиболее существенными для дальнейшего рассмотрения являются следующие поля:

- *«USER»* — имена владельцев (включая администратора) всех процессов, запущенных в системе;
- *«PID»* — идентификатор процесса;
- *«%CPU»* и *«%MEM»* — задействованные ресурсы процессора и памяти, соответственно;
- *«TTY»* — номера терминалов, с которых запущены процессы;
- *«STAT»* — состояние процесса;
- *«NI»* — уровень приоритета процесса.

Рассмотрим подробнее эти характеристики процессов. Каждому запущенному в системе процессу, как уже говорилось, соответствует владелец, то есть запустивший его пользователь. Это не всегда реальный пользователь (или администратор) системы: в качестве владельца процесса может выступать какой-либо из стартовых сервисов. Например, в строке

```
USER PID %CPU %MEM TTY STAT START TIME COMMAND
...
xfs 287 0.0 1.6 ? S 11:44 0:00 xfs -droppriv -da
```

родительским процессом `xfs -droppriv -da` является запустивший его сервис `xfs` (сервер шрифтов X Window System).

Владелец процесса может быть обозначен его именем (`root`, `alv`, `xfs`), как в приведенных выше примерах. Однако далее можно видеть, что вместо имени может фигурировать и цифровой идентификатор пользователя (UID). Он совпадает с идентификатором учетной записи пользователя (о чем будет рассказано в одной из следующих глав). Для администратора UID всегда равен нулю, за системными демонами зарезервированы номера с 1 по 499 (в дистрибутиве **ASPLinux**). Идентификаторы реальных пользователей начинаются с номера 500 (в некоторых дистрибутивах — с 1000).

Идентификатор определяет права доступа процесса к файлам (о чем — в следующей главе). Как правило, каждый процесс наследует права доступа, которыми наделен его владелец. Однако бывают и исключения.

Забегая вперед, заметим, что помимо UID, процессы идентифицируются и иными способами. Это связано с тем, что иногда процессу необходим доступ к ресурсам, к которым его владелец доступа, соответственно параметрам своей учетной записи, не имеет. И тогда играют роль понятия т.н. эффективного идентификатора (EUID) процесса и идентификатора доступа к файловой системе (FSUID), используемые не только для повышения, но и для понижения полномочий процесса по сравнению с правами его владельца. Подробнее об этом будет говориться в главе об учетных записях.

Значение идентификатора процесса понятно — это его уникальный номер, при этом PID, равный 1, всегда имеет процесс `init`:

```
USER PID %CPU %MEM VSZ RSS TTY STAT START TIME COMMAND
Root 1 0.0 0.2 1324 524 ? S 11:43 0:09 init
```

Это связано с тем, что процесс `init` является родоначальником для всех остальных процессов в системе, например, для процесса `mingetty`, порождающего, в свою очередь, процесс авторизации пользователей `login`:

```
F UID PID PPID PRI NI STAT TTY COMMAND
100 0 1 0 0 0 S ? init
100 0 300 1 0 0 S tty1 login -- user1
100 0 301 1 0 0 S tty2 login -- user2
100 0 302 1 0 0 S tty3 login -- user3
```

И потому каждый процесс, кроме своего собственного PID, имеет еще и идентификатор родительского процесса (PPID). В приведенном примере можно видеть, что процесс `init` с PID, равным 1 породил процессы с PID 300, 301 и 302 — авторизацию трех разных пользователей на трех виртуальных консолях.

Исходный же для них процесс `mingetty` завершился после окончания авторизации, и потому в списке не фигурирует.

Здесь же становится понятным смысл поля *«TTY»*: для процессов, привязанных к виртуальной консоли, значение его соответствует номеру последней (1, 2, 3, соответственно). Процессы же, запущенные стартовыми сервисами (демон xfs, например), ни с одним терминалом не связаны, что отражает символ ? в данном поле.

Состояние процесса отражает степень его исполнения: процесс может быть исполняемым в данное время (R), находящимся в режиме ожидания (S) или приостановленным (T), например, при помощи комбинации клавиш Ctrl+Z. В приведенном ниже примере:

```
USER PID %CPU %MEM VSZ RSS TTY STAT START TIME COMMAND
Alv 338 0.0 0.5 2392 1372 tty2 S 12:27 0:00 -bash
Alv 670 0.0 0.4 2104 1052 tty2 T 18:10 0:00 joe admin.txt
Alv 669 0.0 0.2 2564 748 tty2 R 18:06 0:00 ps au
```

можно видеть, что процесс bash находится в ожидании (ввода команды), процесс joe приостановлен временным выходом в командную оболочку, а процесс ps исполняется в настоящее время (то есть во время отдачи этой команды).

В поле статуса может встретиться также значение Z и D. Первое соответствует т.н. процессу-«зомби» — завершившемуся дочернему процессу, от которого родительский процесс еще не принял сигнала окончания работы. По прошествии некоторого времени «зомбированные» процессы завершаются окончательно и исчезают из списка.

Символ же D означает, что процесс находится в состоянии непрерываемого ожидания (uninterruptible sleep), обычно — ввода/вывода. Такой процесс не способен завершиться сам по себе, не реагирует на системные запросы (в том числе на команды принудительного завершения) и может быть уничтожен только перезапуском системы.

Уровень приоритета процесса (*«NI»*) обозначается по-английски словом nice value (что интерпретируется обычно как степень «дружелюбия» или «тактичности» по отношению к другим процессам) и варьирует в диапазоне от -20 (минимальное «дружелюбие», то есть высший приоритет) до +20 (максимальное «дружелюбие», соответствующее низшему приоритету).

Все приведенные сведения могут потребоваться при управлении запущенными процессами. Пользователь может управлять только теми процессами, владельцем которых является. Администратор системы же располагает правами на управление всеми запущенными процессами.

Управление процессами включает в себя изменение их приоритета и принудительное завершение. Все пользовательские процессы (и большинство системных) по умолчанию запускаются с равным промежуточным приоритетом 0. И, соответственно, при многих запущенных задачах ресурсы компьютера (процессорное время и объем оперативной памяти) распределяются между ними равномерно.

При необходимости перераспределения ресурсов между программами можно изменить приоритет выполнения какой-либо из них. При этом пользователь в состоянии только уменьшить приоритет одного или нескольких процессов, владельцем которых он является, администратор же имеет возможность повысить приоритет любого процесса.

Делается это двояко. Если требуется запустить программу с приоритетом, отличным от обычного, используется команда nice с величиной изменения nice value

в качестве опции (предваряемой дефисом) и именем программы в качестве опции. Так, команда

```
nice -5 joe
```

запустит редактор `joe` с приоритетом, уменьшенным на пять единиц. Если же опустить опцию, приоритет уменьшится на десять единиц. Для увеличения же приоритета администратор (и только он) может дать команду

```
nice --7 joe
```

что приведет к росту приоритета (то есть уменьшению «дружелюбия») на семь единиц.

Кроме того, приоритет может быть изменен для уже запущенных процессов с помощью команды `renice`, параметром которой является новое значение приоритета, а аргументом идентификатор (`PID`) процесса. Например, команда

```
renice 7 735
```

данная от лица пользователя — владельца процесса с `PID` 735, приведет к установке для него `nice value`, равного 7 (при условии, что прежний приоритет этого процесса был выше, например, 3 или 0). Администратор же может понизить приоритет того же процесса до значения `nice value`, равного 2, с помощью команды

```
renice 2 735
```

или присвоить ему максимальный приоритет:

```
renice -20 735
```

Необходимость ручного управления приоритетами возникает достаточно редко, а вот принудительное прерывание процесса — задача более обычная. Оно требуется, например, для выхода из безнадежно зависшей программы, не реагирующей на комбинации клавиш Ctrl+C и тому подобные. Или при невозможности закрыть окно программы в X Window System штатными средствами управления.

Для таких случаев предназначена команда `kill`. В общем виде в качестве опции ее используется название сигнала или его номер, а аргументом служит `PID` процесса. Список сигналов команды и соответствующих им номеров можно получить с помощью

```
kill -l
```

ответом на что будет

```
 1) SIGHUP       2) SIGINT       3) SIGQUIT      4) SIGILL
 5) SIGTRAP      6) SIGABRT      7) SIGBUS       8) SIGFPE
 9) SIGKILL     10) SIGUSR1     11) SIGSEGV     12) SIGUSR2
13) SIGPIPE     14) SIGALRM     15) SIGTERM     17) SIGCHLD
18) SIGCONT     19) SIGSTOP     20) SIGTSTP     21) SIGTTIN
22) SIGTTOU     23) SIGURG      24) SIGXCPU     25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM   27) SIGPROF     28) SIGWINCH    29) SIGIO
```

```
30) SIGPWR      31) SIGSYS      32) SIGRTMIN    33) SIGRTMIN+1
34) SIGRTMIN+2  35) SIGRTMIN+3  36) SIGRTMIN+4  37) SIGRTMIN+5
38) SIGRTMIN+6  39) SIGRTMIN+7  40) SIGRTMIN+8  41) SIGRTMIN+9
42) SIGRTMIN+10 43) SIGRTMIN+11 44) SIGRTMIN+12 45) SIGRTMIN+13
46) SIGRTMIN+14 47) SIGRTMIN+15 48) SIGRTMAX-15 49) SIGRTMAX-14
50) SIGRTMAX-13 51) SIGRTMAX-12 52) SIGRTMAX-11 53) SIGRTMAX-10
54) SIGRTMAX-9  55) SIGRTMAX-8  56) SIGRTMAX-7  57) SIGRTMAX-6
58) SIGRTMAX-5  59) SIGRTMAX-4  60) SIGRTMAX-3  61) SIGRTMAX-2
62) SIGRTMAX-1  63) SIGRTMAX
```

а расшифровку значений сигналов можно получить по команде

```
man 7 signal
```

Таким образом, как команда

```
kill -SIGTERM 735
```

так и команда

```
kill -9 735
```

предписывают завершить работу процесса 735. Различие их в том, что по получении сигнала SIGTERM (номер 15) программа по возможности пытается корректно завершить свою работу (с записью всех буферизованных данных), а сигнал SIGKILL (номер 9) означает немедленное и неизбежное завершение процесса.

Значение сигнала команды kill по умолчанию — -SIGTERM, и потому на практике для прекращения работы программы часто достаточно дать ее в виде

```
kill PID
```

где аргумент, как уже говорилось, определяется с помощью команды ps. Более того, кроме внешней команды /bin/kill, одноименная команда встроена и в оболочку bash (и некоторые другие, например, tcsh). И потому вместо PID процесса можно использовать номер задания оболочки

```
kill %#
```

где # определяется командой jobs (как это описано в руководстве пользователя).

Более эффективный способ отслеживания процессов и, при необходимости, управления ими — использование команды top. В отличие от команды ps, она, выведя на экран информацию о процессах (рис. 11.1), не завершает свою работу, а продолжает обновлять ее через промежуток времени, значение которого может быть установлено пользователем. Формат вывода информации также настраивается. Кроме того, возможно интерактивное управление процессами.

Доступ к справке о возможностях программы осуществляется нажатием клавиши H или ? (рис. 11.2).

Основные из этих возможностей следующие:

- Ctrl + L — перерисовка экрана;

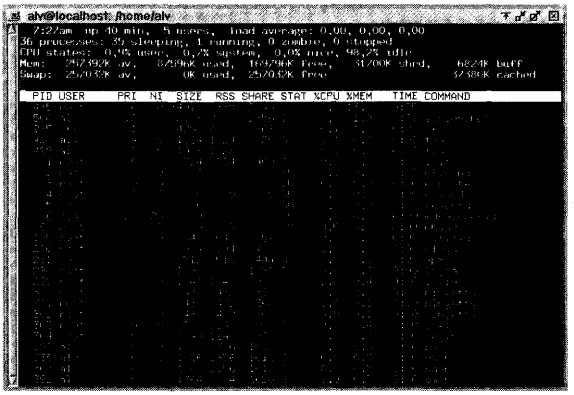


Рис. 11.1: Команда `top`, вывод на экран

- f — удаление и добавление полей, выводимых на экран; и то, и другое осуществляется нажатием символьной клавиши-переключателя для соответствующего поля (рис. 11.3);

- o — изменение порядка вывода полей; для этого также используются литерные клавиши, нажатие которых в верхнем регистре приводит к смещению соответствующего поля влево, в нижнем регистре — вправо;

- c — показ/скрытие полных путей команд в соответствующем поле;

- k — снятие процесса; после нажатия этой клавиши следует предложение сначала ввести `PID` процесса, а затем — номер сигнала (по умолчанию — 15, `SIGTERM`);

- r — изменение приоритета процесса, для чего сначала указывается его `PID`, а затем — новое значение приоритета;

- u — показывать процессы только определенного пользователя, имя которого вводится после нажатия этой клавиши; если имени не ввести, будут показаны процессы всех пользователей;

- q — выход из программы.

Кроме того, изменяются такие параметры, как порядок сортировки (по `PID`, по возрасту, по использованию CPU и памяти), количество выводимых процессов, время (в секундах) обновления информации, и т.д. Все сделанные изменения имеют силу в текущем сеансе. Однако их можно сохранить в файле `/.toprc` нажатием клавиши W (верхний регистр обязателен).

Рис. 11.2: Справочная система команды `top`

11.1 Управление процессами при помощи `Webmin`

Для управления процессами в `Webmin` используется модуль *«Процессы»*, который находится в разделе *«Система»* (см. рис. 11.4). Этот модуль позволяет получить список процессов, отсортированный по различным параметрам: PID, пользователь, занимаемое процессорное время или память. Также доступны различные параметры поиска процессов в системе. В результате поиска или сортировки появляется страница со списком процессов. Для того, чтобы посмотреть подробную информацию об интересующем процессе, следует нажать на ссылке с его номером.

После выбора процесса появляется страница, на которой показаны его различные параметры. Если выбранный процесс запустил на выполнение другие процессы, их список будет показан в таблице *«Дочерние процессы»*. На этой же странице предоставляется возможность изменить приоритет процесса. Достаточно в списке выбрать необходимый приоритет и нажать на кнопку **«Изменить»**. Также тут можно послать сигнал процессу, для этого необходимо выбрать сигнал из списка и нажать на кнопку *«Послать сигнал»*. Чтобы корректно завершить работу процесса, ему посылают сигнал `SIGTERM` или нажимают на кнопку **«Завершить процесс»**. Если программа зависла и/или не реагирует на посылаемые сигналы, следует нажать на кнопку **«Снять процесс»**. В этом случае процессу посылается сигнал `SIGKILL` и операционная система уничтожает процесс. При нажатии на кнопку **«Файлы и соединения»** будет сформирован список файлов, открытых текущим процессом.

Еще одна возможность, которая присутствует в модуле *«Процессы»* — запуск программ. В главном меню модуля необходимо выбрать ссылку *«Выполнить...»*. Поле *«Команда для выполнения»* играет роль командной строки, в нем вводят ко-

Рис. 11.3: Добавление и удаление полей вывода команды `top`

манду с аргументами, например, `ls -l /home`. Для выполнения этой программы следует нажать на кнопку *«Выполнить»*. Все, что выполняемая программа выводила бы на экран терминала, будет показано на следующей странице.

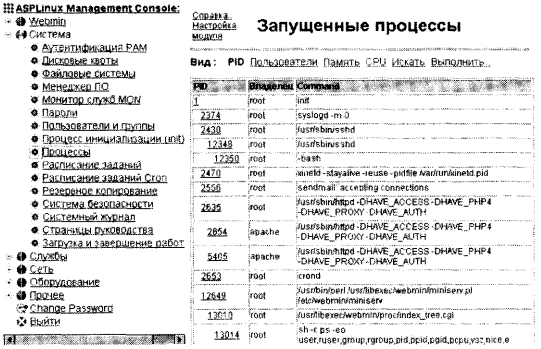


Рис. 11.4: Управление процессами при помощи Webmin

Глава 12

Файлы и их атрибуты

Понятие файла и его атрибутов — второе из ключевых в Linux. Разумеется, файлы есть и в любых других ОС, например, MS DOS или в Windows. Однако в Linux (и UNIX вообще) в качестве файлов рассматривается все, что существует в системе — исполняемые программы, созданные ими данные, дисковые и иные другие накопители, а также все прочие устройства.

Файлы в Linux организованы в виде файловых систем. Термин этот понимается в двух различных смыслах — во-первых, как физическую сущность, то есть способ хранения данных на диске (или другом накопителе), во-вторых, как логическую структуру, в которую они организованы.

Все файлы в Linux имеют набор атрибутов. В DOS/Windows таковых три — скрытый, архивный, системный. В Linux же важнейшими являются весьма многочисленные атрибуты доступа. Время создания и модификации также могут рассматриваться как атрибуты файла.

Все эти аспекты будут последовательно рассмотрены в этой главе, начиная с классификации файлов, через физическую и логическую их организацию, и заканчивая атрибутикой.

12.1 Классификация файлов

Такое разнообразие нуждается в классификации. Файлы в Linux классифицируются следующим образом:

- обычные (`regular`) файлы,
- каталоги (`directory`),
- файлы устройств (`devices`),
- специальные файлы — сокеты (`sockets`) и именованные каналы (`named pipes`),
- символические ссылки (`symlinks`).

Смысл понятий обычного (`regular`) файла понятен пользователю. Это откомпилированные бинарные программы и интерпретируемые сценарии оболочки, конфигурационные ASCII-файлы, текстовые файлы, а также файлы данных, создаваемые

прикладными программами в их собственных форматах — растровой и векторной графики, текстовых процессоров и т.д. Общее между ними то, что все они могут быть непосредственно просмотрены либо стандартными командами типа `cat`, `less`, `more`, либо специально предназначенными для этого программами.

Каталоги (`directory`) — это файлы, *содержанием которых является информация* о входящих в их состав обычных файлах и вложенных каталогах. Это не тавтология — такой информацией, в сущности, являются просто списки имен файлов, входящих в данный каталог.

Файлы устройств соответствуют разным присутствующим в системе устройствам. Устройства эти, с одной стороны, могут быть реальными (жесткие диски, принтеры и т.д.) и т.н. псевдоустройствами, с которыми не ассоциировано никакое «железо» (например, пустое устройство `/dev/null`).

С другой стороны, выделяются отдельные файлы символьных устройств и блочных устройств.

К первым возможен только последовательный доступ. Примером их являются последовательные и параллельные порты. К блочным устройствам можно осуществлять произвольный доступ. Они представлены жесткими дисками и другими накопителями.

Файлы устройств идентифицируются своими номерами — основным (`major`) *или старшим, определяющим класс устройств* (например, *4 — старший номер* устройств, относимых к классу терминалов, реальных и виртуальных), и дополнительным (`minor`), который обычно является просто порядковым номером данного устройства в своем классе.

Специальные виды файлов — каналы и сокеты — предназначены для обмена данными между процессами. Они важны для разработчиков ПО, пользователь с ними, как правило, напрямую не общается.

На символических ссылках (`symlinks`) следует остановиться подробнее. Они представляют собой отдаленные аналоги (и прародители) ярлыков в Windows или «теней» (`shadow`) в OS/2. Символические ссылки могут быть созданы командой

```
ln -s имя_файла имя_ссылки
```

на файл любого из перечисленных выше типов. Это просто именованный файл, указывающий на файл-источник, что можно определить по последнему полю вывода команды `ls`:

```
lrwxrwxrwx    1 root     root            4 Июн 10 15:56 /bin/sh -> bash
```

В приведенном примере это поле (`/bin/sh -> bash`) показывает, что файл `sh` представляет собой символическую ссылку на файл `bash` в том же каталоге `/bin`.

При явном обращении к символической ссылке действия (исполнение, просмотр и т.д.) осуществляются на самом деле с тем файлом, на который она ссылается.

При этом файл-источник может находиться в другом каталоге, в другом разделе диска или даже на другой машине.

Символические ссылки следует отличать от обычных, или «жестких» ссылок[1]. К последним относятся, как будет показано в следующем разделе, в том числе и имена всех файлов.

[1] от англ. `hardlinks`

12.2 Файловая система как физическая сущность

Файловая система Linux по физической организации резко отличается от системы FAT (и VFAT, каковая — не более чем ее подмножество). Каждый файл в Linux состоит как бы из двух частей. Первая — это некая запись на диске — inode (что иногда переводится на русский как «узел»), содержащая такую информацию о файле, как его размер, формат, атрибуты (права доступа, время создания и модификации, и т.д.), но не имя. Каждый узел имеет уникальный цифровой идентификатор, по которому и отыскивается программами. Имя же файла представляет собой жесткую ссылку (hardlink, или просто link) на узел с данным идентификатором.

Отличий свойств жесткой ссылки между inode файла и его именем от символических ссылок, рассмотренных выше, несколько. Во-первых, жесткая ссылка может существовать только в том же дисковом разделе, что и inode, на который она ссылается.

Во-вторых, на один inode может быть создано произвольное количество жестких ссылок, содержание которых будет идентично между собой. То есть файл с одним и тем же физическим содержанием может выступать под целым рядом имен, и все они будут равноправны между собой: любое из них можно удалить, что не окажет никакого влияния на остальные имена файла (и, тем более, на его реальное содержимое).

Число символических ссылок на имя файла тоже не ограничено. Однако исходное имя файла-источника и имена символических ссылок не равноправны. Конечно, имя символической ссылки может быть удалено без вреда, однако удаление имени файла-источника приведет к тому, что и все символические ссылки на него потеряют работоспособность.

Попробуем продемонстрировать все сказанное на примере. Интересующую нас информацию о файлах некоего каталога можно получить командой

```
ls -ilF -G
```

где опция -i предписывает выводить идентификаторы узлов (inode), опция -F — отличать имена каталогов от имен файлов конечным символом /, а опция -G исключает (для компактности) принадлежность файла группе, что не является пока предметом рассмотрения. Результатом команды будет нечто вроде

```
2327203 -rw-rw-r--1 62212 Июл 16 13:38 admin.txt
2327202 -rw-rw-r--1 79326 Июн 24 16:51 install.txt
2327201 -rw-rw-r--1 70578 Июл 4 09:41 qstart.txt
623501 drwxr-xr-x 3 4096 Июл 16 13:11 ris_admin/
2048748 drwxrwxr-x 5 4096 Июн 24 09:48 ris_install/
1852185 drwxr-xr-x 11 4096 Июл 13 17:19 ris_user/
279314 -rw-rw-r--1 276559 Июл1 4 19:31 user.txt
```

Первое поле каждой записи — идентификатор inode (в десятичном исчислении), второе — атрибуты файла, из которых нас интересует пока только первая позиция: символ — (дефис) означает обычный файл, символ d — каталог, символ l (который встретится позже) — символическую ссылку. Далее следует поле с количеством ссылок, связанных с данным файлом, размер (в байтах), время модификации и имя файла.

Из этого можно видеть, что в текущем каталоге присутствуют четыре файла и три подкаталога, каждый с уникальным идентификатором, различным объемом и временем модификации. Каждый из обычных файлов имеет по одной ссылке — это жесткая ссылка между его именем и inode. Число ссылок для каталогов — переменное: оно определяется количеством входящих в него подкаталогов, куда они сами входят в качестве составных элементов.

Далее, создаем жесткую ссылку на один из файлов:

```
ln admin.txt admin1.txt
```

и повторяем команду ls с теми же параметрами:

```
2327203 -rw-rw-r--2 62212   Июл 16 13:38 admin.txt
2327203 -rw-rw-r--2 62212   Июл 16 13:38 admin1.txt
2327202 -rw-rw-r--1 79326   Июн 24 16:51 install.txt
2327201 -rw-rw-r--1 70578   Июл  4 09:41 qstart.txt
623501 drwxr-xr-x 3 4096    Июл 16 13:11 ris_admin/
2048748 drwxrwxr-x 5 4096    Июн 24 09:48 ris_install/
1852185 drwxr-xr-x 11 4096 Июл 13 17:19 ris_user/
279314 -rw-rw-r--1 276559  Июл 14 19:31 user.txt
```

В результате видим, что в каталоге прибавился один файл — admin1.txt, все атрибуты которого, за исключением имени (идентификатор inode, права доступа, размер, время модификации), идентичны исходному. Одновременно для обоих файлов изменилось и количество ссылок (до двух), поскольку теперь на один узел ссылается уже два имени файла.

А теперь создадим символическую ссылку на тот же файл:

```
ln -s admin.txt admin2.txt
```

и снова выполним команду ls:

```
2327203 -rw-rw-r--2 62212 Июл 16 13:38 admin.txt
278947 lrwxrwxrwx 1 9 Июл 16 13:42 admin2.txt -> admin.txt
2327203 -rw-rw-r--2 62212 Июл 16 13:38 admin1.txt
```

Информация о файлах admin.txt и admin1.txt (как, разумеется, и о прочих файлах и каталогах) не изменилась. Однако появившийся теперь файл admin2.txt имеет другой идентификатор, размер и время доступа. Более наглядно различия между жесткими и символическими ссылками можно наблюдать при просмотре свойств файлов в Midnight Commander (рис. 12.1). Следует учесть только, что здесь идентификатор узла (пункт *«Положение»* в левой панели) дан в шестнадцатеричном исчислении.

Следует подчеркнуть, что связанные жесткой ссылкой имена файлов (в данном примере — admin.txt и admin1.txt) не являются копиями одно другого, каковые можно было бы получить, например, командой

```
cp admin.txt admin3.txt
```

выполнив которую, мы увидим с помощью команды

Рис. 12.1: Сравнение свойств жестких и символических ссылок

```
ls -ilF -G admin*
```

еще один файл того же содержания и размера

```
2327203 -rw-rw-r--2 65709 Июл 16 17:44 admin.txt
2327203 -rw-rw-r--2 65709 Июл 16 17:44 admin1.txt
278948 -rw-rw-r--1 65709 Июл 16 17:47 admin3.txt
```

но с иным идентификатором узла и временем модификации. Идентичность связанных жесткой ссылкой файлов (и их отличие от копии любого из них) подчеркивается тем, что первые два изменяются параллельно, как в данном примере, в процессе набора настоящего текста. В чем легко убедиться, повторив команду

```
ls -ilF -G admin*
2327203 -rw-rw-r--2 66577 Июл 16 17:52 admin.txt
2327203 -rw-rw-r--2 66577 Июл 16 17:52 admin1.txt
278948 -rw-rw-r--1 65709 Июл 16 17:47 admin3.txt
```

Из ее результата можно видеть, что размер обоих файлов `admin.txt` и `admin1.txt` увеличился (за счет набора нескольких последних абзацев), изменилось и время их модификации, тогда как файл `admin3.txt` остался в первозданном (на момент его создания командой `cp`) виде.

Первым следствием такого устройства файловой системы является то, что удаление файлов в Linux происходит совершенно иначе, чем в DOS/Windows. А именно, файл считается удаленным, когда уничтожены все имена, ссылающиеся на данный `inode`, и закрыта последняя программа, к нему обращающаяся.

Разумеется, сами по себе данные, составляющие содержание файла, физически могут продолжать существовать на диске, но для системы они уже недоступны. А поскольку содержание файла оторвано от его имени, восстановление файла по фрагменту имени оказывается невозможным.

Пока любой файл открыт, то есть существует ссылающийся на него процесс, он продолжает существовать, даже если имя его на диске стерто, и может быть записан, скопирован, переименован, и т.д.

Второе следствие особенностей файловой системы Linux — оторванность содержания файла от его имени накладывает на это имя весьма мало ограничений.

Абсолютно запрещенными к использованию в именах файлов символами являются только / и \. Правда, некоторые другие специальные символы, такие, как !, @ и прочие из верхнего ряда клавиатуры, за исключением _, всякого рода скобки и кавычки, также не рекомендуются к использованию в именах файлов, особенно в начальной позиции, но это, обычно, требование оболочки командной строки, а не системы.

Максимальная длина имени файла (включая и любое количество «расширений») — 255 знаков. А максимально возможная длина полного пути к файлу — 4096.

В Linux в общем случае файлу данных любого типа может быть приписано любое расширение (или его может не быть вовсе): на понимание его породившей программой это никак не отразится. Более того, файл может иметь несколько расширений (то есть групп знаков, разделенных точками): типичный пример — архивный компрессированный файл *.tar.gz.

Некоторые программы (скажем, графические редакторы или офисные пакеты) все же требуют, чтобы файл формата TIFF имел расширение *.tif, и т. д. Но это вызывается тем, что имя файла неявно передается программе, то есть запускающей ее команде, в качестве одного из аргументов.

12.3 Логическая организация файловой системы

Логическая организация файловой системы, то есть структура каталогов, в Linux, напротив, жестко фиксирована. Конечно, обладая правами суперпользователя, ее можно изменить. Но делать это крайне не рекомендуется — в результате система может просто утратить работоспособность.

Структура каталогов может существенно отличаться от дистрибутива к дистрибутиву. Более того, это — один из основных критериев различия главных их линий (таких, как клоны RedHat, Debian, Slackware). И потому ниже речь пойдет только о структуре каталогов дистрибутива **ASPLinux**, в значительной мере унаследованной от его прототипа — RedHat. Что, собственно, и дает основание считать его RedHat-совместимым.

Структура каталогов Linux имеет иерархическую (древовидную) организацию, в основании которой лежит корневой (/, не путать с домашним каталогом администратора — /root) каталог. В качестве подкаталогов его выступают:

- /bin — каталог для исполняемых (иначе называемых двоичными, или бинарными, binary) файлов общего назначения; здесь помещаются оболочки командной строки, общие команды управления файлами и их архивации, традиционные текстовые редакторы типа vi, и т.д.; именно каталог /bin в первую очередь *просматривается на предмет поиска введенной с клавиатуры команды;*

- /boot, как явствует из названия, содержит файл образа ядра, с которого загружается система;

- /dev — каталог для файлов устройств;
- /etc — каталог для конфигурационных файлов общего пользования;
- /home включает в себя домашние каталоги пользователей, со всеми их программами, личными конфигурационными файлами (имеющими в сеансе данного пользователя предпочтение перед общими файлами конфигурации) и данными;
- /lib — каталог общесистемных библиотек (аналогов DLL в Windows);
- /mnt — каталог для монтирования сменных накопителей (вроде дискет) или временно подключаемых файловых систем (например, FAT-раздела диска);
- /proc — виртуальная файловая система для чтения информации о процессах;
- /root — домашний ($HOME) каталог для суперпользователя;
- /sbin содержит бинарные исполняемые файлы, используемые для системного администрирования;
- /tmp включает в себя всякого рода временные файлы; как правило, этот каталог автоматически очищается при перезагрузке или через некоторое время;
- /usr — каталог для прикладных пользовательских программ со всеми их компонентами — исполняемыми, конфигурационными и разделяемыми файлами (/usr/bin, /usr/etc и /usr/share, соответственно), библиотеками (/usr/lib) и т.д. Важный подкаталог /usr/local предназначен для программ, не входящих в дистрибутив стандартно, — в него, по умолчанию, инсталлируются компилируемые из исходных текстов приложения, включая исполняемые файлы (/usr/local/bin), документацию (/usr/local/share/doc, /usr/local/share/info, /usr/local/share/man), библиотеки (/usr/local/lib);
- /var — каталог для часто меняющихся файлов: всякого рода системных журналов, почтовых и принтерных спулингов и т.д.

Кроме того, в иерархии могут присутствовать и некоторые другие каталоги, например, lost+found — для нарушенных фрагментов файлов, выявленных при проверке диска, /opt — для опциональных компонентов.

12.4 Права доступа и прочие атрибуты файлов

Как уже говорилось, все файлы в файловой системе Linux характеризуются набором атрибутов. Важнейшие из них — атрибуты принадлежности файлов и атрибуты доступа к ним. Именно их восприятие психологически наиболее сложно для перехода на Linux, и поэтому им следует уделить особое внимание.

Атрибутов принадлежности файла — три. Во-первых, каждый файл имеет своего владельца (owner). Это, как правило (хотя и не обязательно), — пользователь, создавший его или скопировавший. Во-вторых, файл принадлежит группе пользователей (group) — одной из тех, в которые входит его владелец. И, наконец, все

прочие пользователи (реальные и виртуальные, other), то есть не являющиеся ни владельцем файла, ни членами группы, к которой он приписан, также имеют некоторое отношение к данному файлу (и, соответственно, могут иметь некоторые права на него).

Атрибутов доступа — также три: право на чтение (read), право на изменение (write) и право на исполнение (execute). Причем права эти понимаются различно в зависимости от принадлежности файла к одному из типов, выделенных при их классификации.

Наиболее важно различие в атрибутах доступа к обычным (regular) файлам и каталогам (directory). Так, право чтения обычного файла означает возможность просмотра его с помощью команд типа cat, more, less, текстовых редакторов или специализированных прикладных пакетов. Кроме того, обладатель права на чтение может скопировать файл.

Право на изменение позволяет изменить содержание файла, но не удалить, переместить или переименовать его — для этих операций требуется право изменения не файла, а каталога, в который он входит (о чем будет сказано ниже). В то же время отсутствие права на изменение данного файла не мешает его копированию — ведь при этом содержание исходного файла не претерпевает никаких изменений, так как создается новый файл, наследующий атрибуты не источника, а пользователя, запустившего процесс копирования.

Право на исполнение имеет смысл только для файлов исполняемых (опять рекурсия или, если угодно, тавтология), то есть откомпилированных бинарных программ и сценариев оболочки. Бесполезно было бы устанавливать право на исполнение для текстового документа или растрового графического изображения.

В то же время именно это право отличает файл с листингом пользовательского сценария от сценария собственно.

В отношении каталогов смысл атрибутов доступа иной. Право на чтение каталога означает возможность вывода его содержания (например, командой ls <имя каталога>), а также копирования каталога (в том числе и со всем его содержимым, если права доступа к последнему тому не противоречат). Однако права чтения для выполнения этих действий мало — необходимо еще право на исполнение (о чем ниже).

Право на запись для каталога — это возможность изменять его содержимое, то есть записывать в него файлы или удалять их.

Наконец, право на исполнения в отношении каталога означает возможность перехода в него (командой cd имя_каталога) и последующего просмотра содержимого. Так что право исполнения и право чтения для каталога тесно сопряжены друг с другом, и обычно следует предоставлять для каталога или оба права, или ни одного. Тем не менее, права эти — разные, и иногда это может быть использовано для разграничения доступа.

Права доступа к существующим файлам могут быть просмотрены с помощью команды ls с параметром -l (от long). Рассмотрим их на примере каталога из предыдущего раздела:

```
ls -l ~/aspbooks
-rw-rw-r--2 alv alv 72611 Июл 18 11:36 admin.txt
-rw-rw-r--1 alv alv 79326 Июн 24 16:51 install.txt
-rw-rw-r--1 alv alv 70578 Июл  4 09:41 qstart.txt
```

```
drwxr-x--x 3 alv alv 4096 Июл 16 13:11 ris_admin
drwxr-x--x 5 alv alv 4096 Июн 24 09:48 ris_install
```

В этом списке за права доступа отвечают значения первого поля, содержание которого составляет десять символов. Первый из них определяет тип файла (обычный — `-`, то есть дефис, `d` — каталог, `l` — символическая ссылка и т.д.), о чем уже говорилось.

Остальные девять символов разделяются на три равновеликие части. Первая (слева на право) определяет права доступа для владельца (`owner`), вторая — для группы владельцев (`group`), к которой файл приписан, и третья — для всех прочих (`other`). Порядок символов следующий — чтение (`r`, `read`), запись (`w`, `write`), исполнение (`x`, от `eXecute`). Наличие любого из символов в соответствующей позиции каждой части означает наличие данного права, знак дефиса — его отсутствие.

Так, в приведенном примере можно видеть, что для всех обычных файлов (опознаваемых по символу дефиса в первой позиции) его владелец имеет право на чтение и запись, но не исполнение (сочетание символов `rw-`), те же права присвоены и членам группы (четвертое поле записи). Все же остальные имеют только право на чтение файла (сочетание символов `r--`).

Иная картина будет для исполняемых файлов, например, пользовательских сценариев, что можно видеть на следующем примере `ls -l bin/`:

```
-rwxr-x--x 1 alv alv 39 Июл 1 09:34 oo
-rwxr-x--x 1 alv alv 35 Июн 30 09:34 so
```

Здесь владелец файлов обладает всей полнотой прав — чтения, записи и исполнения (`rwx`), члены группы — право на чтение и исполнение, но не изменение (`r-x`), прочие же могли бы запускать сценарии на исполнение без права измения, но поскольку просмотреть их не в состоянии (`--x`), то и исполнить тоже[2].

Вернемся, однако, к первому примеру и рассмотрим для него атрибуты доступа к каталогам:

```
drwxr-x--x 3 alv alv 4096 Июл 16 13:11 ris_admin
drwxr-x--x 5 alv alv 4096 Июн 24 09:48 ris_install
drwxr-x--x 11 alv alv 4096 Июл 13 17:19 ris_user
```

Как и в случае с файлами, владелец имеет все права в отношении этих каталогов — право просмотра их содержимого (`r`), право удалять или записывать в них файлы (`w`) и право перехода в каталог (`x`). Права членов группы уже, им разрешается просматривать каталоги и переходить в них (`r-x`). Наконец, за прочими есть только право исполнения, то есть перехода в каталог: ни изменить его содержание, ни даже просмотреть его они не в могут (`--x`).

Может показаться, что такой набор прав для пользователей лишен смысла: чтобы был толк от возможности перейти в каталог, следует иметь и право его просмотра. В данном примере это так и есть. Однако вернемся к примеру с пользовательскими сценариями. Если просмотреть права доступа к содержащему их каталогу, можно увидеть те же атрибуты доступа:

```
drwxr-x-x 2 alv alv 4096 Июл 1 09:34 bin/
```

[2] таким образом атрибут `--x` в данном случае является бесполезным

то есть полный набор прав для доступа владельца, возможность чтения и перехода для членов группы и лишь возможность перехода — для всех остальных. То есть пользователь, не являющийся владельцем каталога и не входящий в его группу, может перейти в этот каталог и запустить на исполнение любой из содержащихся там сценариев — как мы помним, такое право в отношении их ему дано. Правда, при условии знания их точного имени — принцип дополнения команды клавишей Tab для него не сработает ввиду запрета на чтение содержимого каталога.

Приведенная форма записи прав доступа называется символьной. Она не является единственной — существует еще т.н. абсолютная, или цифровая, форма.

Просмотреть ее можно, например, с помощью команды `stat` с именем файла в качестве аргумента. Так, для приводимого выше в качестве примера файла `admin.txt` ответ на эту команду будет следующим:

```
File: "admin.txt"
Size: 77240      Blocks: 160       Regular File
Access: (0664/-rw-rw-r--) Uid: (500/alv) Gid: (500/alv)
Device: 2103       Inode: 2327203    Links: 2
Access: Wed Jul 18 09:40:14 2002
Modify: Wed Jul 18 13:52:12 2002
Change: Wed Jul 18 13:52:12 2002
```

Некоторые из выведенных здесь атрибутов нам уже знакомы, о других речь пойдет дальше. Сейчас же остановимся только на поле `Access`, которое, собственно, и отражает атрибуты доступа. Второе его значение, после символа `/`, понятно — это права доступа в символьной форме (`-rw-rw-r--`). А первое значение (0664) и являет собой абсолютную форму нотации прав доступа.

Первая цифра этой записи (0), хотя и имеет отношение к правам доступа, рассматриваться пока не будет. Оставшиеся три (664) в точности соответствуют трем группам символов с символьной нотации: это права владельцев, группы владельцев и прочих.

Образуются эти цифры простым суммированием прав доступа для каждого из уровней принадлежности, поскольку в абсолютной нотации каждому из прав доступа соответствует цифра: то есть `-rw-rw-r--` в символьной нотации — это 110 110 100 в двоичной системе исчисления, что в восьмеричном исчислении и дает 664.

Для исполняемого сценария из второго примера картина будет другой:

```
Access: (0771/-rwxrwx--x)
```

то есть пользователь и члены его группы имеют права чтения, записи и исполнения (111=7), а все прочие — лишь право исполнения (001=1).

Типичный же набор атрибутов доступа для каталога будет таким:

```
Access: (0755/drwxr-xr-x)
```

То есть право чтения, записи и исполнения для владельца 111=7, право чтения и исполнения 101=5 — для группы и прочих.

Легко подсчитать, что предоставление всех возможных прав доступа для владельца, группы владельцев и все остальных выразится значением 777 (111 в каждой позиции), а отсутствие любых прав для них — значением 000. Ниже будет показано, что в одних случаях удобнее пользоваться символьной нотацией, в других — абсолютной.

Теперь следует поговорить о том, откуда берутся атрибуты доступа и принадлежности. Они возникают в силу создания файлов пользователями (в широком смысле слова, включая администратора и виртуальных пользователей). То есть файл, созданный пользователем alv, будет иметь его своим владельцем, и принадлежать к основной группе, в которую тот входит (о чем подробнее — в следующей главе), атрибуты owner и group для файла, созданного администратором, будут иметь значение root, и т.д.

Права доступа для файла определяются не правами пользователя, их создавшего, а правами запущенного этим пользователем процесса, породившего данные файлы — в общем случае, как говорилось в главе о процессах, они могут и не совпадать. По умолчанию каждый создаваемый файл получает атрибуты доступа, определяемые командой umask. Формат ее следующий:

```
umask 022
```

Аргумент команды и представляет собой маску прав доступа каждого вновь создаваемого файла. Значение цифр подобно таковым абсолютной нотации, но достигается не суммированием права чтения (4), изменения (2) и исполнения (1), а их вычитанием из цифры 7 (максимального значения прав в абсолютной нотации).

Аргумент команды umask в приведенном примере означает, что для каждого вновь создаваемого файла будут устанавливаться права чтения, записи и исполнения для его владельца (7-4-2-1=0), и права чтения и исполнения для группы и всех остальных (7-4-1=2).

Приведенное значение аргумента umask по умолчанию (022) в дистрибутиве **ASPLinux** определено глобально в файле /etc/init.d/functions. При необходимости его изменения соответствующее значение вносится в файлы конфигурации командной оболочки пользователя (для оболочки bash — обычно в файл /.bash_profile). Так, строка

```
umask 027
```

определяет, что по умолчанию любой создаваемый данным пользователем файл будет доступен владельцу для чтения, записи и исполнения, группе — только для чтения и исполнения, прочим же — недоступен вообще.

Впрочем, и атрибуты доступа, и атрибуты принадлежности файла не есть нечто неизменное. Владелец файла может легко сменить все права на доступ файла для самого себя, группы и прочих. Может он и назначить принадлежность файла другой группе, хотя и не любой, а только той, членом которой он сам является. Однако изменить владельца файла (то есть назначить владельцем файла другого пользователя) он не имеет права. Это — прерогатива исключительно администратора, который располагает полномочиями изменить для файла все атрибуты доступа и принадлежности (как, впрочем, и почти все прочие атрибуты).

Для изменения владельца файла предназначена команда chown (от *«change owner»*). Она вводится в форме

```
chown newowner file
```

где newowner — имя нового владельца файла file. Из сказанного выше ясно, что воспользоваться этой командой может только администратор. Пользователю же доступна команда для смены принадлежности группе chgrp (от change group):

```
chgrp newgroup file
```

где newgroup — имя новой группы, которой будет принадлежать файл file. Как уже говорилось, для выполнения этого действия владелец файла должен сам быть членом группы newgroup.

Изменить атрибуты принадлежности можно и одной командой chown в следующей форме:

```
chown newowner.newgroup file
```

Для смены атрибутов доступа служит команда chmod (от change mode), где в качестве аргумента используется имя файла, а параметры определяют присвоение (+) или отнятие (–) соответствующих прав: чтения (r), записи (w) и исполнения (x). Например, команда

```
chmod +rwx file
```

присвоит всем пользователям права на чтение, изменение и исполнение файла file, а команда

```
chmod -w file
```

отнимет у всех (включая владельца) право изменять этот файл. Однако права можно присваивать или отнимать и избирательно для разных уровней принадлежности: для владельца (u, от user), группы (g) и всех остальных (o — other). Для этого соответствующие символы (в любом наборе и сочетании) указываются слева от знака присвоения/отнятия: команда

```
chmod ug+wx file
```

присвоит право изменения и исполнения файла владельцу и его группе, а команда

```
chmod o-w file
```

отнимет право изменения файла всеми остальными. Кроме того, есть и форма

```
chmod a+rwx file
```

присваивающая права доступа всем уровням принадлежности, что эквивалентно ранее приведенной форме без указания принадлежности вообще.

Как и большинство команд Linux, все три команды для смены атрибутов могут использоваться рекурсивно, то есть применительно к каталогам, всем входящим в них подкаталогам и составляющим их файлам. Так, команда

```
chown newowner -R dir1/
```

сменит владельца не только каталога dir1, но и всех входящих в него подкаталогов и файлов. То же справедливо и для команд chgrp и chmod.

Именно при рекурсивном исполнении проявляется некоторое неудобство символьной нотации атрибутов доступа. Следует подчеркнуть, что команда chmod изменяет только те права доступа, и только для тех уровней принадлежности, которые явно указаны в виде ее параметров. То есть команда

```
chmod g-w -R dir1/
```

только отнимет право изменения каталога `dir1` и всех его файлов у членов группы, не затронув прав доступа (которые в общем случае могут быть самыми разными для файлов и подкаталогов) владельца и остальных. Правда, есть и возможность «эксклюзивного» присвоения какого-либо права. Для этого используются параметры `=r`, `=w`, `=x`, которые устанавливают для аргумента (файла или каталога, в том числе и рекурсивно) только указанное право и никакое другое. Так, команда

```
chmod g=r -R dir1/
```

присвоит группе право чтения каталога `dir1` и его составляющих, одновременно отнимая все остальные права — записи и выполнения, а также просмотра данного каталога. Аналогично

```
chmod a=x -R dir1/
```

для всех пользователей (владельца, группы и прочих) присвоит исключительно право выполнения для структуры `dir1`, отнимая право на запись и чтение.

Однако именно в случае рекурсивного выполнения команды `chmod` удобнее может оказаться абсолютная нотация атрибутов доступа, поскольку при ней все они определяются одной командой для всех уровней принадлежности. Особенно эффективно использование абсолютной нотации администратором, так как он может в один прием унифицировать политику доступа к файлам всех пользователей вообще.

Остановимся на атрибутах времени, для чего снова обратимся к команде `stat`. Три последние строки ее вывода имеют примерно следующий вид:

```
Access: Mon Jul 16 21:53:31 2001
Modify: Wed Jul  4 09:41:11 2001
Change: Wed Jul 18 18:28:01 2001
```

Можно видеть, что все три атрибута, имеющие отношение к существованию файла во времени — время доступа (`Access Time`), время модификации (`Modification Time`) и время изменения (`Change Time`) имеют разные значения. Характерно, что ни один из них не отражает время создания файла как такового:

- время доступа устанавливается при любом обращении к файлу — например, считыванию его прикладной программой;
- время модификации фиксируется в момент изменения содержания файла;
- время изменения — это время смены атрибутов файла, например, прав доступа.

Именно последний атрибут можно с определенной долей условности считать временем создания файла — в том случае, если за время его существования права доступа не изменялись.

Для изменения атрибутов времени файла применяется команда `touch`. Запущенная без параметров, с именем файла в качестве аргумента, она присваивает этому файлу атрибуты времени текущего момента. Если файл с таким именем не существует, он будет создан (пустым) этой командой.

С помощью параметров команды `touch` можно изменить время доступа (`-a`), модификации (`-m`), причем приписать им любое заданное время вместо текущего (`-d`), или заимствовать временные атрибуты у некоего файла (`-f имя_файла`).

Глава 13

Управление учетными записями пользователя

Понятие учетных записей пользователей и их групп — третье из ключевых понятий Linux. К его рассмотрению мы и перейдем в этой главе.

Следует сразу подчеркнуть, что понятие пользователя системы отнюдь не совпадает с пользователями ее в физическом смысле слова. Учетные записи могут существовать и для т.н. виртуальных пользователей, не соотносящихся ни с какими реальными лицами. И потому не очень изящное выражение «учетная запись пользователя» (account, бюджет) лучше отражает существо дела. Чтобы осознать это, достаточно посмотреть, как хранятся данные о пользователях.

Для этого предназначен файл /etc/passwd. Он представляет собой простой текстовый файл, содержащий многие десятки строк, каждая из которых представляет собой учетную запись одного пользователя. Одного взгляда на нее достаточно, чтобы понять, насколько мало отношения имеет учетная запись к пользователю как физическому лицу:

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:
adm:x:3:4:adm:/var/adm:
...
alv:x:500:500:Alex:/home/alv:/bin/bash
```

Тем не менее, разберем отдельную запись на примере именно реального пользователя (последняя строка примера). Поля записи разделяются двоеточиями. Первое из них — имя пользователя (т.н. username, не вполне точно называемое также login).

Следующее поле — пароль (password). В некоторых дистрибутивах Linux оно действительно содержит односторонне зашифрованный пароль. Однако в **ASPLinux** это — лишь ссылка на файл с реальными зашифрованными паролями (/etc/shadow, о котором разговор пойдет в главе о безопасности системы).

Следующие два поля — идентификаторы: первое — пользователя (UID, User IDentificator), второе — группы (GID, Group IDentificator), те самые, о которых вскользь упоминалось в главе о правах доступа. Именно UID однозначно определяет пользователя при его входе в систему, тогда как имя пользователя вы-

ступает только в качестве его синонима. Об идентификаторе группы же подробнее будет сказано ниже.

Далее — поле реального имени пользователя (gecos). Его формат произвольный, теоретически оно может содержать анкетные данные пользователя, если он является физическим лицом. Такие данные могут использоваться, например, почтовыми программами.

Последние два поля — это путь к домашнему каталогу пользователя (home directory) и к исполнимому файлу его командной оболочки по умолчанию (shell).

Такова структура записи для реального пользователя, с которой совпадает и учетная запись администратора. Не все из этих полей обязательны к заполнению: таковыми являются только username, UID, GID и home directory. Именно они и заполнены у т.н. «виртуальных» пользователей типа стартовых демонов. Отсутствие пароля, в принципе, допустимо и для реального пользователя, хотя это не рекомендуется из соображений безопасности.

Понятие группы пользователей дополняет понятие пользователя. Каждый из них входит как минимум в одну, основную, группу, хотя может быть членом нескольких других, дополнительных.

Данные о группах хранятся в файле /etc/group. Если рассмотреть его, можно видеть, что большинство групп — отнюдь не определение реальных пользователей:

```
root:x:0:root
bin:x:1:root,bin,daemon
daemon:x:2:root,bin,daemon
sys:x:3:root,bin,adm
...
alv:x:500:
```

Структурно файл /etc/group подобен файлу /etc/passwd и также образован серией записей, разделенных символом : (двоеточие) на поля. Первое поле — имя группы, однозначно связанное с ее идентификатором GID (Group IDentificator), занимающем третье поле (аналогично имени пользователя и его UID). Между ними, во втором поле — пароль группы, который обычно не используется и остается, почему поле это или пусто, или занято неким разрешенным символом.

Четвертое поле записи о группе — список входящих в нее пользователей. Как уже говорилось, каждый из них входит, по крайней мере, в одну группу — именно ту, GID которой стоит у него в соответствующем поле учетной записи и имя которой по умолчанию совпадает с именем пользователя. В этом случае четвертое поле записи о группе может быть и пустым, как в последней строке приведенного примера. Если же в данную группу входят еще какие-либо пользователи, они должны быть перечислены здесь явным образом. Причем допускается использование как их имен (username), так и идентификаторов (UID).

Группы предназначены для дополнительного разграничения доступа к файлам — как в плане его расширения, так и ограничения. Первое используется чаще.

Типичный пример — доступ к пользовательским файлам. По умолчанию некий user1 не только не имеет доступа к файлам user2, но даже не может просмотреть его домашний каталог (/home/user2) или зайти в него, и наоборот. Так что обмен данными между ними невозможен.

Однако при необходимости такого обмена (а она возникает, например, при работе над единым проектом) выход есть. Для этого user1 достаточно сделать пользователя user2 членом своей группы (по умолчанию — user1) и присвоить своим файлам требуемые права доступа для ее членов (например, чтения и исполнения). Правда, для обратной связи user2 должен сделать user1 членом своей группы. Кроме того, по умолчанию в этом случае оба пользователя получают доступ (по крайней мере, для чтения и исполнения) ко всем файлам друг друга.

Поэтому может использоваться и другой способ, требующий вмешательства администратора. Он создает отдельную группу, не ассоциированную ни с одним из упомянутых пользователей, и делает их обоих ее членами. Те же должны каждый самостоятельно установить принадлежность к этой группе тех файлов и каталогов, которые требуются им для совместной работы, сохранив для прочих принадлежность к группе исходной.

Ограничение доступа на уровне группы обычно используется администратором и применяется в отношении не реальных, а виртуальных пользователей, таких, как http-, ftp- и почтовые клиенты, которые тоже должны иметь свои учетные записи. Впрочем, это относится уже к вопросам безопасности системы.

Создание учетных записей пользователей и групп осуществляется администратором. Первой цели служит команда useradd (или adduser, представляющей собой символическую на нее ссылку). Запущенная без параметров, в виде

```
useradd newuser
```

она создает учетную запись нового пользователя с именем newuser и его домашним каталогом /home/newuser, в который копируются конфигурационные файлы командной оболочки (по умолчанию — bash). Файлы, подлежащие копированию, определяются содержимым каталога /etc/skel и могут быть отредактированы администратором в текстовом редакторе.

Пароль нового пользователя при этом не задается, и авторизоваться новый пользователь пока не может: предварительно администратор должен прибегнуть к команде

```
passwd newuser
```

которая запросит новый пароль, а затем его повторение.

Более гибкое управление учетными записями возможно благодаря многочисленным опциям команды useradd, с которыми можно ознакомиться на странице ее интерактивного руководства — man useradd или info useradd. Для создания новых групп используется команда groupadd.

Изменить содержание полей учетной записи пользователя можно с помощью команды chfn. Данная с именем пользователя в качестве аргумента, она последовательно запрашивает его полное имя, его служебные атрибуты (номер офиса и телефон), а также домашний телефон:

```
# chfn zus
Changing finger information for zus.
Name [Zsh User]:
Office [305]:
Office Phone [2308158]:
Home Phone [1926208]:
```

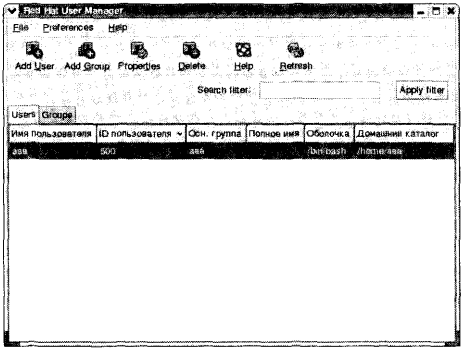


Рис. 13.1: Графическая утилита управления пользователями — **system-config-users**

Старые значения этих полей даются в скобках, как ответ по умолчанию: если нет необходимости менять какое-либо из них, достаточно просто нажать Enter.

Существуют также многочисленные графические утилиты управления учетными записями пользователей и их групп. Одна из наиболее универсальных из них доступна в меню *«Приложения»*, далее — **«Системные параметры»** — **«Пользователи и группы»**.

Запуск этой программы приводит к выводу окна со строкой меню, инструментальными кнопками и двумя панелями (рис. 13.1): в левой выведен полный список существующих пользователей, в правой — их групп.

Действия, доступные через меню и через инструментальную панель, совершенно идентичны. Среди них: создание учетной записи нового пользователя, редактирование и удаление существующей, создание, редактирование и удаление записи для группы.

Создание новой учетной записи пользователя (через меню или кнопку инструментальной панели) начинается с ввода его имени (`username`), после чего в панели Свойства пользователя с тремя закладками определяются ее поля.

В закладке *«User Data»* (рис. 13.2) можно скорректировать введенное имя, установить командную оболочку по умолчанию (любую из доступных в системе, то есть перечисленных в файле `/etc/shells`) и домашний каталог (по умолчанию — `/home/username`).

В закладках *«Password Info»* (рис. 13.4) и *«Account Info»* (рис. 13.3) определяются условия смены пароля. Все они касаются времени смены пароля и истечения срока его действия.

Здесь можно, воспользовавшись соответствующими переключателями, установить срок истечения действия пароля, дату уведомления об истечении этого срока, а также истечение срока доступа данного пользователя вообще.

В закладке *«Groups»* (рис. 13.5) устанавливаются: основная группа для данного пользователя, а также список групп, к которым он приписан.

Для редактирования существующей учетной записи некоего пользователя требуется зафиксировать на ней курсор и кнопкой **«Properties»** на инструментальной панели или через меню (*«User»*- *«Properties»*) вызвать ту же самую панель, что и при

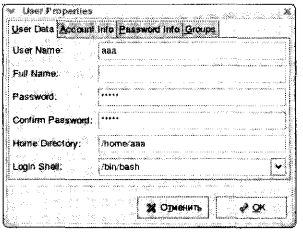


Рис. 13.2: Заполнение основных полей учетной записи пользователя

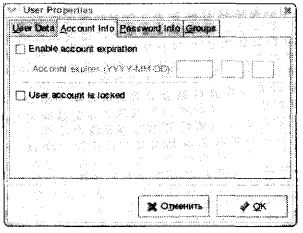


Рис. 13.3: Условия смены пароля пользователем

создании пользователя, в которой и меняется, при необходимости, содержание любых полей. Если выбрать кнопку (или пункт меню) удаления пользователя, последует запрос на подтверждение действия.

Управление группами осуществляется аналогично. Для создания группы выбирается пункт меню *«Groups»- «Add Group»* и вводится имя новой группы. Далее, после обращения к пункту *«Groups»- «Properties»*, вызывается панель *«Properties»* (рис. 13.5), через который в группу включаются или исключаются пользователи.

На удаление группы, как и пользователя, запрашивается подтверждение. Напомним, что все действия в программе **system-config-users** осуществляются только от лица администратора.

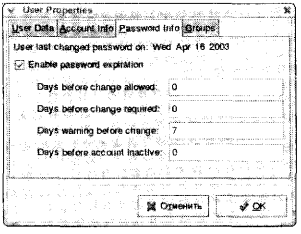


Рис. 13.4: Условия смены пароля пользователем

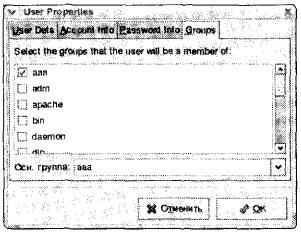


Рис. 13.5: Изменение списка пользователей, входящих в группу

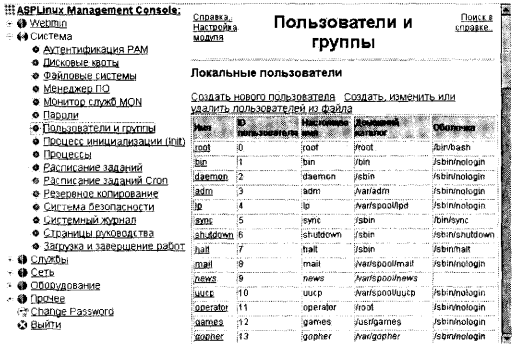


Рис. 13.6: Управление учетными записями пользователей

13.1 Управление учетными записями пользователей при помощи Webmin

Webmin позволяет управлять пользователями и группами пользователей при помощи модуля *«Пользователи и группы»*, который находится в разделе *«Система»*.

На первой странице модуля показаны список с пользователями системы и список групп пользователей. Также можно посмотреть список пользователей, которые в данный момент работают в системе. Для его формирования следует нажать на кнопку *«Пользователи, вошедшие в систему»*, которая находится в самом низу страницы. Там же есть кнопка, формирующая список, в котором показывается история входов пользователей в систему. Для формирования списка входа только одного пользователя, логин этого пользователя необходимо ввести в соответствующем поле или выбрать его в окне, появляющемся после нажатия на кнопку «...».

Для добавления нового пользователя при помощи Webmin, необходимо выбрать ссылку *«Создать нового пользователя»* и в появившейся странице заполнить необходимые поля. Специфичным для Webmin является пункт *«Создать пользователя в других модулях?»*. Если этот пункт включен, при добавлении нового пользователя будут вноситься изменения и в другие модули. Например, если в модуле работы

с квотами файловых систем для вновь создаваемых пользователей были установлены квоты по умолчанию, эти квоты будут применены для созданного пользователя. Другой пример — это модуль для работы с **Samba**-сервером. При создании нового пользователя он будет добавлен в список пользователей **Samba**.

Если в главном окне списка выбрать ссылку с именем пользователя, появится страница, аналогичная странице добавления нового пользователя. При ее помощи можно изменить параметры учетной записи выбранного пользователя. Также в этом окне присутствуют дополнительные кнопки: **«Прочитать почту»** и **«Удалить»**. Поскольку `Webmin` запускается с правами суперпользователя `root`, у администратора появляется возможность чтения почты всех пользователей системы. На самом деле, для работы с почтой будет вызван другой модуль — *«Конфигурация sendmail»*. Кнопка **«Удалить»** — удаляет учетную запись текущего пользователя.

Для добавления новой группы, выберите ссылку *«Создать новую группу»*. В появившемся окне в поле *«Имя группы»* введите имя создаваемой группы. Поле *«ID группы»* `Webmin` обычно заполняет сам, там будет введен следующий свободный ID, который выбирается в диапазоне от 500 до 60000. Пароль группы устанавливается только тогда, когда необходимо передать управление группой другому пользователю. К сожалению, в `Webmin` не реализована возможность управления группой другими пользователями, поэтому пароль на группу устанавливать не обязательно. В списке *«Члены группы»* должны быть перечислены все пользователи, входящие в данную группу. Для того, чтобы не допустить ошибку при вводе имен пользователей, входящих в группу, воспользуйтесь кнопкой **«...»**. В появившемся окне выберите необходимых пользователей и нажмите кнопку **«OK»**. После ввода необходимых параметров, для создания группы нажмите на кнопке **«Создать»**.

Для редактирования группы пользователей на главной странице модуля необходимо выбрать имя группы. Страница редактирования свойств группы похожа на страницу добавления новой группы. Если при редактировании параметров у группы был изменен ID, желательно в разделе *«Сменить ID группы для файлов»*, выбрать пункт *«Все файлы»*. В этом случае у всех файлов в файловой системе, которые принадлежат данной группе, старый ID будет изменен на новый. Если не выбрать *«Все файлы»*, то файлы будут принадлежать группе со старым ID и члены редактируемой группы не получат доступа к этим файлам на основе прав группы. Для удаления группы воспользуйтесь кнопкой **«Удалить»**.

Глава 14

Настройка консольного режима

Текстовая консоль Linux обладает двумя важнейшими свойствами — поддержкой виртуальных консолей (каждая из которых ведет себя как соответствующее физическое устройство) и экранного буфера. Кроме того, она позволяет подгружать экранные шрифты и раскладки клавиатуры, отличные от принятых по умолчанию, а также использовать нестандартные экранные разрешения.

Прежде чем описывать настройку консоли, нужно дать понятие о уровнях запуска ядра. Для них определено шесть значений, которые можно увидеть в конфигурационном файле `/etc/inittab`, который считывается первым в ходе загрузки системы:

```
#    0 - останов системы
#    1 - однопользовательский режим
#    2 - многопользовательский режим без поддержки сети
#    3 - полный многопользовательский режим
#    4 - не используется
#    5 - полный многопользовательский режим с возможностью запуска
#          системы X Window
#    6 - перезагрузка системы
```

Каждый уровень запуска — это некий список сервисов, которые стартуют автоматически. Назначение их — привести систему в какое-то предопределенное состояние.

По умолчанию в **ASPLinux** предусмотрено шесть виртуальных консолей. Количество это определяется в файле `/etc/inittab` следующими строками:

```
# Run gettys in standard runlevels
1:2345:respawn:/sbin/mingetty tty1
2:2345:respawn:/sbin/mingetty tty2
3:2345:respawn:/sbin/mingetty tty3
4:2345:respawn:/sbin/mingetty tty4
5:2345:respawn:/sbin/mingetty tty5
6:2345:respawn:/sbin/mingetty tty6
```

Каждой виртуальной консоли соответствует строка, поля в которой, разделенные знаком :, определяют ее свойства.

Первое поле в каждой строке — идентификатор консоли, соответствующий номеру терминала как устройства в каталоге `/dev` (`/dev/tty1`, `/dev/tty2` и т.д.).

Второе поле — уровни запуска ядра системы, при которых данная консоль доступна (со второго, то есть многопользовательского режима без поддержки сети, по пятый, запуск X Window System).

Поле *«respawn»* предписывает запуск процесса, указанного в последнем поле — то есть активизацию терминала процессом `mingetty`, и перезапуск после его окончания. Это обеспечивает вывод на экран приглашения к авторизации по завершении сеанса пользователя (командой `exit` или `logout`).

Для уменьшения количества консолей достаточно удалить нужное количество строк, их описывающих: это делают для высвобождения некоторого (очень незначительного) количества памяти и имеет смысл только на компьютерах с очень ограниченными ресурсами.

Увеличение количества консолей достигается добавлением записей с номерами 7, 8, и т.д. и соответствующими им номерами терминалов в качестве аргументов команды `mingetty` — 7, 8 и т.д.

Переключение в консоль осуществляется комбинацией клавиш `Alt`+`F#`, с 1-й по 12-ю с левым `Alt`, с 13-й по 24-ю — с правым `Alt`. Кроме того, комбинацией `Alt`+`Right` можно циклически перемещаться в следующую активизированную консоль, комбинацией `Alt`+`Left` — в предыдущую.

За активизацию графической консоли отвечает строка

```
x:5:respawn:/etc/X11/prefdm -nodaemon
```

которая предписывает запуск X Window System на первой свободной консоли. То есть при активизации шести текстовых консолей X Window System будет автоматически запущена на седьмой консоли, при восьми — на девятой, и т.д. Второй же запущенный сеанс X Window System оккупирует следующую свободную консоль (то есть восьмую или, соответственно, десятую).

Прочие свойства консоли Linux, такие, как ее видеорежим, экранные шрифты и раскладки клавиатуры, определяются следующими по порядку считывания стартовыми файлами — `/etc/rc.d/rc`, `/etc/rc.d/rc.sysinit` и `/etc/rc.d/rc.local.local`, называемыми некоторыми пользователями ресурсными файлами (`rc-` от `Resouces Configuration`).

Стандартное разрешение текстовой консоли Linux — 25 строк на 80 колонок (обозначаемое обычно как 80x25), что соответствует растровому экранному шрифту 8x16. Однако в текстовом режиме доступны и другие разрешения — 80x28, 80x30 и т.д. Для переключения между ними используется команда `resizecons`, в которой в качестве параметров можно задать матрицу разрешения в формате

```
resizecons 80x28
```

или

```
resizecons 80 28
```

а также просто количество строк

```
resizecons -l 30
```

Чтобы выбранный видеорежим загружался по умолчанию, эту команду следует внести в один из стартовых rc-файлов (наиболее подходящий из них — `/etc/rc.d/rc.local.local`).

Следует только учесть, что загружаемый в **ASPLinux** по умолчанию кириллический шрифт для текстового режима — `UniCyr_8x16`, — рассчитан именно на стандартное разрешение, и при смене его русские буквы в текстах исчезнут, сменившись соответствующими им символами верхней части латинской кодовой таблицы (обычно символами псевдографики).

Чтобы этого не произошло, следует предусмотреть загрузку кириллических шрифтов, рассчитанных на другие разрешения. Файлы экранных шрифтов текстового режима расположены в каталоге `/lib/kbd/consolefonts`. Для большинства языков и наборов символов доступны комплекты из трех шрифтов с матрицами 8x16, 8x14 и 8x8, что отражено в именах файлов, например, `UniCyr-lenta-8x16.psf.gz`, `UniCyr_8x14.psf.gz` и `UniCyr_8x8.psf.gz` для кириллических шрифтов в кодировке Unicode.

Настройки гарнитуры и кодировки консольного шрифта указываются в файле `/etc/sysconfig/i18n`[1]:

```
LANG="ru_RU.CP1251"
SYSFONT="UniCyr_8x16"
SYSFONTACM="cp1251"
```

Так, для кириллицы в кодировке Unicode доступны гарнитуры `UniCyr-lenta-8x16` и `UniCyr-sans-8x16`. Последний предпочтителен для людей с плохим зрением.

Кроме шрифтов Unicode, можно использовать и шрифты в иных кириллических кодировках, например, в традиционной для UNIX KOI8-R, кодировке CP866 или CP1251. Однако это может потребовать загрузки т.н. таблиц перекодировки.

Процесс этот тут не рассматривается, так как принятые в **ASPLinux** по умолчанию шрифты Unicode полностью снимают эту проблему.

Впрочем, к редактированию общесистемных файлов конфигурации (к коим принадлежит и `/etc/sysconfig/i18n`) следует прибегать только при необходимости. Поскольку изменить гарнитуру консольного шрифта можно и более простым способом — командой `setfont`. В качестве ее аргумента следует указать имя файла подходящей гарнитуры из указанного выше каталога. Например, команда

```
setfont /lib/kbd/consolefonts/UniCyr-lenta-8x16
```

установит шрифт `UniCyr-lenta-8x16`. Того же эффекта можно добиться и командой `consolechars` с опцией `-f` и аргументом в виде имени файла шрифта

```
consolechars -f /lib/kbd/consolefonts/UniCyr-lenta-8x16
```

что по ряду соображений предпочтительней. Следует помнить только, что в любом случае экранный шрифт изменится для всех виртуальных консолей одновременно.

Параметры раскладки клавиатуры прописаны в файле `/etc/sysconfig/keyboard`.

[1] i18n - от англ. internationalization - интернационализация. Сокращение построено по следующему принципу: i в начале, n в конце и 18 букв между ними.

```
KEYTABLE="имя_файла_раскладки"
```

Доступные значения KEYTABLE определяются набором файлов в каталоге /lib/kbd/keymaps/i386/qwerty. В частности, среди кириллических раскладок присутствуют варианты с расположением клавиш как в MS DOS или Windows, и с самыми разнообразными переключателями. Так, если внести в эту строку значение

```
KEYTABLE="ruwin_cplk"
```

в результате получится кириллическая раскладка с Windows-расположением клавиш и переключением с латиницы на кириллицу посредством клавиши Caps Lock (прежняя ее функция — перевод в верхний регистр, — будет при этом достигаться одновременным нажатием Shift+Caps Lock).

Следует помнить, что, в отличие от настройки клавиатуры через **Панель управления** (как это было описано в *«Руководстве по установке»*), редактирование файла /etc/sysconfig/keyboard скажется только на текстовом режиме: раскладка и переключатель клавиатуры в X Window System останутся неизменными (об этом будет рассказано в следующей главе).

Глава 15

Настройка X Window System

В большинстве случаев настройка X Window System корректно осуществляется на стадии установки **ASPLinux**. Однако в ряде случаев возникает необходимость ручной корректировки — в случае неправильного определения параметров монитора, видеокарты, желания использовать нестандартные раскладки клавиатуры и их переключатели, а также при смене оборудования.

15.1 Настройка с помощью программы system-config-display

Для настройки системы `X.org`, входящей в состав дистрибутива **ASPLinux**, используется программа **system-config-display**.

После начала работы, программа автоматически запускает X Window System, самостоятельно определяет тип видеокарты и монитора и предлагает (рис. 15.1).

Более подробные сведения о найденном оборудовании можно получить, перейдя по вкладке **«Оборудование»** (рис. 15.2).

Если оборудование было определено неверно - необходимо нажать кнопку **«Настроить»** и выбрать тип монитора и видеокарты вручную.

Результатом работы программы `system-config-display` является создание (в каталоге `/etc/X11`) файла `xorg.conf`.

Ниже будет рассмотрена структура файла `xorg.conf`.

15.2 Структура конфигурационного файла xorg.conf

Необходимость в ручной правке конфигурационного файла `/etc/X11/xorg.conf` возникает при использовании нестандартных раскладок клавиатуры и их переключателей, собственных видеорежимов и в ряде других случаев.

Для внесения правки в файл `xorg.conf` *следует представлять себе его структуру.* Она образована рядом секций, каждая из которых начинается строкой вида

```
Section "Имя_секции"
```

и заканчивается строкой

```
EndSection
```

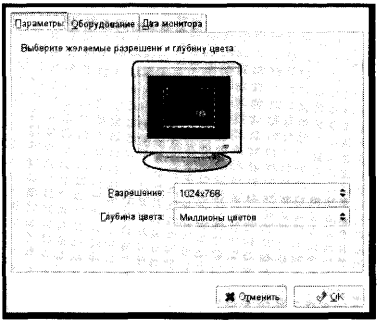


Рис. 15.1: Программа `system-config-display`: выбор разрешения и глубины цвета

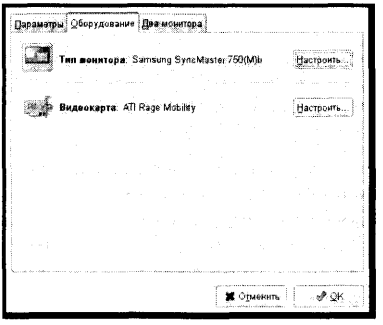


Рис. 15.2: Программа `system-config-display`: подробные сведения о найденном оборудовании

Секции файла `xorg.conf` имеют следующие имена:

- ServerLayout,
- Files,
- Module,
- InputDevice,
- Monitor,
- Device,
- Screen.

Некоторые их этих секций могут повторяться два и (теоретически) более раз. Рассмотрим их содержание.

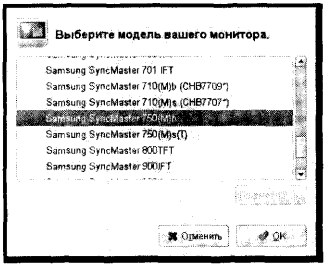


Рис. 15.3: Программа `system-config-display`: выбор модели монитора из списка

15.3 Секция `ServerLayout`

Секция `ServerLayout` описывает конфигурацию X-сервера и устройств (видеосистемы, клавиатуры, мыши) примерно в следующем виде:

```
Identifier     "Default Layout"
Screen      0  "Screen0" 0 0
InputDevice    "Mouse0" "CorePointer"
InputDevice    "Keyboard0" "CoreKeyboard"
```

Строка `Identifier` является просто идентификатором, единственное требование к которому — уникальность среди других секций `ServerLayout`. Это относится и к значениям этого параметра во всех остальных секциях, где он встречается.

Остальные строки указывают на идентификаторы конкретных секций `Screen` и `InputDevice` (см. ниже), задействованные в этой конфигурации.

15.4 Секция `Files`

Секция `Files` включает, как минимум, строку

```
FontPath "unix/:7100"
```

указывающую, что для управления шрифтами используется сервер шрифтов `xfs`. Значение это образуется из имени машины, на которой установлен сервер шрифтов, и порта. Значение из примера соответствует произвольной UNIX-машине, если `xfs` используется с удаленного компьютера, здесь следует указать его реальное сетевое имя. Собственно список доступных шрифтов находится в конфигурационном файле `xfs`, `/etc/X11/fs/config`.

В этой же секции могут присутствовать строки, указывающие на пути к базе данных шрифтов

```
RgbPath "/usr/X11R6/lib/X11/rgb"
```

и к модулям `X.org`

```
ModulePath "/usr/X11R6/lib/modules"
```

где приведенные в примере значения выступают по умолчанию.

15.5 Секция Module

Секция Module указывает, какие модули должны быть загружены при старте X-сервера.

```
Load "GLcore"
```

15.6 Секция InputDevice

Эта секция повторяется минимум дважды. Первый раз она содержит описание клавиатуры, начинающееся строками ее идентификации и указания на драйвер:

```
Identifier "Keyboard0"
Driver     "keyboard"
```

Идентификатор должен быть уникальным среди всех секций InputDevice.

Далее следует описание геометрии клавиатуры

```
Option "XkbModel" "pc105"
```

набора символов и конкретной раскладки

```
Option "XkbLayout" "us,ru(winkeys)"
```

Вслед за этим указывается переключатель клавиатурных раскладок, например

```
Option "XkbOptions" "grp:ctrl_shift_toggle,grp_led:scroll"
```

обеспечивающий переключение с латиницы на кириллицу с помощью комбинации клавиш Ctrl+Shift.

Использование группы grp_led:scroll не обязательно — она просто указывает, что переключение на кириллицу должно сопровождаться включением индикатора ScrollLock.

Следующая секция InputDevice посвящена описанию указателю мыши.

Как и предыдущая, она начинается с идентификатора устройства

```
Identifier  "Mouse0"
```

Она включает описание драйвера устройства, его имени (где /dev/mouse — символическая ссылка на реальное устройство, например, /dev/psaux для мышей PS/2) и протокола

```
Driver "mouse"
Option "Device"    "/dev/input/mice"
Option "Protocol" "IMPS/2"
```

Далее указывается необходимость эмуляции средней клавиши мыши одновременным нажатием крайних (для двухкнопочных моделей)

```
Option "Emulate3Buttons" "yes"
```

Очевидно, что для трехкнопочных моделей такой необходимости нет. Эмуляцию третьей кнопки следует отключить и для двухкнопочных мышей с колесом прокрутки, типа Microsoft Intellimouse или Genius NetScroll — в этом случае нажатие на колесо будет эквивалентно нажатию средней клавиши. Кроме того, для скроллирующих мышей следует дополнительно вписать строку

```
Option "ZAxisMapping" "4 5"
```

благодаря чему вращение колесика вперед и назад будет эмулировать клавиши `PageDown` и `PageUp`, соответственно.

Можно создать еще несколько секций `InputDevice`, например, для графического планшета. Нужно только следить, чтобы каждая такая секция имела уникальное значение поля `Identifier`. Выглядеть подобная секция может примерно так:

```
Section "InputDevice"
  Identifier "wacom"
  Driver "wacom"
  Option "Device"    "/dev/ttyS1"
  Option "AlwaysCore" "On"
  ...
EndSection
```

15.7 Секция `Monitor`

Подобно секциям для устройств ввода, секций, описывающих монитор, также может быть две и более, так как поддержка второго монитора возможна при использовании некоторых видеокарт (например, Matrox G-400/450) или просто двух видеокарт (например, для шин AGP и PCI).

Первые три строки любой из секций `Monitor` — идентификатор, имя производителя и название модели, — представляют собой произвольные символьные последовательности, лишь на первую накладывается требование уникальности (среди секций этого имени):

```
Identifier "Acer 76i"
VendorName "Unknown"
ModelName  "Unknown"
```

Две следующие строки присутствуют в секции обязательно — это частоты горизонтальной (в килогерцах) и вертикальной (в герцах) синхронизации:

```
HorizSync 30.0-64.0
VertRefresh 50.0-110.0
```

Значения обоих характеристик могут быть указаны в виде диапазона (как в примере), как список диапазонов или дискретных значений, разделенных запятыми. В качестве единиц измерения могут использоваться герцы или мегагерцы в первом случае, килогерцы и мегагерцы — во втором, если указать их явным образом (Hz, KHz, MHz) в конце строки. Опция

```
Option "dpms"
```

включает поддержку управления питанием для монитора (включение режимов Standby, Suspend, Off, о которых будет сказано ниже). Если необходимости в этом нет, строку эту можно удалить или закомментировать.

В секции Monitor могут присутствовать еще ряд дополнительных опций, например, для гамма-коррекции (Gamma) или для определения собственных видеорежимов (UserModes, Mode или Modeline), не совпадающих со стандартными VESA-режимами.

15.8 Секция Device

В этой секции описывается видеокарта. В простейшем случае она может состоять из двух строк — идентификатора и указания драйвера:

```
Identifier "Matrox Millennium G450"
Driver "mga"
```

Его для используемой модели следует подобрать в специальном каталоге /usr/X11R6/lib/modules/drivers/. В дистрибутив **ASPLinux** включены драйверы для всех современных моделей известных производителей — ATI, Matrox, NVidia, S3, 3Dfx, поддерживаются также встроенные видеосистемы i810/815/845/855. Кроме того, в последнее время некоторые производители (ATI, NVidia) разрабатывают собственные драйвера для использования в Linux. Они доступны на сайтах производителя.

Иногда в явном виде требуется указать объем видеопамяти (в Кбайт)

```
VideoRam "16384"
```

хотя обычно он определяется автоматически. Кроме того, ряд параметров видеокарты для современных моделей определяется втоматически их драйверами, но для более старых карт может потребоваться их указание в явном виде. В таком случае в секции Device могут присутствовать строки Chipset, Ramdac, DacSpeed, Clocks, ClockChip и другие, возможные значения которых следует искать в документации к конкретному драйверу.

Наконец, при использовании двух и более мониторов может потребоваться еще два параметра. Если мониторы подключены к различным видеокартам, для каждой из них должна быть создана своя секция Device, в которую вносится строка

```
BusID "PCI:1:0:0"
```

для карты с шиной AGP, и

```
BusID "PCI:шина:устройство:функция"
```

для PCI-карт.

При использовании видеокарты, поддерживающей работу с двумя мониторами (например, Matrox G-400/450), также создается две секции Device (на каждый монитор), в них добавляются строки

```
Screen "0"
```

для первого монитора, и

```
Screen "1"
```

для второго.

15.9 Секция Screen

Эта секция также может присутствовать в нескольких экземплярах. Она устанавливает соответствие между видео-картами, охарактеризованными в секциях Device, и мониторами, описанными секциями Monitor.

Каждая секция начинается строкой идентификации

```
Identifier "Screen#"
```

где Screen# принимает значение от 0 (для первой секции Screen) и выше (для последующих). Далее идут ссылки на идентификаторы задействованных в данной секции секций Device и Monitor

```
Device "Matrox Millennium G450"
Monitor "Acer 76i"
```

Соответственно для каждой секции Screen один (по крайней мере) из этих параметров должен отличаться от его значений во всех других секциях. Например, секция Screen, использующая кадровый буфер, примет вид:

```
Identifier "Screen1"
Device "Linux Frame Buffer"
Monitor "Acer 76i"
```

Следующая строка определяет глубину цвета, используемую по умолчанию при старте X-сервера:

```
DefaultDepth 24
```

Если эта строка отсутствует, X Window System будет загружена в режиме 8-битного цвета. Для секции, в которой как Device указан линейный кадровый буфер (Linux Frame Buffer), может потребоваться строка DefaultFbBpp с указанием собственной глубины цвета по умолчанию.

После этого в секцию Screen вводится одна или более субсекций Display, каждая из которых определяет набор разрешений для конкретной глубины цвета, обязательно завершаясь строкой EndSubSection. Например:

```
Subsection "Display"
Depth 24
Modes "1280x1024" "1154x852" "1024x768"
EndSubSection
```

Значение разрешения, указанное первым, будет применяться по умолчанию при данной глубине цвета. Переключаться между разрешениями в сеансе X Window System можно на лету — комбинацией клавиш Ctrl+Alt+Grey+ (повышение разрешения) и Ctrl+Alt+Grey- (его понижение), где Grey+ и Grey- — символы + и — на малой цифровой клавиатуре, соответственно.

Кроме реальных разрешений экрана, в каждой субсекции можно определить и т.н. разрешения виртуального экрана, превышающие реальные (Virtual x y, где

размер по оси x в пикселях должен быть кратен 8 или 16), и начальные координаты верхнего левого угла видимой части виртуального экрана (`ViewPort x y`).

Последней может быть секция DRI (`Direct rendering infrastructure`), определяющая, какие пользователи могут работать с расширенной поддержкой трехмерной графики.

Строка

```
Mode 0666
```

разрешает это всем пользователям, в форме же

```
Mode 0660
```

это доступно только пользователям, включенным в группу, указанную в следующей строке:

```
Group "имя_группы"
```

Секция эта имеет смысл только в том случае, если ядро системы скомпилировано с поддержкой опции `Direct Rendering Manager` (см. ниже, в разделе 10.3).

15.10 Секция `ServerFlags`

Кроме этого, для ряда специальных настроек X Window System задействуется секция `ServerFlags`, помещаемая в начале файла `xorg.conf` (обычно после секции `Files`). Она может включать многочисленные опции, принимающие в большинстве случаев булевы значения — `yes` или `no`, `on` или `off`, `true` или `false` и обычно приводящие к запрещению каких-либо разрешенных по умолчанию действий. Среди них наиболее употребимы:

- Опция «`DontZap`», включение которой не позволяет прервать сессию графического режима комбинацией клавиш Ctrl+Alt+Backspace.
- Опция «`DontZoom`», которая при включении запрещает переключение разрешений экрана с помощью стандартных комбинаций клавиш Ctrl+Alt+Grey+ / Ctrl+Alt+Grey-.
- Опция «`VTSysReq`» меняет способ переключения на другие виртуальные консоли из графического режима на комбинацию Alt+SysRq -> F# (вместо обычной комбинации Ctrl+Alt+F#), которая может быть задействована под внутренние нужды X Window System.
- Опция «`NoPM`» отключает все режимы энергосбережения.

  Если энергосбережение не выключено, и в секции `Monitor` включена опция «dpms», в секции `ServerFlags` можно задействовать различные режимы управления монитором с помощью строк, значения которых задаются в секундах:

- Опция «`BlankTime`» устанавливает время погасания экрана,

- Опция «StandbyTime», «SuspendTime» определяют время перехода в режимы ожидания и спящий, соответственно,
- Опция «OffTime» позволяет отключить питание монитора через заданный промежуток времени.

15.11 Секция Modes

Наконец, для определения собственных, нестандартных режимов может быть создана отдельная секция Modes (или, при необходимости, несколько таких секций). Как и прочие секции, каждая из них должна включать уникальный идентификатор и набор опций, определяемых группой строк Mode, выступающей в качестве подсекции, заканчивающейся строкой EndMode. Они определяют пиксельную частоту режима, горизонтальную и вертикальную синхронизацию, сдвиги сигналов, и т.д.

Глава 16

Установка и обновление программного обеспечения

В дистрибутив **ASPLinux** включен ассортимент утилит и приложений, достаточный для решения широкого круга повседневных задач. Однако далеко не всегда при установке системы удается принять оптимальное решение по их выбору: практически неизбежно удаление ненужных программ и дополнительная установка необходимых.

Кроме того, программное обеспечение под Linux находится в непрерывном развитии. Постоянно выходят новые версии, функционально расширенные и (или) содержащие исправления ошибок. Появляются и совершенно новые программы, реализующие недоступные ранее функции.

Все это делает установку и обновление программного обеспечения повседневной задачей при администрировании системы. Задача эта разделяется на две части:

- установка и удаление программ из дистрибутива **ASPLinux**;
- установка программ из других источников.

Программы для Linux распространяются в двух видах: как откомпилированные бинарные пакеты и как пакеты с исходными текстами, требующими компиляции. Большинство программ, входящих в состав дистрибутива **ASPLinux**, представлены, в соответствие с условиями лицензии GPL, в обоих вариантах. Однако для установки штатного программного обеспечения используются, как правило, бинарные пакеты. Необходимость компиляции из исходных текстов возникает достаточно редко, за исключением перекомпиляции ядра, о чем пойдет речь в следующей главе.

Иное дело дополнительное (или обновленное) программное обеспечение, не входящее в состав дистрибутива. Большинство таких программ также доступно как бинарные пакеты в форме, пригодной для установки в **ASPLinux**. Однако пакеты, откомпилированные для одного дистрибутива, на практике иногда не могут устанавливаться или использоваться в каком-либо другом без дополнительных операций. Кроме того, многие программы, особенно новые и находящиеся в стадии разработки, а также узкоспециализированные приложения, доступны только в виде исходных текстов. Поэтому ниже будут рассмотрены оба способа установки программ.

16.1 Представление о пакетах rpm

Дистрибутив **ASPLinux** унаследовал от своего предка — RedHat, — формат пакетов rpm (RPM Package Manager) — один из самых распространенных для откомпилированных программ для Linux. На дистрибутивных CD они расположены в каталоге /mnt/cdrom/ASPLinux/RPMS/ (/mnt/cdrom — точка монтирования CD).

Просмотрев его содержимое, можно (с помощью команды ls) увидеть картину, подобную следующей:

```
CORBA-ORBit-0.4.2-0hlx1.1.asp.i386.rpm
ElectricFence-2.2.2-4.i386.rpm
GConf-1.0.0-1.asp.i386.rpm
Glide3-20001220-2.i386.rpm
Gtk-Perl-0.7003-0hlx1.1.asp.i386.rpm
ImageMagick-5.2.7-1.asp.i386.rpm
```

и так далее (общее число пакетов в **ASPLinux** превышает 1000). Каждый из перечисленных в списке файлов представляет собой отдельный пакет. Имя его несет в себе следующую информацию:

- название пакета (например, ImageMagick),
- номер версии (5.2.7-1),
- автор сборки пакета (компонент asp указывает, что пакет был собран специально для дистрибутива **ASPLinux**),
- архитектура компьютера, для которой предназначен пакет (i386),
- расширение rpm, указывающее на тип пакета.

Вместо указания на архитектуру может стоять компонент noarch, свидетельствующий, что пакет является кросс-платформенным, или src, обозначающий исходные тексты.

Для управления пакетами rpm обычно используется одноименная программа консольного режима, запускаемая из командной строки.

16.2 Управление бинарными пакетами с помощью программы rpm

Основное средство управления rpm-пакетами — консольная программа rpm. Запускается она следующим образом:

```
rpm -[основная опция][дополнительные опции] название_пакетов.rpm
```

Имена пакетов должны набираться полностью, включая номер версии, сведения об архитектуре и сборке, для чего следует воспользоваться возможностью автодополнения. Одновременно для обработки может быть указано сколько угодно имен пакетов. Представление же об опциях команды можно получить, запустив rpm без опций и аргументов.

К основным опциям, связанным с управлением бинарными пакетами, относятся:

- установка (`-i`), обновление (`-U`) или замена (`-F --freshen`, буквально «освежение») пакета,
- запрос информации о пакете (`-q`),
- удаление пакета (`-e`).

Различия внутри группы опций установки в том, что при собственно установке (`-i`) инсталлируется только отсутствующий пакет (в противном случае будет выдано сообщение, что пакет с данным именем уже установлен), при замене (`-F`) произойдет замена всех файлов старой версии пакета на более новую, а при обновлении (`-U`) совпадающие файлы старой и новой версий будут переписаны, недостающие файлы из новой — установлены, лишние файлы старой версии — удалены, за исключением всякого рода конфигурационной информации.

Дополнительно к одной из основных опций установки могут указываться (без пробела и разделяющего дефиса) опции `-v` (вывод текстовой информации) и `-h` (индикация процесса установки последовательными знаками #). Кроме того, есть еще группа дополнительных опций установки, отделяемых от основных пробелом и двойным символом дефиса (`--`). Это:

- `--oldpackage`, позволяющая заменить новый пакет на более старый при обновлении;
- `--replacefiles`, устанавливающая пакеты, даже если они перепишут файлы из уже установленных пакетов;
- `--replacepkgs`, устанавливающая пакеты, даже если некоторые из них уже установлены в системе;
- `--force`, принудительно устанавливающая пакеты и эквивалентная комбинации опций `--replacepkgs`, `--replacefiles` и `--oldpackage`;
- `--nodeps`, запрещающая проверку зависимостей перед установкой или обновлением пакета.

Таким образом, обычной формой использования `rpm` будут команды

```
rpm -ihv имя_пакета
```

для заведомо отсутствующего в системе пакета (опция `-i` указывает, что пакет должен быть инсталлирован, опция `-h` индицирует процесс распаковки пакета, а опция `-v` предписывает выводить текстовые сообщения о ходе инсталляции),

```
rpm -Fhv имя_пакета
```

для обновления явно имеющегося, и

```
rpm -Uhv имя_пакета
```

во всех сомнительных случаях, в том числе и при необходимости сохранения настроек.

Перед установкой пакетов, особенно взятых не из комплекта дистрибутива (а, например, скачанных из Интернета), лучше проверять их целостность командой


```
rpm -K file*.rpm
```

которая проверит контрольные суммы и цифровую подпись пакета и, при благоприятном результате, выдаст сообщение

```
file*.rpm: sha1 md5 gpg OK
```

К пакетам, не подписанным цифровой подписью gpg, следует относиться с особой осторожностью, так как в этом случае источник пакета проверить невозможно.

Запрос информации о пакете осуществляется в различных формах. Наиболее простая — `rpm -q имя_пакета` — выводит полное название последнего, включая все перечисленные ранее его компоненты. Например, ответом на

```
rpm -q ImageMagick
```

будет сообщение типа:

```
ImageMagick-5.2.7-1.asp
```

Дополнительные опции запроса делятся на опции выбора пакетов и опции выбора информации. К первым, помимо приведенного примера (где имя_пакета выступает не столько в качестве аргумента команды, сколько как ее опция), относятся:

- `-a` (`--all`) — запрос всех установленных пакетов;
- `-f имя_файла` (`--file имя_файла`) — запрос пакета, которому принадлежит файл имя_файла;
- `-g имя_группы` (`--group имя_группы`) — запрос пакетов из группы имя_группы;
- `-p файл_пакета` — запрос неустановленного пакета.

Опции выбора информации следующие:

- `-i` — вывод полной информации о пакете, включая название, версию и описание,
- `-R` (`--requires`) — вывод списка пакетов, от которых зависит данный пакет,
- `-l` (`--list`) — вывод списка файлов, входящих в данный пакет,
- `-d` (`--docfiles`) — вывод списка только файлов документации,
- `-c` (`--configfiles`) — вывод списка только конфигурационных файлов.

Для удаления пакета служит команда:

```
rpm -e имя_пакета
```

где -e — основная опция удаления, а в качестве аргумента достаточно просто названия, без номера версии. Вполне вероятно, что удаляемый пакет связан зависимостями с другими пакетами, установленными в системе. В этом случае приведенная команда не сработает, вызвав соответствующее сообщение. Если такой пакет все же необходимо удалить, следует прибегнуть к опции --nodeps — отказу от контроля зависимостей.

И для опций установки, и для опций удаления можно использовать дополнительную опцию --test. При ее указании соответствующие действия, определенные основной опцией, не выполняются, а только имитируются, в результате чего выводится сообщение о возможных нарушениях зависимостей, например:

```
rpm -e --test ImageMagick
```

ошибка: удаление этих пакетов нарушит зависимости:

```
ImageMagick нужен для xfig-3.2.3c-8
```

Компоненты пакетов, входящих в состав дистрибутива **ASPLinux**, обычно устанавливаются в подкаталоги каталога /usr (/usr/bin, /usr/lib и т.д.), права на запись в которые обычный пользователь не имеет. Кроме того, только суперпользователь имеет доступ на запись к базе данных установленных пакетов. Поэтому для использования rpm необходимы права суперпользователя. Тестовая установка или удаление могут быть выполнены и обычным пользователем.

С помощью rpm можно устанавливать и пакеты, не входящие в дистрибутив. В частности, бинарные пакеты, собранные для RedHat, почти во всех случаях будут успешно установлены под **ASPLinux**.

16.3 Установка исходных текстов программ из rpm-пакетов

Исходные тексты программ, включенных в состав дистрибутива **ASPLinux**, занимают два отдельных диска и часть на третьем установочном, где, как правило, располагаются в каталоге SRPMS. При просмотре их содержимого можно видеть файлы

```
ElectricFence-2.2.2-4.src.rpm
ImageMagick-5.2.2-5.src.rpm
Inti-0.5preview-1.src.rpm
```

и т.д., то есть rpm-пакеты, компонент src в имени которых указывает, что они включают не бинарные программы, а их исходные тексты. Для сборки таких пакетов также используется программа rpm, но с иными опциями — опциями сборки. Однако в первую очередь необходимо установить rpm-пакет с исходными текстами. Делается это точно так же, как и для бинарных rpm-пакетов, то есть с помощью команды

```
rpm -ihv имя
```

или программы **system-config-packages**. После этого в каталоге, отведенном под исходные тексты дистрибутива (/usr/src/asplinux/SOURCES), можно будет обнаружить новый архив имя.tar.gz и, скорее всего, несколько одноименных ему файлов вида имя.*.patch. Основной архив содержит собственно исходные тексты

программы в том виде, в каком они распространяются ее разработчиком, а patch-файлы — дополнения и изменения, внесенные в них составителями дистрибутива для того, чтобы программа успешно компилировалась (и правильно работала) именно в данной системе.

Кроме того, в каталоге /usr/src/asplinux/SPECS появится файл вида имя.spec, содержащий данные о пакете в следующей форме:

```
Summary: An uncompressor for .arj format archive files.
Name: unarj
Version: 2.43
Release: 6
Group: Applications/Archiving
Copyright: distributable
Source: ftp://metalab.unc.edu/pub/linux/utils/compress/unarj%{version}.tar
Patch: unarj-2.43-subdir.patch
BuildRoot: /var/tmp/unarj-root
```

его описание:

```
%description
The UNARJ program is used to uncompress .arj format archives.
The .arj format archive was mostly used on DOS machines.
Install the unarj package if you need to uncompress .arj format archives.
```

а главное порядок сборки бинарного пакета, накладывания патчей и т.д. Именно с этим файлом и будут производиться дальнейшие действия.

Основная опция сборки rpm-пакета -b, требующая минимум одной из дополнительных опций:

```
rpmbuild -bX имя.spec
```

где X соответствует одной из дополнительных опций. В числе их следующие:

- -p — выполнение стадии «%prep» spec-файла; обычно это распаковка исходных текстов и прикладывание к ним патчей;
- -l — выполнение «list check», то есть проверка файлов, перечисленных в секции «%files» spec-файла;
- -c — выполнение стадии «%build» spec-файла (с предварительным выполнением стадии «%prep»), то есть собственно компиляции пакета;
- -i — выполнение стадии «%install» spec-файла (с предварительным выполнением стадий «%prep» и «%build»), то есть размещение компонентов в соответствующие подкаталоги каталога /usr/src/asplinux/;
- -b — полная сборка бинарного файла с предварительным выполнением стадий «%prep», «%build» и «%install».

Из приведенного перечня можно видеть, что для сборки пакета в большинстве случаев следует воспользоваться командой rpm в следующей форме:

```
rpm -bb имя.spec
```

В результате в одном из подкаталогов каталога /usr/src/asplinux/RPMS (в зависимости от архитектуры, для которой пакет предназначен, скорее всего — в /usr/src/asplinux/RPMS/i386) появится файл вида имя.*.rpm, соответствующий бинарному пакету. Который может быть, наконец, установлен стандартным образом, то есть:

```
rpm -ihv имя.*.rpm
```

или

```
rpm -Uhv имя.*.rpm
```

и т.д., в зависимости от того, требуется установка его заново или лишь обновление. Существуют и другие способы установки rpm-пакетов с исходными текстами, с которыми можно ознакомиться посредством экранной документации:

```
man rpm
```

которая в дистрибутиве **ASPLinux** имеется в русскоязычном варианте.

16.4 Компиляция программ из исходных текстов

Сборка из исходных текстов программ, не входящих в дистрибутив, начинается с того, что архив с исходными текстами распаковывается в подходящий каталог (обычно для этого используются каталоги /usr/local/src или $HOME/src). После чего в нем появляется соответствующий имени программы подкаталог. В правильно оформленной для распространения программе каталог этот должен содержать файлы README, INSTALL, Makefile, configure. Первые два содержат описание программы и процесса ее установки.

Файл Makefile описывает процесс сборки программы и указывает местонахождение необходимых для этого компонентов, в частности, системных библиотек. Обычно он ориентирован на некую усредненную конфигурацию, которая может не соответствовать (и, как правило, не соответствует) имеющимся реалиям.

Для приведения файла Makefile в соответствие с последними используется команда ./configure (по понятным причинам она обязательно запускается из текущего каталога).

После этого запускается программа make. Она производит сборку исходных текстов в т.н. объектные модули (нечто вроде оверлеев в DOS-программах). По завершении его, то есть возврату приглашения командной строки, собранную программу нужно установить, то есть записать исполнимые модули, библиотеки, документацию и прочее туда, где им надлежит быть впредь (как правило, по умолчанию это соответствующие подкаталоги /usr/local — /usr/local/bin, /usr/local/lib и т.д.). Для этого дается команда make install, которая и осуществляет этот процесс.

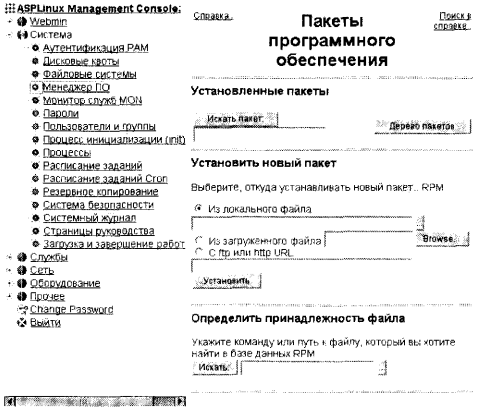


Рис. 16.1: Управление пакетами `rpm` при помощи `Webmin`

Наконец, завершающий шаг, необязательный, но крайне желательный — это освобождение каталога с исходными текстами от промежуточных файлов команды `make`, то есть объектных модулей. Делается это командой `make clean`.

В некоторых случаях для сборки программы достаточно одной команды, обычно `make all` или `make install`. В любом случае в первую очередь следует руководствоваться указаниями, данными в файлах документации (`README` или `INSTALL`).

16.5 Управление пакетами `rpm` при помощи `Webmin`

Управление rpm пакетами в `Webmin` осуществляет модуль *«Менеджер ПО»*, расположенный в разделе *«Система»*. При помощи этого модуля можно:

- Установить новые пакеты как из локальных файлов, так и из файлов, расположенных на `ftp` или `http` серверах.
- Осуществить поиск установленных пакетов.
- Определить, к какому пакету относится интересующий файл.

Установка пакета, находящегося на жестком диске, выполняется очень просто, необходимо указать имя файла и нажать на кнопку **«Установить»**. Чтобы установить `rpm` пакет, расположенный на CD-ROM, следует вставить CD-ROM в привод. Затем в модуле *«Файловые системы»*, находящемся в разделе *«Система»*, убедитесь, что CD-ROM подмонтирован — в столбце *«Подмонтирована?»* в строке `/mnt/cdrom` должно быть написано `Да`. Если он не подмонтирован, тогда в столбце будет написано `Нет`, в этом случае нажмите на **«Нет»** и CD-ROM будет подключен. Перейдите в модуль *«Менеджер ПО»* и в разделе *«Установка Нового Пакета»* выберите *«Локального файла»*. Для выбора файла пакета, следует нажать на кнопку «...». В

появившемся окне необходимо дважды кликнуть на директории `mnt`, затем на директории `cdrom` и в нем будет показано содержимое CD-ROM. Выберите необходимый пакет (файл с расширением `rpm`) и нажмите **«OK»**. В поле ввода будет показан полный путь к файлу.

Для установки пакета следует нажать на кнопку **«Установить»**. После установки следует извлечь CD-ROM из привода, но сначала его необходимо отмонтировать в модуле *«Файловые системы»*.

Для поиска пакета необходимо ввести его имя в поле ввода и нажать кнопку **«Искать пакет»**. Можно использовать не полное имя пакета, а часть слова, например, `python`. В результате поиска будет показан список пакетов, в названии которых присутствует слово `python`.

Кнопка **«Дерево пакетов»**, расположенная на главной странице модуля, показывает список всех пакетов, выполненный в виде «дерева». При нажатии на пиктограмму «папка» будет показан список пакетов — содержимое «ветки» дерева. При повторном нажатии список будет спрятан.

Если в списке пакетов выбрать ссылку с именем пакета, будет показана страница с информацией о нем. При нажатии на кнопку **«Просмотр файлов»**, на новой странице будет сформирован список файлов, принадлежащих пакету. А если нажать на кнопку **«Удалить»** — пакет будет удален.

В разделе *«Определить принадлежность файла»*, главной страницы модуля, в поле ввода можно в вести имя файла и нажать на кнопку **«Искать»**. В результате поиска, будет показан пакет, в состав которого входит искомый файл. Для поиска необходимо указывать полный путь к файлу. Кнопка **«...»** облегчает ввод имени файла. В появившемся окне выберите интересующий файл и нажмите на кнопку **«OK»**.

16.6 Автоматическое обновление системы при помощи Yum

В состав дистрибутива **ASPLinux** входит **Yum** — система автоматической установки, удаления и обновления пакетов **RPM**. Она автоматически учитывает имеющиеся или возникающие в процессе установки или обновления пакетов зависимости и делает этот процесс прозрачным для пользователя.

Yum копирует заголовки из пакетов **RPM** с сервера (называемого репозиторием и представляющего собой HTTP-, ftp- сервер или, в случае если используется сборка **Yum**, поддерживающая протокол `file://`, просто место на диске) в свою рабочую область на клиентской машине. Когда требуется провести какое-то действие, то все процессы разрешения/выявления зависимостей и т.п. производятся непосредственно на клиентской машине, определяя, что же необходимо установить/удалить/обновить.

Yum поддерживает работу через прокси-сервер. Для использования прокси Вам необходимо настроить переменную окружения `http_proxy` на прокси-сервер, например так:

```
http_proxy="http://www.someproxy.com:3128"
export http_proxy
```

После чего **Yum** сможет использовать прокси-сервер.

С первым запуском **Yum** буду загружены заголовки с сервера (локального или удалённого), которые впоследствие будут обновляться лишь при обновлении содержимого репозитория.

16.6.1 Основные команды при работе с Yum

- Просмотреть список всех доступных к установке пакетов:

  ```
  yum list
  ```

- Этой команды достаточно для просмотра, иногда лучше воспользоваться командой:

  ```
  yum list|less
  ```

- Просмотреть только список обновлений:

  ```
  yum list updates
  ```

- Список установленных пакетов:

  ```
  yum list installed
  ```

В каждой из этих команд можно использовать дополнительный параметр: имя или шаблон имени пакета. Например, `yum list kernel*`[1] покажет список доступных пакетов начинающихся с `'kernel'`.

Списки имеют унифицированный формат.

```
[root@andriy ~]# yum list kernel\*
Setting up Repos
base                      100% |=========================|  903 B 00:00
updates                   100% |=========================|  951 B 00:00
Reading repository metadata in from local files
base      : ################################################## 2146/2146
updates   : ################################################## 1168/1168
Installed Packages
kernel.i686                                 2.6.11-1.35asp installed
kernel-utils.i386                           1:2.4-13.1.49_FC3 installed
Available Packages
kernel.i586                                 2.6.11-1.35asp updates
kernel-doc.noarch                           2.6.11-1.35asp updates
kernel-smp.i686                             2.6.11-1.35asp updates
kernel-smp.i586                             2.6.11-1.35asp updates
```

Зачастую бывает нужно установить пакет не зная его имени, а имея в распоряжении только имя какого-нибудь файла, который должен принадлежать этому пакету. Допустим, нам нужно найти, в каком пакете находится нужная нам библиотека, выполнив команду `yum provides /usr/lib/libcurl.so`:

```
...
```

[1] если в текущем каталоге пристутвуют файлы `kernel*`, то символ «*» надо заэкранировать, указав т.о. последовательность «*»

```
curl.i386                                   7.12.1-1 base
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so.3.0.0
/usr/lib/libcurl.so.3


curl-devel.i386                             7.12.1-1 base
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so


curl.i386                                   7.12.3-3.fc3 updates
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so.3
/usr/lib/libcurl.so.3.0.0


curl-devel.i386                             7.12.3-3.fc3 updates
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so


curl.i386                                   7.12.3-3.fc3 installed
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so.3
/usr/lib/libcurl.so.3.0.0


curl-devel.i386                             7.12.3-3.fc3 installed
Matched from:
/usr/lib/libcurl.so
```

Из чего видно, что пакет, содержащий такой файл, уже уставлен и называется curl-devel.

Не всегда есть возможность скачать и установить все что надо, поэтому прежде чем устанавливать новые пакеты, всегда можно прочитать информацию о них командой `yum info mozilla`:

```
...

Installed Packages
Name   : mozilla
Arch   : i386
Version: 1.7.8
Release: 1.3.1asp
Size   : 33 M
Repo   : installed
Summary: Браузер Web.

Description:
 Mozilla - это браузер www с открытым исходным кодом, созданный по
высоким стандартам производительности, скорости работы и возможностью
портирования.
```

16.6.2 Удаление, обновление и установка пакетов с помощью Yum

Существует три режима установки и обновления пакетов при помощи **Yum**

- Удаление пакетов
- Установка пакетов
- Обновление пакетов

Например, нужно удалить пакет php (командой yum remove php):

```
Setting up Remove Process
Resolving Dependencies
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Package php.i386 0:4.3.11-2.6 set to be erased
--> Running transaction check
Setting up Repos
base                      100% |=========================|  903 B
00:00
updates                   100% |=========================|  951 B
00:00
Reading repository metadata in from local files
base       : ################################################## 2146/2146
updates    : ################################################## 1168/1168
--> Processing Dependency: php = 4.3.11-2.6 for package: php-pear
--> Processing Dependency: php = 4.3.11-2.6 for package: php-devel
--> Restarting Dependency Resolution with new changes.
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Package php-devel.i386 0:4.3.11-2.6 set to be erased
---> Package php-pear.i386 0:4.3.11-2.6 set to be erased
--> Running transaction check

Dependencies Resolved
Transaction Listing:
  Remove: php.i386 0:4.3.11-2.6

Performing the following to resolve dependencies:
  Remove: php-devel.i386 0:4.3.11-2.6
  Remove: php-pear.i386 0:4.3.11-2.6
Total download size: 0
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running Transaction Test
Finished Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
Erasing: php 1/3
Erasing: php-devel 2/3
Erasing: php-pear 3/3
```

```
Removed: php.i386 0:4.3.11-2.6
Dependency Removed: php-devel.i386 0:4.3.11-2.6 php-pear.i386 0:4.3.11-2.6
Complete!
```

Yum выяснил, что для сохранения зависимостей нужно удалить еще и все зависимые от php пакеты.

Теперь php удален.

Установка пакетов — самый простой процесс. Пример команды `yum install php` следует ниже:

```
...

Parsing package install arguments
Resolving Dependencies
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Package php.i386 0:4.3.11-2.6 set to be updated
--> Running transaction check
--> Processing Dependency: php-pear for package: php
--> Restarting Dependency Resolution with new changes.
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Package php-pear.i386 0:4.3.11-2.6 set to be updated
--> Running transaction check

Dependencies Resolved
Transaction Listing:
  Install: php.i386 0:4.3.11-2.6 - updates

Performing the following to resolve dependencies:
  Install: php-pear.i386 0:4.3.11-2.6 - updates
Total download size: 1.6 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running Transaction Test
Finished Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
Installing: php-pear 100 % done 1/2
Installing: php 100 % done 2/2

Installed: php.i386 0:4.3.11-2.6
Dependency Installed: php-pear.i386 0:4.3.11-2.6
Complete!
```

Совершенно необязательно указывать весь список нужных пакетов. Например если указать только `php-pgsql`, то **Yum** сам определит, что необходимо установить также и php.

Для обновления пакетов используется команда `yum update`. Например, для обновления пакета `curl` необходимо выполнить команду `yum update curl`:

```
...

Resolving Dependencies
```

```
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Downloading header for curl to pack into transaction set.
curl-7.12.3-3.fc3.i386.rp 100% |=========================| 9.8 kB 00:00
---> Package curl.i386 0:7.12.3-3.fc3 set to be updated
--> Running transaction check
--> Processing Dependency: curl = 7.12.1-1 for package: curl-devel
--> Restarting Dependency Resolution with new changes.
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
---> Downloading header for curl-devel to pack into transaction set.
curl-devel-7.12.3-3.fc3.i 100% |=========================|  19 kB 00:00
---> Package curl-devel.i386 0:7.12.3-3.fc3 set to be updated
--> Running transaction check

Dependencies Resolved
Transaction Listing:
  Update: curl.i386 0:7.12.3-3.fc3 - updates

Performing the following to resolve dependencies:
  Update: curl-devel.i386 0:7.12.3-3.fc3 - updates
Total download size: 503 k
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running Transaction Test
Finished Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
Updating: curl 100 % done 1/4
Updating: curl-devel 100 % done 2/4
Completing update for curl-devel  - 3/4
Completing update for curl  - 4/4

Updated: curl.i386 0:7.12.3-3.fc3
Dependency Updated: curl-devel.i386 0:7.12.3-3.fc3
Complete!
```

Для обновления всего дистрибутива нужно воспользоваться командой `yum update` без указания последующих параметров.

16.6.3 Настройка репозитория

Разложите ваши **RPM**-пакеты внутри одного каталога. Ничего страшного, если в нем будут подкаталоги, поскольку обычно администраторы стараются держать `i386` и `noarch` пакеты в разных подкаталогах.

Чтобы построить репозиторий, воспользуйтесь командой[2]

```
createrepo -z имя_каталога_репозитория
```

Добавьте запись о репозитории в файле с расширением `.repo`, созданном в каталоге `/etc/yum.repos.d` на клиентской машине. Например, если вы создали репозиторий в каталоге `/var/my-repository`, то в файл настроек, который будет наподобие `/etc/yum.repos.d/mylocal.repo`, надо вписать следующие строки:

[2] она располагается в одноимённом пакете createrepo

```
[mylocal]
name=Мой собственный репозиторий
baseurl=file:///var/my-repository
```

Глава 17

Сборка ядра системы

Для дистрибутивов Linux давностью несколько лет перекомпиляция ядра сразу после установки практически была необходима: их ядра, по умолчанию рассчитанные на поддержку некоей конфигурации, с одной стороны, отягощали машины, не отличавшиеся еще избыточной мощностью, с другой — не поддерживали многие необходимые устройства.

Ныне ситуация иная. Большинство современных дистрибутивов, и **ASPLinux** — яркий тому пример, по умолчанию устанавливаются с ядрами, обеспечивающими работу практически всех распространенных устройств общего назначения — звуковых плат, и записывающих приводов CD-R/RW, часто даже плат видеозахвата и TV тюнеров. В результате пользователь сразу после установки получает в свое распоряжение систему, поддерживающую и использующую если не все, то по меньшей мере большинство устройств, содержащихся в компьютере.

Поэтому разработчиками **ASPLinux** перекомпиляция ядра в принципе не рекомендуется без веских на то оснований, особенно для начинающих пользователей. Прибегать к ней следует только в крайних случаях, и только при понимании того, зачем это делается: ради поддержки новых устройств и функций, нестабильности работы в существующей конфигурации, и т.д. Поэтому данная процедура описывается в настоящем руководстве.

17.1 Версия и пакет ядра

ASPLinux основан на ядре Linux версии 2.6.x. Это ядро включает множество дополнительных заплат для исправления ошибок и добавления дополнительных функций. По этому ядро **ASPLinux** не может быть полным эквивалентом так называемого vanilla kernel с сайта http://www.kernel.org. Полный список этих заплат можно получить следующей командой:

```
rpm -qpl kernel-<version>.src.rpm
```

17.2 Варианты сборки ядра

ASPLinux поставляется с несколькими вариантами сборки ядра, такими как: обычной, smp и hugemem. Обычная сборка предназначена для однопроцессорных машин

и поддерживает до 4ГБ ОЗУ. Сборка smp предназначана для многопроцессорных машин и поддерживает до 16ГБ ОЗУ. Сборка hugemem предназначена для машин с очень большим объемом ОЗУ и поддерживает до 64ГБ ОЗУ.

Для сборки некоторых модулей могут понадобиться отдельные файлы из исходных текстов ядра. Эти файлы содержатся в пакетах `kernel-devel-<version>.<arch>.rpm`.

Одновременно можно установить пакеты `kernel-devel` для нескольких вариантов сборки ядра. При этом они будут установлены в каталоге `/usr/src/kernels/<version>-<arch>`.

Во многих учебниках и примерах подразумевается, что исходные тексты ядра должны быть установлены в каталоге `/usr/src/linux`. Если вы создадите следующую символическую ссылку, вы сможете использовать эти материалы с **ASPLinux**.

```
ln -s /usr/src/kernels/kernel-<all-the-rest> /usr/src/linux
```

17.3 Подготовка к пересборке ядра

В отличие от предыдущих версий, **ASPLinux** не включает исходные тексты ядра. Пользователи, желающие получить доступ к оригинальным исходным текстам ядра из **ASPLinux**, могут найти их в соответствующей версии пакета `kernel-<version>.src.rpm`, который находится на одном из дисков с исходными текстами. Для получения развернутого дерева исходных текстов ядра нужно выполнить следующую последовательность команд.

Найти пакет `kernel-<version>.src.rpm`, соответствующий текущему ядру, на одном из дисков с исходными текстами или в каталоге `SRPMS` на сайте обновлений **ASPLinux**. Версия текущего ядра определяется командой `uname -r`.

Установить пакет `kernel-<version>.src.rpm` командой

```
rpm -Uvh kernel-<version>.src.rpm
```

Подготовить исходные тексты к сборке следующими командами:

```
cd /usr/src/asplinux/SPECS
rpmbuild -bp --target $(arch) kernel.spec
```

Дерево исходных текстов ядра будет развернуто в каталоге `/usr/src/asplinux/BUILD/kernel-<version>`.

Для соответствия общедоступной документации это дерево исходных текстов можно переместить в `/usr/src` при помощи следующей последовательности команд:

```
cd /usr/src/asplinux/BUILD/kernel-<version> /usr/src/
mv linux-<version> /usr/src/
cd /usr/src
ln -s ./linux-<version> linux
cd /usr/src/linux
```

Файлы конфигурации для отдельных ядер, поставляемых с **ASPLinux**, находятся в каталоге `configs`. Например, имя файла конфигурации для варианта сборки i686 SMP будет `configs/kernel-<version>-i686-smp.config`.

Поместите его в необходимое для пересборки место следующей командой:

```
cp configs/<desired-config-file> .config
```

Введите следующую команду:

```
make oldconfig
```

После этого можно продолжить стандартную процедуру сборки ядра.

17.4 Подготовка к конфигурированию ядра

Под конфигурированием ядра понимается включение в него или, соответственно, отключение поддержки всякого рода устройств и файловых систем. Кроме того, ряд опций может быть сконфигурирован как модули. То есть непосредственно в ядро они не встраиваются (для уменьшения его размера), но подгружаются по мере необходимости, автоматически или специальной программой

```
modprobe имя_модуля
```

Для конфигурирования ядра в Linux предусмотрены специальные утилиты. Они основаны на стандартной программе `make` и позволяют настроить опции ядра перед компиляцией. Это команды:

```
make config
make menuconfig
make xconfig
```

Все они выполняются от лица суперпользователя в каталоге, корневом для исходных текстов данной версии ядра, т.е. каталоге `/usr/src/linux-<version>`.

17.5 Средства конфигурирования ядра

Перейдем к рассмотрению средств конфигурирования. Первым из них идет `make config`. Это текстовая утилита, задающая в интерактивном режиме множество вопросов, на которые даются ответы: `yes` для включения опции в ядро, `no` — для ее исключения и `m` — для оформления в виде подгружаемого модуля (рис. 17.1).

Вариант ответа, первый символ которого дан в верхнем регистре, представляет собой умолчание. Чтобы согласиться с ним, достаточно нажать Enter. Набрав вместо ответа вопросительный знак, можно получить комментарий по поводу данной опции.

Главный недостаток этого способа конфигурирования — невозможность внести изменения в течение текущей сессии. Любая ошибка при ответах на вопросы требует останова программы (с помощью, например, Ctrl+C) и начала процесса заново. Введенные ранее ответы при этом не сохраняются — все опять идет от конфигурации по умолчанию.

Другой недостаток `make config` — сложность использования готовых конфигурационных файлов (вроде упомянутых выше) как основы.

На другом полюсе — использование `make xconfig`. Это, напротив, программа графического режима, запускаемая из X Window System из окна эмуляции терминала. Следует напомнить, однако, что перед ее запуском нужно в терминальном же

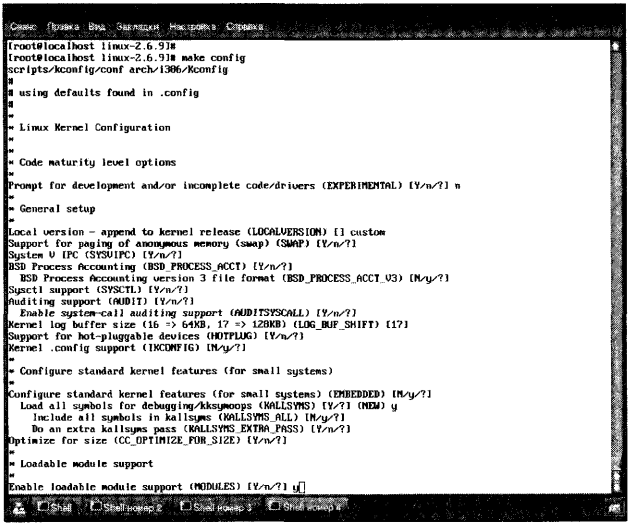


Рис. 17.1: Конфигурирование ядра с помощью `make config`

режиме перейти в каталог с исходными текстами ядра — иначе последует сообщение об ошибке.

Здесь группы вопросов о конфигурации оформлены в виде кнопок, нажатие на которые вызывает панели с дополнительными вопросами (рис. 17.2).

Преимущество `make xconfig` перед `make config` — в возможности считать некий предварительный файл конфигурации и возможности возврата к любому из пройденных шагов, существенный недостаток — необходимость загрузки X Window System, что не всегда желательно. Поэтому оптимальный способ конфигурирования ядра — с помощью `make menuconfig`. Эта утилита работает в текстовом режиме, но имеет псевдографический, интерактивно управляемый интерфейс, дающий возможность вернуться к уже пройденным группам вопросов и внести необходимые коррективы в случае ошибки.

По умолчанию для `make xconfig` используется библиотека Qt. Если в системе таковая отсутствует, то рекомендуется в таком случае воспользоваться опцией `gconfig`, которая вызовет оболочку, использующую библиотеку Gtk. Её стандартный вид представлен на рисунке рис. 17.3.

Начало работы — переход в каталог `/usr/src/linux-<version>`, и набор в командной строке (в режиме администратора) команды

```
make menuconfig
```

Возникает главное меню конфигурации ядра, с рядом пунктов (рис. 17.4), которые рассмотрены подробно в специальной литературе.

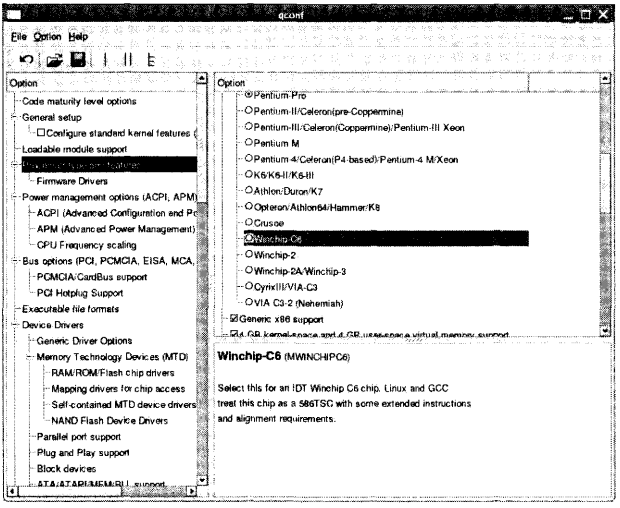


Рис. 17.2: Конфигурирование ядра с помощью `make xconfig`

17.6 Стратегия конфигурирования

Рассмотрев опции конфигурации ядра, целесообразно вернуться к вопросам ее стратегии. Обычно дается две рекомендации по этому поводу. Первая — во всех сомнительных или неясных случаях избирать вариант, предложенный по умолчанию. Вторая — включать поддержку не только тех устройств, которые есть, но и тех, которые, возможно, будут установлены в будущем, чтобы после этого не заниматься переконфигурированием ядра заново.

Обе рекомендации оправданы для компьютера, используемого в качестве сервера. Однако для настольного применения целесообразным представляется исключение поддержки всех отсутствующих устройств и всех опций, необходимость которых вызывает сомнение.

Первое, что может грозить в этом случае — ядро откажется компилироваться, или при сборке модулей последует сообщение об ошибке. Однако внимательное чтение вывода на экран обычно позволяет локализовать причину сбоя, после чего можно вернуться к конфигурированию и внести соответствующие коррективы.

Вторая потенциальная опасность — успешно, казалось бы, скомпилированное ядро откажется запускаться. Для предотвращения этого достаточно скопировать предыдущее, работоспособное, ядро под другим именем и внести в начальный загрузчик (LiLo или ASPLoader) изменения, позволяющие выбрать его загрузку как альтернативу.

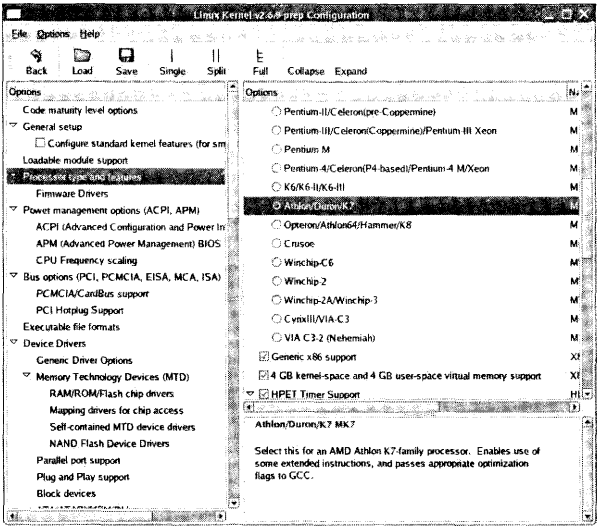


Рис. 17.3: Использование `make gconfig`

17.7 Сборка только модулей ядра

Развернутое дерево исходных текстов ядра больше не требуется для сборки модулей ядра, таких как ваш собственный драйвер устройства.

Например, для сборки модуля `foo.ko` нужно создать следующий `Makefile.in` в каталоге, содержащем файл `foo.c`:

```
obj-m := foo.o

KDIR  := /lib/modules/$(shell uname -r)/build
PWD   := $(shell pwd)

default:
    $(MAKE) -C $(KDIR) M=$(PWD) modules
```

Используйте команду make для сборки модуля `foo.ko`.

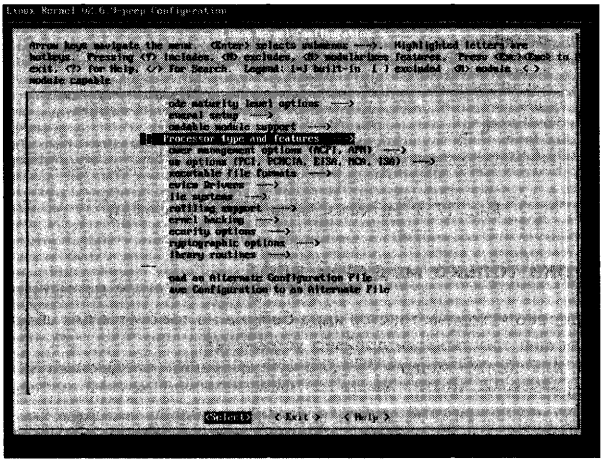


Рис. 17.4: Конфигурирование ядра с помощью `make menuconfig`: главное меню

Глава 18

Администрирование сети

В задачи администрирования сети входят:

- настройка сетевых протоколов и сетевых интерфейсов;
- настройка системы доменных имен и сетевой маршрутизации;
- настройка различных сетевых сервисов (почтовых, web, proxy-сервера и т.д.).

Все эти вопросы будут рассмотрены в настоящей главе. Однако предварительно следует остановиться на общих представлениях о базовом сетевом протоколе Linux — протоколе IP, и об основных сетевых интерфейсах, используемых в этой операционной системе.

18.1 Общие сведения об Internet Protocol

`Internet Protocol` (IP) был создан в 70-х годах для поддержки ранних локальных сетей с ОС Unix. В настоящий момент IP пришёл как стандарт для всех современных сетевых ОС для коммуникации друг с другом. Многие популярные высокоуровневые протоколы типа HTTP и TCP базируются на IP.

В операционной системе Linux базовым сетевым протоколом является протокол IP. Поддерживаются и другие сетевые протоколы, но они не являются базовыми, и потому не рассматриваются в настоящем руководстве.

Передача данных посредством протокола IP производится в пакетном режиме. При этом каждый пакет, передаваемый по коммуникационным каналам, содержит адрес отправителя и адрес получателя.

18.2 Система IP адресов

В промышленном использовании на сегодняшний день находятся две версии IP. Ранее, все сети использовали IP версии 4 (IPv4), но в связи с увеличением числа учебных и исследовательских сетей они стали адаптироваться в следующее поколение IP версии 6 (IPv6).

18.2.1 Адресная нотация IPv4

Адрес IPv4 состоит из четерёх байт (32 бита). Эти байты также известны как октеты.

Для большей читаемости, типовое использование IP адресов предлагается в виде десятичной нотации, где каждый октет разделён символом . (точка). Например, IP адрес

```
00001010 00000000 00000000 00000001
```

обычно представляется в эквивалентной десятичной записи 10.0.0.1

Поскольку каждый байт длиной в 8 бит, каждый октет в IP адресе представим значением в диапазоне от 0 до 255. Следовательно, полный диапазон IP адресов от 0.0.0.0 влоть до 255.255.255.255, что представляет в сумме 4 294 967 296 возможных IP адресов.

18.2.2 Адресная нотация IPv6

IP адресация сильно изменилась с появлением IPv6. Адреса IPv6 уже состоят из 16 байт (128 бит), что намного длиннее четырёх байт (32 бита). А это уже содержит более чем 300e+48 возможных адресов! В ближайшие годы при стабильном увеличении числа сотовых телефонов, КПК и других устройств, работающих с сетями, будет расширятся их сетевая ёмкость, а это вероятно потребует большего адресного пространства IPv6.

Адреса IPv6 в основном записываются в следующей форме:

```
hhhh:hhhh:hhhh:hhhh:hhhh:hhhh:hhhh:hhhh
```

В этой нотации пары байт IPv6 разделяются двоеточием и каждый байт раскрывается парой шестнадцатиричных цифр, как показано ниже:

```
E3D7:0000:0000:0000:51F4:9BC8:C0A8:6420
```

Адреса IPv6 часто содержат множество байт из нулевых значений. Укороченная нотация в IPv6 удаляет эти значение из текстового представления (хотя байты все ещё присутствуют в актуальном сетевом адресе) как показано далее:

```
E3D7::51F4:9BC8:C0A8:6420
```

Наконец, многие IPv6 адреса являются расширением пространства адресов IPv4. В этих случаях самая правая часть из четырёх байт в адресе IPv6 (самые правые две пары байт) может быть переписана в нотации IPv4. Переведенный выше пример в смешанной нотации даёт

```
E3D7::51F4:9BC8:192.168.100.32
```

18.2.3 Классы адресов IPv4

Адресное пространство IPv4 может быть поделено на 5 классов - A, B, C, D и E. Каждый класс состоит из непрерывного подмножества внутри всего диапазона адресов IPv4.

С несколькими специальными исключениями, разъяснёнными ниже, значения левых четырёх бит адреса IPv4 определяют его класс как показано в таблице 18.1.

Все адреса класса C, к примеру, имеют левые три бита, установленные в '110', но каждый из оставшихся 29 бит может быть установлен либо в '0', либо в '1' независимо (как представлено символом 'x' в этих битовых полях):

Класс	Левые 4 бита	Адреса	
A	0xxx	0.0.0.0	127.255.255.255
B	10xx	128.0.0.0	191.255.255.255
C	110x	192.0.0.0	223.255.255.255
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255
E	1111	240.0.0.0	255.255.255.255

Таблица 18.1: Классы IP адресов

```
110xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx
```

Переведя вышеуказанное в точечно-десятичную нотацию, это даст, что все адреса класса C располагаются в диапазоне от 192.0.0.0 вплоть до 223.255.255.255.

18.2.4 Класс IP адресов E и ограниченное широковещание

Сетевой стандарт IPv4 определяет адреса класса E как зарезервированные, подразумевая, что они не должны использоваться в IP сетях. Некоторые исследовательские организации используют адреса класса E для экспериментальных целей. Однако, узлы, пытающиеся использовать эти адреса в Интернете, не смогут корректно обмениваться данными.

Специальный тип IP адреса — это т.н. ограниченный широковещательный адрес 255.255.255.255. Широковещательный запрос выполняет доставку сообшения от отправителя ко многим получателям. Отправители направляют запрос прямо к 255.255.255.255 чтобы показать, что все остальные узлы в локальной сети (LAN) должны принять сообщение. Этот широковещательный запрос будет 'ограниченным' в том, что он достигнет лишь узлов LAN, а не всех узлов в Интернете.

Технически IP резервирует целиком диапазон адресов от 255.0.0.0 вплоть до 255.255.255.255 для широковещания, и это диапазон не должен рассматриваться ка часть нормального диапазона класса E.

18.2.5 Класс IP адресов D и многоадресное вещание

Сетевой стандарт IPv4 определяет класс D адресов как зарезервированный для многоадресного вещания. Многоадресное вещание — это механизм для определения групп узлов и отправки IP сообщений в эти группы, вместо отправки каждому узлу в LAN (широковещание) или только для одного адресата (одноадресное вещание).

Многоадресное вещание в основном использовалось в исследовательских сетях. Как с адресами класса E, класс D не должен использоваться обычными узлами в Интернете.

18.2.6 IP адреса классов A, B и класса C

Классы A, B и класс C — это три класса адресов, используемых в IP сетях общего назначения вместе с тремя исключениями, описанными далее.

Класс	Количество сетей	Маска сети	Адреса	
A	1	255.0.0.0	10.0.0.0	10.255.255.255
B	16	255.240.0.0	172.16.0.0	172.31.255.255
C	256	255.255.0.0	192.168.0.0	192.168.255.255

Таблица 18.2: IP адреса для частного использования

18.2.7 IP адрес кольцевого интерфейса

127.0.0.1 — это адрес кольцевого интерфейся в IP. Кольцевой интерфейс представляет собой тестовый механизм сетевых адаптеров. Сообщения, посланные 127.0.0.1, не доставляются в сеть. Вместо этого адаптер перехватывает все сообщения кольцевого интерфейса и возвращает их послившему приложению. Приложения IP часто используют эту особенность для проверки поведения их сетевого интерфейса.

Как и с широковещательным адресом, IP официально резервирует весь диапазон с 127.0.0.0 по 127.255.255.255 для кольцевого интерфейса. Узлы не должны использовать этот диапазон в Интернете и это не должно рассматриваться как часть нормального диапазона адресов класса A.

18.2.8 Нулевые адреса

Как и с диапазоном кольцевого интерфейса диапазон адресов от 0.0.0.0 вплоть до 0.255.255.255 не должен рассматриваться как часть нормального диапазона класса A. Адреса вида 0.x.x.x не выполняют какую-то особенную роль в IP, но узлы, пытающиеся использовать их, не получат корректного обмена в Интернет.

18.2.9 Частные адреса

IP стандарт[1] определяет специальные диапазоны адресов внутри классов A, B и класса C, зарезервированных для использования в частных сетях (интранет). Таблица 18.2, приведенная ниже, описывает эти зарезирвированные диападоны адресного пространства IP.

Этими IP адресами можно беспрепятственно пользоваться для построения локальных, корпоративных и образовательных сетей, неимеющих выхода в Internet, или расположенных за брандмаурами, или другими шлюзами, использующими перевод сетевых адресов (от англ. Network Address Translation или NAT). Кроме того, именно они используются для организации сетевого взаимодействия на локальном компьютере между виртуальными машинами **VMWare**.

18.2.10 Типы адресов IPv6

IPv6 не использует классы. IPv6 поддерживает следующие три типа IP адресов:

- unicast — одноадресное вещание;
- multicast — многоадресное вещание;

[1] см. также rfc1819

- anycast — вещание на любой адрес.

Одноадресная и многоадресная передача сообщений в IPv6 концептуально точно такая же, как и в IPv4. IPv6 не поддерживает широковещание, так как его механизм многоадресной доставки соответствует в высокой степени тому же эффекту. Многоадресная нотация в IPv6 начинается с 'FF' (255) как и в IPv4 адресах.

Вещание на любой адрес в IPv6 является вариацией многоадресной доставки. Тогда как многоадресное вещание выполняет доставку сообщений ко всем узлам многоадресной группы, вещание на любой адрес доставляет сообщения к одному любому адресату в многоадресной группе. Вещание на любой адрес — это проект продвинутой сетевой концепции для поддержки преодоления отказов и баланса загрузки, необходимых приложениям.

18.2.11 Зарезервированные адреса IPv6

IPv6 резервирует только два специальных адреса: 0:0:0:0:0:0:0:0 и 0:0:0:0:0:0:0:1. IPv6 использует 0:0:0:0:0:0:0:0 для внутренних целей в реализации протокола, так узлы не могут использовать его для своих собственных коммуникационных целей. IPv6 использует 0:0:0:0:0:0:0:1 как адрес кольцевого интерфейса, эквивалентный к 127.0.0.1 в IPv4.

18.2.12 Сетевое разделение IP

Компьютерные сети состоят из индивидуальных сегментов сетевого кабеля. Электрические свойства кабеля ограничивают полезный объём любого заданного сегмента, так что даже скромные локальные сети требуют нескольких сегментов. Шлюзовые устройства типа маршрутизаторов и мостов соединяют эти сегменты вместе, хотя и не совершенно однородно.

За пределами разделения из-за использвоания кабеля лежит подразделение сети на подсети. Подсети поддерживают виртуальные сетевые сегменты, которые дробят трафик, протекающий по кабелю, на несколько частей. Конфигурация подсети часто совпадает с расположением сегмента один-в-один, но подсети могут быть также поделены на заданные сетевые сегменты.

18.2.13 Нумерация IP сети

Даже без деления на подсети (разъяснено ранее), хост-узлы в Internet или других other IP сетях получают сетевой номер. Сетевой номер позволяет группе хостов (потребители) обмениваться данными эффективно друг с другом. Хосты в той же сети могут быть компьютерами, размещёнными в том же самом здании, или компьютерами, используемыми рабочей группой, например. Хосты, имеющие несколько сетевых адаптеров, (т.н. multi-homed) могут оперировать с несколькими сетями, но каждый адаптер привязан точно к одному сетевому номеру.

Номера сетей выглядят очень похоже на IP адреса, но их следует отличать. Рассматриваемый пример с хостом, имеющим IP адрес 10.0.0.1, используется в основном в частных сетях. Поскольку этот адрес из класса A без разбиения на подсети, его самый левый байт (восемь бит) по умолчанию ссылаются на сетевой адрес, а все

Класс	Сетевой адрес	Маска по умолчанию	Адреса хостов	
A	x.0.0.0	255.0.0.0	0.0.0.0	127.255.255.255
B	x.x.0.0	255.255.0.0	128.0.0.0	191.255.255.255
C	x.x.x.0	255.255.255.0	192.0.0.0	223.255.255.255

Таблица 18.3: Сетевая нумерация IP

остальные биты установлены в ноль. Отсюда, 10.0.0.0 является сетевым номером, соответствующим IP адресу 10.0.0.1.

Часть IP адреса, что не ссылается на сеть, вместо этого отвечает за адрес хоста — буквально это уникальный идентификатор хоста в данной сети. В приведенном выше примере адрес хоста выглядит как '0.0.0.1' или просто '1'. Также необходимо заметить, что адрес сети выглядит как зарезервированный адрес, который не должен быть присвоен ни одному реальному хосту. Настройка живого хоста на 10.0.0.0 в примере, приведенном выше, ударит по коммуникациям для всех хостов той сети.

Ниже приведена таблица 18.3, иллюстрирующая схему нумерации по умолчанию для сетей классов A, B и C.

Главное, сетевые адреса задействуют левый байт для адресации их хостов, если хосты попадают внутрь диапазона класса A, левые два байта для хостов в классе B и левые три байта для хостов их класса C. Такой алгоритм прилагается на практике при оперировании с сетевыми масками. Вышеприведенная таблица показывает десятичное представление сетевых масок по умолчанию, которые в основном используются сетевыми ОС. Следует отметить, что десятичное значение '255' ссылается на один байт, который имеет установленные в единицу все биты (11111111).

18.2.14 Выгода от сетевой адресации

Сетевая адресация фундаментально организовывает хосты в группы. Это способно улучшить безопасность (путём изолирования критических ущлов) и может снизить сетевой трафик (путём предотвращения передачи между узлами, которые не должны взаимодействовать друг с другом). Помимо всего, сетевая адресация получается даже более мощной, когда представляется подсетевым делением и надсетевым.

18.2.15 CIDR - безклассовая междоменная маршрутизация

CIDR — это аббревиатура от английской фразы `Classless Inter-Domain Routing`. CIDR была разработана в 90х годах как стандартная схема для маршрутизации IP адресов.

До CIDR маршрутизаторы в Internet управляли IP трафиком, базируясь исключительно на классах IP адресов и ассоциированных с ними масках подсетей. Такая схема разработки адресного пространства IP неэффективна, как было разъяснено ранее. CIDR указывает более гибкий путь для ассоциации групп IP адресов, не полагаясь на исхоную классовую систему.

18.2.16 Нотация CIDR

CIDR определяет диапазон IP адресов путём уомбинирования IP адреса и ассоциированной с ним сетевой маски. Нотация CIDR использует следующий формат:

```
xxx.xxx.xxx.xxx/n
```

где n — это количество (левостоящих) установленных в '1' бит в маске. К примеру, 192.168.12.0/23 прилагает сетевую маску 255.255.254.0 к сети 192.168, начиная с 192.168.12.0. Такая нотация представляет диапазон адресов 192.168.12.0 – 192.168.13.255. В сравнении с традиционной, базирующейся на классах сетевой нотацией, 192.168.12.0/23 представляет аггрегацию двух сетей класса C 192.168.12.0 и 192.168.13.0, каждая из которых использует маску по умолчанию 255.255.255.0.

CIDR поддерживает выделение адресов Internet и маршрутизацию сообщений независимо от традиционных классов заданного диапазона IP адресов. Например, 10.4.12.0/22 представляет диапазон адресов 10.4.12.0 – 10.4.15.255 путём наложения сетевой маски 255.255.252.0. Так эффективно представляется объединение четырёх сетей класса C внутри намного большего пространства класса A.

Нотация CIDR иногда адаптируется даже под не-CIDR сети. В не-CIDR подсетях IP, однако, значения n ограничены либо до 8 (класс A), 16 (класс B), либо до 24 (класс C) из выделения адресов Internet и перспективы маршрутизации.

18.2.17 Как работает CIDR

Гибкость CIDR исходит от доступности маршрутизаторов оперировать с подсетевыми масками, отличными от традиционных масок классов A, B или C (значениея n отличаются от 8, 16 или 24). Для того, чтобы CIDR работала, протоколы маршрутищации Internet должны быть реализованы с поддержкой соглашений CIDR. Популярные протоколы маршрутизации типа BGP (от англ. `Border Gateway Protocol`) и OSPF (от англ. `Open Shortest Path First`) были обновлены для поддержки CIDR несколько лет назад, но менее популярные протоколы всё ещё не поддерживают CIDR до настоящего момента.

В основном все маршрутизаторы, лежащие в корне Internet (сети WAN между провайдерами), поддерживают CIDR. Основные узлы поддерживают CIDR важным образом для достижения сохранения адресного пространства IP. Частные сети и маленькие публичные LAN менее нуждаются в сохранности адресов, и следовательно могут не утилизировать CIDR.

Для работоспособности подсетей они должны быть непрерывны (расположенные численно рядом) в адресном пространстве. CIDR не способна, к примеру, объединить 192.168.12.0 и 192.168.15.0 в один маршрут без включения промежуточных диапазонов адресов .13 и .14.

18.2.18 CIDR и IPv6

IPv6 обслуживает технологию маршрутизации CIDR и её нотацию по такому же пути, как и для случая IPv4. IPv6 спроектировано для полного отсутствия классовой адресации.

Название	Описание
lo	Кольцевой интерфейс
eth0	Первый интерфейс сети Ethernet
eth1	Второй интерфейс сети Ethernet
ppp0	Первый интерфейс DialUp PPP

Таблица 18.4: Номенклатура сетевых интерфейсов

18.3 Протоколы TCP, UDP, ICMP

Протокол IP используется для передачи пакетов между узлами сети и является транспортным для протоколов UDP, TCP и ICMP. Протокол UDP (User Datagram Protocol) позволяет адресовать пакеты определенным программам узла сети. Протокол TCP (Transmission Control Protocol) позволяет организовать поточный режим передачи между программами узлов сети. Протокол ICMP (Internet Control Message Protocol) в свою очередь используется для передачи сообщений, управляющих работой сети и протоколов высокого уровня.

18.4 Общие сведения о сетевых интерфейсах

Сетевой интерфейс — это элемент операционной системы, предназначенный для взаимодействия между драйвером коммуникационного оборудования и ядром системы. Как ядро системы взаимодействует с сетевым интерфейсом вне зависимости от его типа, так и драйвер взаимодействует с интерфейсом вне зависимости от того, кому предназначаются передаваемые данные и от кого.

Каждый интерфейс определяется названием, IP адресом и маской сети. Таким образом, он однозначно идентифицируется именем внутри системы и IP адресом внутри сети. IP пакеты, предназначенные для определенного адресата, направляются на определенный интерфейс, а пакеты, предназначенные для определенной сети, передаются соответствующему интерфейсу для передачи. Таким образом, когда речь идет о IP адресе узла, всегда имеется в виду IP адрес сетевого интерфейса данного узла.

Название интерфейса определяется типом транспортного протокола и порядковым номером. Исключение составляет кольцевой интерфейс (loopback), который является виртуальным интерфейсом и порядкового номера не имеет (Таблица 18.4). Протоколы PPP и Ethernet являются транспортными протоколами для протокола IP, поэтому префикс eth используется для сетей Ethernet (вне зависимости от типа физического носителя), а префикс ppp, соответственно, для соединений PPP (Point-to-Point Protocol).

Кольцевой интерфейс lo (Local LOopback) присутствует в системе всегда. Он имеет адрес 127.0.0.1, вне зависимости от типа системы и наличия других интерфейсов. В результате, с одной стороны, в системе всегда присутствует хотя бы один сетевой интерфейс, с другой стороны, адрес 127.0.0.1 всегда адресует именно локальную машину.

18.5 Параметры сетевого интерфейса. MTU.

MTU (Maximum Transmit Unit) — один из параметров сетевого интерфейса, определяющий максимальный размер пакета, передаваемого через интерфейс. Значение MTU стоит определять в зависимости от пропускной способности интерфейса. Например, передача пакетов большого размера занимает больше времени, при этом остальные пакеты ждут своей очереди, что повышает латентность интерфейса. Если же установить MTU слишком маленьким, это повысит количество служебной информации, передаваемой через интерфейс, и, таким образом, снизит пропускную способность.

Значение MTU обычно устанавливается в пределах между 296 байт для медленных соединений (значение это слагается из размера пакета 256 байт + размера заголовка IP пакета 40 байт) и 1500 байт для локальных сетей.

18.6 Активирование и деактивирование сетевого интерфейса

Настройка, активирование и деактивирование сетевых интерфейсов вручную производится командой ifconfig[2] (ifconfig lo):

```
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
RX packets:1569247 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:1569247 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:3207815212 (3059.2 Mb)  TX bytes:3207815212 (3059.2 Mb)
```

Соответствующий интерфейс активируется командой:

```
ifconfig \
         <название интерфейса> \
         inet <IP адрес> \
         netmask <маска сети> \
         broadcast <широковещательный адрес> \
         up
```

Например, для интерфейса lo команда будет выглядеть так:

```
ifconfig \
         lo \
         inet 127.0.0.1 \
         netmask 255.0.0.0 \
         broadcast 127.255.255.255 \
 up
```

Деактивация интерфейса производится командой:

[2] от англ. InterFace CONFIGurator

```
ifconfig <название интерфейса> down
```

Выполнение этих команд требует прав доступа администратора. Чтобы не повторяться, добавим, что это относится и ко всем другим командам, фигурирующим в данной главе.

18.7 Настройка сетевых интерфейсов

Настройки постоянно используемых интерфейсов находятся в специальном каталоге `/etc/sysconfig/network-scripts/`. Каждый интерфейс определяется файлом с названием `ifcfg-<название интерфейса>`. Например для интерфейса `lo` конфигурационный файл имеет особое определенное имя `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-lo` и выглядит следующим образом:

```
DEVICE=lo
IPADDR=127.0.0.1
NETMASK=255.0.0.0
NETWORK=127.0.0.0
BROADCAST=127.255.255.255
ONBOOT=yes
NAME=loopback
```

В данном случае интерфейс активируется командой:

```
[root]# ifup lo
```

а деактивируется

```
[root]# ifdown lo
```

Ниже приведен список параметров конфигурационных файлов, используемых для настройки различных интерфейсов, и примеры их значений:

- `NAME` — название соединения (например, `Соединение1`);
- `DEVICE` — название интерфейса (`eth0`, `ppp`, `lo`);
- `IPADDR` — IP адрес интерфейса;
- `NETMASK` — маска сети (дается в соответствие с правилами, описанными в разделе 11.2);
- `GATEWAY` — IP адрес шлюза (как правило адрес находится в той же сети, что и адрес самого интерфейса, например 192.168.1.254 для сети 192.168.1.0/24);
- `USERCTL` — возможность активирования интерфейса обычным пользователем (принимает значения `yes` или `no`);
- `MTU` — значение MTU для данного интерфейса;

- PEERDNS — включение этой опции предписывает использовать значения серверов DNS, полученных при активировании интерфейса (PPP или DHCP), выключение — при помощи параметров DNS1,2; значения ее — yes или no;
- DNS1, DNS2 — значения первичного и вторичного адресов DNS;
- ONBOOT — включение (yes) режима активирования интерфейса во время загрузки системы;
- BOOTPROTO — указание режима настройки интерфейса; принимает следующие значения: none — при помощи параметров, bootp — при помощи протокола BOOTP, dhcp — при помощи протокола DHCP.

Рассмотрим подробнее настройку интерфейсов Ethernet и PPP.

18.8 Настройка интерфейса Ethernet

Для интерфейса eth0 файл ifcfg-eth0 будет выглядеть следующим образом:

```
NAME=Local Network
DEVICE=eth0
IPADDR=192.168.1.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
```

Если при активировании интерфейса необходимо использовать DHCP, файл ifcfg-eth0 примет следующий вид:

```
NAME=Local Network
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=dhcp
```

После редактирования файла конфигурации для интерфейса eth0 его необходимо активировать.

18.8.1 Настройка сетевых интерфейсов при помощи Webmin

Настройка сетевых интерфейсов в Webmin осуществляется при помощи модуля *«Сетевые интерфейсы»*, расположенном в подразделе *«Настройка сети»* раздела *«Сеть»*. На главной странице модуля показаны список интерфейсов, которые активированы в данный момент и список интерфейсов, которые активируются при запуске системы.

«Интерфейсы, активируемые при загрузке системы». Все интерфейсы из этого списка имеют соответствующий файл ifcfg-имя_интерфейса в директории /etc/sysconfig/network-scripts. Но не все из них обязательно включаются при загрузке системы. Информация о том, какие интерфейсы будут подключены, находится в столбце *«Активировать при загрузке?»*.

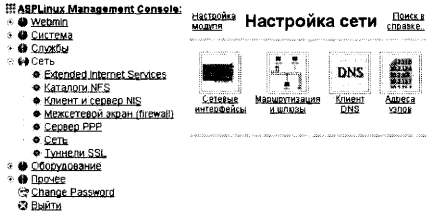


Рис. 18.1: Настройка сети

«Интерфейсы, активные в данный момент» — список работающих интерфейсов. В этом списке могут находиться не только интерфейсы, описанные в предыдущем разделе, но и подключенные пользователем «вручную», а также интерфейсы, подключенные различными специальными программами.

У любого из интерфейсов, показанных в обеих списках, можно изменить параметры, для этого необходимо перейти по ссылке *«название»*. Страница с параметрами у всех интерфейсов одинакова. Единственная дополнительная кнопка **«Сохранить и применить»** будет показана, если редактировать параметры интерфейса, активируемого при загрузке. Для изменения доступны поля: *«IP адрес»*, *«маска сети»*, *«широковещательный адрес»* и *«активировать при загрузке»*.

Добавить новый интерфейс можно в обоих разделах модуля. Для добавления нового интерфейса, активируемого при загрузке, необходимо нажать на ссылке *«Добавить новый интерфейс»*, в нижней части главной страницы модуля. Страница, в которой необходимо ввести параметры нового интерфейса, ничем не отличается от страницы редактирования параметров интерфейса. Если нажать на кнопку **«Создать»**, в директории `/etc/sysconfig/network-scripts` будет создан соответствующий интерфейсу файл. Если нажать на кнопку **«Создать и применить»** — файл будет создан, а интерфейс включен.

Если нажать на ссылку *«Добавить новый интерфейс»*, в разделе *«Интерфейсы, активные в данный момент»*, новый интерфейс активируется сразу, но при перезагрузке системы он не будет подключаться, т.к. не создается файл, описывающий его.

Для добавления виртуального интерфейса следует воспользоваться ссылкой *«Добавить виртуальный интерфейс»* на странице редактирования параметров уже существующего интерфейса. Имена виртуальных интерфейсов соответствуют имени основного плюс дополнительный номер, добавленный через двоеточие. Например, основной интерфейс — `eth0`, первый виртуальный — `eth0:0`. На странице добавления виртуального интерфейса необходимо ввести такие же параметры, как и при добавлении основного интерфейса. После создания интерфейса в списке интерфейсов на основной странице модуля появится имя добавленного виртуального интерфейса.

Любой интерфейс можно удалить, если нажать на кнопку **«Удалить»** на странице настройки интерфейса.

Отключить уже активированный интерфейс можно, выбрав параметр *«Неактивен»* на странице редактирования параметров интерфейса. После этого необходимо нажать на кнопку **«Сохранить»**. В списке интерфейсов такой интерфейс будет

помечен надписью *«Неактивен»*. Для включения интерфейса необходимо выбрать параметр *«Активен»* и нажать на кнопку **«Сохранить»**.

18.9 Настройка интерфейса PPP

Настройка соединений PPP (DialUp IP) несколько отличается от настройки интерфейсов локальной сети и требует определения следующих дополнительных параметров (в скобках приведены возможные значения):

- PERSIST — включение (yes) или выключение режима восстановления соединения при разрыве связи;
- MODEMPORT — название устройства, к которому подключен модем; в большинстве случаев это один из последовательных портов; номенклатура последних в Linux отличается от таковой в DOS/Windows; так, первый последовательный порт имеет название /dev/ttyS0, и т.д. (соответствие можно определить по таблице 18.5);
- LINESPEED — скорость соединения компьютера с модемом;
- WVDIALSECT — секция в файле конфигурации wvdial, используемая для соединений DialUp, о чем будет сказано ниже;
- DEFROUTE — использование данного соединения в качестве маршрута по умолчанию (возможные значения — yes или no);
- DEBUG — включение (yes) или отключение (no) режима отладки; в первом случае подробный журнал соединения можно видеть в файле /var/log/messages;
- HARDFLOWCTL — включение (yes) или отключение (no) режима аппаратного контроля за передачей данных; при использовании модема эта опция должна быть включена;
- PAPNAME — учетное имя, используемое для авторизации;
- DISCONNECTTIMEOUT — количество секунд между разрывом соединения и попыткой восстановления связи; если эта опция не указана, используется значение по умолчанию — 5 секунд;
- RETRYCONNECT — включение/отключение (yes/no) режима автоматического дозвона;
- RETRYTIMEOUT — количество секунд между повторными попытками соединения при автоматическом дозвоне; при отсутствии этой опции используется значение по умолчанию — 60 секунд; разумеется, имеет смысл, только если включен режим автоматического дозвона;
- MAXFAIL — максимальное количество попыток соединения (по умолчанию не установлено);

COM1	/dev/ttyS0
COM2	/dev/ttyS1
COM3	/dev/ttyS2
COM4	/dev/ttyS3

Таблица 18.5: Соответствие номенклатуры последовательных портов в DOS/Windows и Linux

- DEMAND — включение/отключение (yes/no) режима автоматического соединения при обращении к Internet;
- IDLETIMEOUT — количество времени, через которое будет произведено отключение при отсутствии обмена данными; при отсутствии принимается значение по умолчанию — 600 секунд;
- BOOTTIMEOUT — время, в течение которого система будет ожидать соединения во время загрузки операционной системы; значение по умолчанию — 30 секунд;
- LEASEDLINE — включение (yes) или отключение (no) режима работы с т.н. интеллектуальными модемами, предназначенными для выделенных линий;
- PPPOPTIONS — список дополнительных опций, передаваемых программе pppd, о чем подробнее сказано в интерактивном руководстве Linux — man pppd.

В качестве примера приведем определение интерфейса PPP для выделенной линии. Оно выглядит следующим образом:

```
DEVICE=ppp0
ONBOOT=yes
USERCTL=no
MODEMPORT=/dev/ttyS0
LINESPEED=115200
PERSIST=yes
DEBUG=no
DEFROUTE=yes
HARDFLOWCTL=yes
DISCONNECTTIMEOUT=0
RETRYTIMEOUT=5
BOOTPROTO=none
LEASEDLINE=yes
```

Для настройки соединений DialUp требуется указание дополнительных параметров соединения (в частности номера телефона). В качестве программы автоматической установки соединений DialUp в последнее время широко используется утилита wvdial, которая отрабатывает большинство стандартных ситуаций во время установки связи с провайдером Internet.

Настройка wvdial проводится в две стадии. Первая — исполнение команды

```
[root]# wvdialconf /etc/wvdial.conf
```

в результате чего программа найдет все модемы, подключенные к компьютеру, определит их тип и настройки.

Вторая стадия — добавление в созданный файл /etc/wvdial.conf секции вида:

```
[Dialer ISP]
Username = <учетное имя>
Password = <пароль>
Phone = <телефон доступа>
Inherits = Dialer Defaults
Stupid mode = 1
```

Название секции (в нашем случае это ISP) должно быть указано в соответствующем файле конфигурации интерфейса параметром WVDIALSECT.

При этом если подключение к провайдеру требует некоего сценария подключения, в последней строке следует указать

```
Stupid mode = 0
```

В «умном» режиме wvdial сам ответит на все возможные вопросы, как то: ввод учетного имени, пароля, выбор или ввод протокола подключения. Однако возможно потребуется определить строку, которая будет вводиться при обнаружении неизвестного приглашения, вида

```
Default Reply = <строка>
```

Подробнее о настройках и использовании утилиты wvdial можно прочитать в интерактивном руководстве Linux (man wvdial).

В случае, если после установки соединения производится авторизация средствами PAP или CHAP, необходимо в файлах /etc/ppp/pap-secrets и /etc/ppp/chap-secrets, соответственно, добавить строку, содержащую учетное имя, название интерфейса и пароль:

```
# client        server  secret
<учетное имя>  ppp0    <пароль>
```

18.10 Проверка работоспособности интерфейса

Для проверки работоспособности сети вообще и сетевых интерфейсов (как локальных, так и удаленных) в частности используется команда ping. Эта команда (одна из немногих в этой главе, которая может выполняться от имени обычного пользователя) посылает ICMP-пакеты на указанный интерфейс, который в свою очередь отсылает их обратно, откуда, по ассоциации с пинг-понгом, и происходит ее название.

Приведем пример (вывод команды ping 127.0.0.1):

```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) from 127.0.0.1 : 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=255 time=104 usec
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=67 usec
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=64 usec
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=68 usec
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=92 usec
```

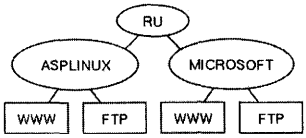


Рис. 18.2: Схема иерархии доменов

```
--- 127.0.0.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/mdev = 0.064/0.079/0.104/0.016 ms
```

В каждой строке этого примера `icmp_seq` — номер пакета (полезен для визуального определения потери пакетов), `ttl` — TTL пришедшего пакета (т.н. время жизни пакета), `time` — время, прошедшее со времени посылки запроса до принятия ответа для определения скоростных характеристик канала передачи данных, измеряемое в следующих единицах: `usec` — микросекунды, `msec` — миллисекунды, `sec` — секунды.

18.10.1 Проверка работоспособности интерфейса при помощи `Webmin`

Для проверки работоспособности интерфейса в `Webmin` можно воспользоваться модулем *«Командная оболочка (`shell`)»*, находящемся в разделе *«Прочее»*. Этот модуль эмулирует командную строку Linux.

Для выполнения программы **ping**, в поле ввода наберите `ping -c 4 IP_адрес` и нажмите на кнопку **«Выполнить команду:»**. Программе **ping** обязательно требуется указать параметр `-c` и количество попыток, так как по умолчанию она будет выполняться до тех пор, пока пользователь не прервет выполнение программы. Если программа **ping** запускается через `Webmin`, пользователь не может прервать выполнение программы (нажав комбинацию клавиш Ctrl+C), следовательно, страница, генерируемая `Webmin`, не будет показана.

18.11 Доменная система имен (DNS)

Как можно видеть из раздела 11.2, для адресации сетевых интерфейсов используются IP адреса в числовой форме. Однако такая система является не совсем удобной с точки зрения конечного пользователя. Поэтому для адресации узлов повсеместно используется доменная система имен (`Domain Name System`, далее DNS).

Доменная система имен (DNS) представляет собой иерархически организованную систему доменов, где каждый домен представляет собой зону ответственности владельца домена за свои поддомены и узлы перед вышестоящим доменом (рис. 18.2).

Доменное имя описывает всю цепь зон ответственности, начиная с нижестоящей. Например, www.asplinux.ru соответствует узлу www (вебсервер) в зоне ответственности asplinux, которая в свою очередь входит в домен ru.

Каждому узлу иерархии может соответствовать один или несколько IP адресов.

База данных соответствий имен и адресов распределена по серверам зон ответственности и поддерживается владельцами доменов. Однако имеется возможность

ведения собственной (локальной) базы данных DNS, о чем будет сказано ниже.

18.12 Настройка DNS

В состав ОС Linux входит подсистема поиска имен и адресов узлов, обеспечивающая доступ к базам данных DNS из работающих программ. Ее настройка производится в файлах `/etc/hosts.conf` и `/etc/resolv.conf`.

Первый из них, `/etc/hosts.conf`, — это текстовый файл, определяющий режимы работы подсистемы поиска имен и адресов узлов. Каждая строка должна содержать одно ключевое слово с одним или несколькими параметрами. Рассмотрим подробнее. В строке

```
order p1,p2,p3
```

определяются методы, с помощью которых будет осуществляться поиск IP адреса узла; параметры (p#) могут принимать следующие значения:

- `bind` — использовать сервер DNS,
- `hosts` — использовать локальную базу данных,
- `nis` — использовать NIS.

Параметры (p#) разделяются запятой и указываются в том порядке, в котором будет осуществляться поиск, причем не все три параметра обязательно должны быть указаны.

В строке

```
trim имя_домена
```

ключевое слово может быть использовано несколько раз; в качестве параметра принимается имя домена, начинающееся с точки; при определении имен через сервера DNS, указанный домен будет исключаться из имени.

Строка

```
multi on/off
```

обеспечивает настройку режима обработки локальной базы данных узлов; при включении режима будут учитываться все допустимые адреса узлов, содержащиеся в локальной базе, в противном же случае будет учитываться только первый адрес.

Строка

```
nospoof on/off
```

отвечает за режим проверки подложных имен узлов. При его включении после поиска адреса узла по указанному имени производится поиск имени узла по найденному адресу. Если указанное и найденное имена не совпадают, результат поиска будет признан подложным и игнорируется.

С помощью строки

```
spoofalert on/off
```

включается режим записи результатов проверки подложных имен, определяемой строкой `nospoof`, в системный журнал.

Строка

```
reorder on/off
```

включает режим перегруппировки результата поиска таким образом, чтобы локальные адреса были первыми среди найденных.

Не все строки обязательно должны присутствовать в файле `/etc/hosts.conf`. Например, он может иметь следующий вид:

```
order hosts,bind
multi on
```

Файл `/etc/resolv.conf` — также текстовый файл, определяющий параметры, используемые подсистемой поиска имен и адресов узлов. Он может содержать строки со следующими значениями:

- `nameserver` — указание IP адреса сервера DNS, используемого для поиска имен и адресов узлов; может быть указано до трех серверов на случай, если один из них по каким-то причинам будет не доступен; по умолчанию используется адрес локального узла;
- `domain` — имя локального домена; оно используется при поиске адресов локальных узлов; например, если указан домен asplinux.ru, то при поиске адреса узла www будет произведен поиск адреса узла www.asplinux.ru; как и в предыдущем случае, по умолчанию используется имя домена локального узла;
- `search` — список доменов для поиска адресов; действие его аналогично ключевому слову `domain`, за исключением того, что может быть указано несколько доменов, разделенных пробелом, в каждом из которых будет производиться поиск.

Параметры `domain` и `search` являются взаимоисключающими. Если встречается несколько таких параметров, учитываться будет только самый последний. Кроме того, действие этих параметров может быть отменено при помощи переменной окружения `$LOCALDOMAIN`.

Подробнее с параметрами файла `/etc/resolv.conf` можно ознакомиться в интерактивном руководстве Linux (`man resolv.conf`).

18.12.1 Настройка клиента DNS при помощи `Webmin`

Для настройки клиента DNS в `Webmin` используется модуль *«Клиент DNS»*, находящийся в подразделе *«Сеть»* раздела *«Сеть»*.

В поле *«Имя узла»* следует ввести имя машины. После сохранения изменений, это имя появится в файлах `/etc/HOSTNAME` и `/etc/sysconfig/network`. В разделе *«Сервера DNS»* необходимо вписать IP адреса DNS серверов. После сохранения параметров в файле `/etc/resolv.conf` будут добавлены строки `nameserver`

IP_адрес_сервера. Параметры *«Очередность поиска»* определяют, в каком порядке и к каким системам следует обращаться за преобразованием имени машины в IP адрес. В самом простом случае следует выбрать: hosts, DNS. После изменения эта информация будет сохранена в файле /etc/host.conf.

Если в разделе *«Искать в доменах»* выбрать *«Перечисленных...»* и ввести имена доменов, в файле /etc/resolv.conf появится строка search и указанные домены. Выбор этих параметров позволяет при поиске использовать не FQDN[3] имена машин. Например, в списке указаны домены any.body.com и asplinux.ru. При вводе в командной строке ping www, к имени машины www будет добавлен домен any.body.com и на DNS сервер, для преобразования будет отправлено FQDN имя www.any.body.com. Если DNS не сможет преобразовать такое имя, клиент DNS подставит следующий в списке домен и отправит на преобразование имя www.asplinux.ru.

18.13 Настройка сервера доменной системы имен BIND

BIND (Berkeley Internet Name Domain) представляет собой универсальный сервер DNS. В зависимости от настроек он может выполнять функции главного сервера (хранителя зон), подчиненного и кэширующего сервера.

Главный сервер (master) — сервер, хранящий и обслуживающий зону (домен) DNS.

Подчиненный сервер (slave) — сервер, не содержащий информацию о домене, но знающий где эта информация находится.

Кэширующий сервер (caching) — сервер, не содержащий информации о доменах, но обрабатывающий запросы клиентов и хранящий результаты обращений к главным серверам для быстрого повторного поиска.

Очень часто сервер DNS выполняет все три функции одновременно, так как он может содержать информацию об одном домене, быть подчиненным сервером другого домена и при этом обслуживать и кэшировать запросы клиентов к остальным доменам.

В данном руководстве мы коснемся настройки только кэширующего сервера, предназначенного для ускорения процесса поиска имен и адресов.

Базовые настройки BIND находятся в файле /etc/named.conf. Он имеет следующий вид:

```
options {
    directory /var/named;
};
zone . IN {
    type hint;
    file named.ca;
};
zone localhost IN {
    type master;
    file localhost.zone;
};
zone 0.0.127.in-addr.arpa IN {
```

[3] от англ. Fully Qualified Domain Name — имя, указывающее полный путь к узлу

```
    type master;
    file named.local;
);
```

Данный файл точно определяет местонахождение файлов определений зон (/var/named), отдельную корневую зону, обозначаемую специальным символом . (точка, файл /var/named/named.ca), локальную зону localhost (файл /var/named/localhost.zone), а также обратную локальную зону 0.0.127.in-addr.arpa (/var/named/named.local).

Зона . имеет тип hint и используется для поиска главных серверов доменов. Файл /var/named/named.ca содержит список корневых серверов по всему миру, с которых начинается поиск:

```
. 3600000 S A.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS B.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS C.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS D.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS E.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS F.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS G.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS H.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS I.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS J.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS K.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS L.ROOT-SERVERS.NET.
. 3600000 NS M.ROOT-SERVERS.NET.
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 198.41.0.4
B.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 128.9.0.107
C.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.33.4.12
D.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 128.8.10.90
E.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.203.230.10
F.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.5.5.241
G.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.112.36.4
H.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 128.63.2.53
I.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.36.148.17
J.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 198.41.0.10
K.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 193.0.14.129
L.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 198.32.64.12
M.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 202.12.27.33
```

Число 3600000 определяет время (в секундах), в течение которого корневой сервер будет гарантированно функционировать (1000 часов). И хотя список серверов меняется достаточно редко, его необходимо обновлять время от времени. Свежий список корневых серверов всегда можно получить по адресу ftp://ftp.rs.internic.net/domain/named.ca

Зона localhost позволяет найти адрес, соответствующий имени localhost — 127.0.0.1, что соответствует локальному кольцевому интерфейсу lo. Определение зоны находится в файле /var/named/localhost.zone, имеющем следующий вид:

```
@ IN SOA localhost. root.localhost. (
1997022700 ; Serial
```

```
28800 ; Refresh
14400 ; Retry
3600000 ; Expire
86400 ) ; Minimum
IN NS localhost.
IN A 127.0.0.1
```

Запись IN SOA является началом определения зоны и содержит название (localhost.) и, кроме того, адрес администратора зоны, обычно выражаемые как (root.localhost. = root@localhost). Кроме того, здесь определяются временные характеристики существования зоны.

Запись IN NS указывает сервер DNS, отвечающий за данную зону, а запись IN A определяет адрес, соответствующий этой зоне.

Зона 0.0.127.in-addr.arpa является обратной для зоны localhost, т.е. она позволяет определить имя localhost по адресу 127.0.0.1. Определение находится в файле /var/named/named.local:

```
@ IN SOA localhost. root.localhost. (
1997022700 ; Serial
28800 ; Refresh
14400 ; Retry
3600000 ; Expire
86400 ) ; Minimum
IN NS localhost.
1 IN PTR localhost.
```

Значение записей IN SOA и IN NS аналогично вышеуказанному, а строка

```
1 IN PTR localhost.
```

определяет имя для адреса 1 в группе 127.0.0.* (т.е. для адреса 127.0.0.1).

Все вышеуказанные файлы находятся в пакете caching-nameserver. Более подробную информацию о настройке BIND можно получить в интерактивной документации Linux (man named.conf).

После произведения изменений в файлах конфигурации BIND необходимо выполнить команду rndc reload для того, чтобы все изменения вступили в силу.

18.13.1 Настройка сервера доменной системы имен BIND при помощи Webmin

Для настройки сервера доменной системы имен BIND в Webmin используется модуль *«Сервер DNS BIND»*, находящийся в разделе *«Службы»*.

Создание master зоны. Ниже будет рассказано, как создать master зону домена asp-example.net при помощи Webmin. В домене будут находиться машины с именами ns (IP: 1.2.3.4), client1 (IP: 2.3.4.5) и client2 (IP: 3.4.5.6). На машине ns будет работать DNS сервер, отвечающий за зону asp-example.net. На машине client1 будет размещен почтовый сервер. На машине client2 будут размещены www и ftp сервера.

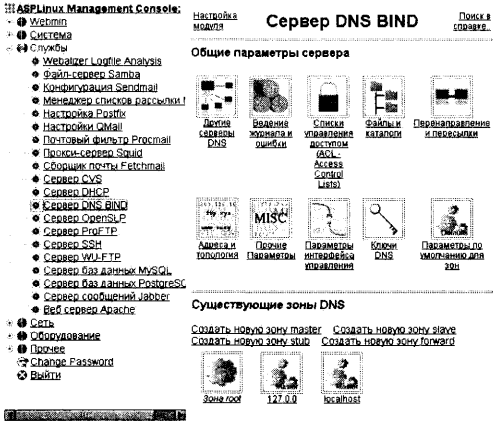


Рис. 18.3: Настройка сервера DNS BIND при помощи Webmin

Для создания новой `master` зоны необходимо выбрать ссылку *«Создать новую зону master»* на главной странице модуля. В появившейся странице укажите, что будет создана зона для прямого преобразования, выберите пункт *«прямая (forward, имена в адреса)»*. В разделе *«Имя домена/Сеть»*, введите `asp-example.net`. Файл записей оставьте *«Автоматический»*, `Webmin` самостоятельно выберет имя файла, в котором будет храниться информация о зоне. По умолчанию этот файл будет находиться в директории `/var/named` и называться `asp-example.net.hosts`. В разделе *«Сервер master»* необходимо указать имя `master` DNS сервера, отвечающего за данную зону, укажите `ns.asp-example.net` и выберите опцию *«Добавить записи NS для сервера master?»*. В поле *«Адрес email»* введите Email человека, ответственного за данный домен. В нашем примере это будет `root@asp-example.net`.

Поле *«Время обновления»* служит указанием `slave` серверам, через какое время следует обратиться на `master` сервер для проверки, были ли внесены изменения в зону. Значение в этом поле рекомендуется установить между 12-ю и 24-мя часами. *«Время повтора передачи»* — необходимо для указания `slave` серверам, через сколько времени повторить попытку получить информацию о зоне у `master` сервера, в случае, если предыдущая попытка не удалась. Значение в этом поле можно установить в 15 минут. `Slave` сервера не будут до бесконечности пытаться получить информацию о зоне, поле *«Время окончания»* служит для указания, через сколько времени после первой неудачной попытки перестать поддерживать зону. Время окончания обычно устанавливают равным 2–3 неделям. В поле *«Время жизни по умолчанию»* указывают, сколько времени информация о записях зоны будет храниться на кэширующих серверах. Обычно это значение равно одному дню. После ввода необходимых параметров нажмите на кнопку **«Создать»**.

После создания зоны будет показано окно, в котором можно добавлять новые записи зоны или редактировать уже существующие. На момент создания уже существуют запис и типа SOA и NS.

В первую очередь необходимо добавить записи типа A, служащие для преобразования имен машин в IP адреса. Нажмите на ссылку *«Адрес»*. На странице редактирования *«Адрес записи»* в поле *«Имя»* введите `ns`, в поле *«Адрес»* введите `1.2.3.4`. Поскольку у нас нет зоны обратного преобразования (IP в имя машины), в разделе *«Обновлять обратные?»* следует выбрать *«Нет»*. *«Время жизни TTL»* записи следует оставить *«По умолчанию»*. Нажмите на кнопку **«Создать»**, и новая запись появится в списке. Точно также необходимо создать записи типа A для машин `client1` (IP: 2.3.4.5) и `client2` (IP: 3.4.5.6). После этого внизу страницы выберите *«Вернуться к типы записи»*.

Для добавления машин `www`, `ftp`, `smtp` и `pop`, используйте записи типа CNAME (ссылка на каноническое имя машины). Выберите ссылку *«Псевдоним имени»*. На появившейся странице в поле *«Имя»* введите `smtp`, в поле *«Настоящее имя»* введите `client1`. После `client1` не надо ставить точку. Нажмите кнопку **«Создать»**. Точно также создайте пары имен: `pop - client1`, `www - client2`, `ftp - client2`. После добавления все новые записи будут показаны в списке. Когда все записи будут добавлены, внизу страницы выберите ссылку *«Вернуться к типы записи»*.

Теперь необходимо указать запись, определяющую машину, которая будет служить почтовым сервером для данного домена. Выберите ссылку *«Почтовый сервер»*. На появившейся странице в поле *«Имя»* введите имя домена `asp-example.net.`, обратите внимание на точку в конце имени домена. В поле *«Почтовый сервер»* введите `smtp`, без точки в конце имени машины. В поле *«приоритет»* введите целое число, например 5. Нажмите на кнопку *«Создать»*. Вернитесь на главную страницу редактирования зоны.

Для тех, кто привык редактировать файл, описывающий зону «вручную», следует воспользоваться ссылкой *«Редактировать файл записей»*. На странице будет показано поле редактирования, в котором можно исправить соответствующие записи или добавить новые.

Создание `slave` зоны. Для создания `slave` зоны, в основном окне модуля, следует выбрать ссылку *«Создать новую зону slave»*. На появившейся странице требуется ввести необходимые параметры, описывающие зону. Поле *«Имя домена/Сеть»* должно быть заполнено обязательно, в нем следует вписать имя домена, который будет поддерживаться DNS сервером. В с писке *«Серверы master»* необходимо указать IP адреса `master` серверов, отвечающих за домен, по одному на строке. Обычно существует только один `master` сервер. Также необходимо выбрать тип поддерживаемой зоны: прямая или обратная. После ввода всех необходимых параметров, нажмите на кнопку **«Создать»**.

Для того, чтобы удалить существующую зону, необходимо выбрать зону и в окне редактирования параметров зоны нажать на кнопку **«Удалить зону»**.

18.13.2 Настройка BIND в среде chroot

Если в системе установлен пакет bind-chroot (устанавливается автоматически, если выбрана группа пакетов *«Сервер DNS»*), сервер BIND будет выполняться в окружении chroot (от англ. `change root`). chroot - это изолированное окружение содержащее только необходимые для работы сервера BIND файлы. Эта мера может значительно

уменьшить риск поражения компьютера в случае обнаружения злоумышленниками ошибок в сервере BIND и его взлома.

Путь к окружению chroot определяется установкой переменной $ROOTDIR в файле /etc/sysconfig/named. По умолчанию значение этой переменной равно /var/named/chroot. Это означает, что основной файл конфигурации сервера BIND вместо каталога /etc теперь будет находиться в /var/named/chroot/etc/, файлы зон — в /var/named/chroot/var/named и так далее. При этом для совместимости сохранены символические ссылки:

```
/etc/named.conf -> /var/named/chroot/etc/named.conf
/var/named/localdomain.zone -> /var/named/chroot/var/named/localdomain.zo
```

и так далее.

Программа Webmin пока не поддерживает bind-chroot и по умолчанию создает файлы зон в каталоге /var/named. Поэтому после создания файлов зон программой Webmin необходимо их скопировать в каталог chroot и создать ссылки для обеспечения возможности последующего редактирования файлов программой Webmin. Например, при помощи Webmin был создан файл зоны domain.com.hosts в каталоге /var/named. При использовании bind-chroot нужно выполнить следующие команды:

```
mv /var/named/domain.com.hosts /var/named/chroot/var/named/domain.com.host
ln -s /var/named/chroot/var/named/domain.com.hosts /var/named
```

18.14 Настройка локальной базы DNS

Локальная база данных DNS содержится в текстовом файле /etc/hosts и используется при отсутствии доступа к серверу DNS (например, во время загрузки системы или в небольших локальных сетях, когда использование сервера DNS не является целесообразным).

Приведем пример файла /etc/hosts:

```
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain
195.133.213.205 www.asplinux.ru www
```

Каждый IP адрес записывается в отдельной строке в виде:

```
IP_адрес доменное_имя псевдонимы
```

Поля отделяются друг от друга пробелами и/или символами табуляции. Текст, начинающийся с символа #, и до конца строки считается комментарием и игнорируется. Псевдонимы представляют собой измененные, альтернативные, укороченные или обобщенные формы имен узлов.

18.14.1 Настройка локальной базы DNS при помощи Webmin

Для редактирования файла /etc/hosts в Webmin используется модуль *«Адреса узлов»*, находящийся в подразделе *«Сеть»*, раздела *«Сеть»*.

На главной странице модуля показан список — IP адрес — имя машины, а также псевдонимы (aliases) машины. Для добавления новой записи необходимо нажать на ссылке *«Добавить новый адрес узла»*. В появившейся странице следует ввести IP адрес и имена машины. После этого необходимо нажать на кнопку **«Создать»**. В списке появится новый элемент.

Для редактирования уже существующих записей нажмите на ссылке с IP адресом и в появившейся странице произведите изменения. На той же странице находится кнопка **«Удалить»**, при помощи которой запись можно удалить.

18.15 Маршрутизация IP

Маршрутизация IP — это технология, позволяющая определить маршруты IP пакетов, предназначенных определенным адресатам. Под маршрутом IP пакета понимается последовательность узлов сети, через которые проходит пакет на пути от источника к адресату.

Маршрутизация IP может быть определенна статически или же определятся динамически. В данном руководстве мы рассмотрим приёмы только статической настройки маршрутов.

Управление таблицей маршрутизации IP в Linux осуществляется при помощи команды `route -n` в результате чего на экран выводится следующая таблица:

```
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.2.120  0.0.0.0 255.255.255.255 UH 0 0 0 ppp0
192.168.1.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
0.0.0.0 192.168.2.120 0.0.0.0 UG 0 0 0 ppp0
```

В данной таблице нас интересуют в первую очередь колонки `Destination` (Пункт назначения), `Gateway` (Шлюз), `Genmask` (Маска сети пункта назначения), и `Iface` (Сетевой интерфейс).

Если передаваемый пакет не предназначается для локальных сетевых интерфейсов, последовательно проверяются правила маршрутизации по данной таблице. Как только встречается правило, при котором адрес маршрутизируемого пакета соответствует пункту назначения найденного правила (с учетом маски сети), пакет направляется на соответствующий сетевой интерфейс для передачи.

Обратите внимание, что последнее правило таблицы маршрутизации имеет маску сети 0.0.0.0 и адрес пункта назначения 0.0.0.0, что соответствует любому IP адресу. Таким образом, пакеты, не удовлетворяющие вышеприведенным правилам, будут пересылаться на адрес 192.168.2.120 через интерфейс `ppp0` (шлюз).

В общем случае для компьютера, подключенного к локальной сети, таблица маршрутизации IP будет выглядеть следующим образом:

```
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.1.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
0.0.0.0         192.168.1.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

Из этой таблицы можно видеть, что все пакеты, предназначенные для локальной сети, будут передаваться через сетевой интерфейс eth0, остальные же пакеты будут передаваться на шлюз сети с адресом 192.168.1.1.

Соответствующие правила маршрутизации пакетов создаются при помощи последовательности команд:

```
[root]# route add -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 eth0
[root]# route add default eth0
[root]# route add -net 127.0.0.0 netmask 255.0.0.0 lo
```

Особое внимание следует обратить на то, что для данного примера правила маршрутизации создавать не требуется — правила создаются автоматически при активизации соответствующих интерфейсов.

Дополнительные правила статической маршрутизации IP записываются в файле /etc/sysconfig/network-scripts/route-ethX, где X - номер соответствующего интерфейса:

```
ADDRESS0=10.0.0.0
NETMASK0=255.255.255.0
GATEWAY0=192.168.4.1
ADDRESS1=10.0.1.0
NETMASK1=255.255.255.0
GATEWAY1=192.168.4.10
```

При активизации какого-либо интерфейса строки из данного файла будут являться параметрами к команде route. Подробное описание параметров и использования route дано в интерактивном руководстве Linux (man route).

Обращаем особое внимание на то, что задание правил статической маршрутизации является обычно прямым следствием неправильного проектирования сети.

По умолчанию все сетевые интерфейсы принимают пакеты, предназначенные исключительно для данного интерфейса. Для того чтобы сервер Linux выполнял функции маршрутизатора, необходимо разрешить прием всех пакетов, последующая маршрутизация которых будет производиться в соответствии с таблицей маршрутизации IP. Для этого в файл /etc/sysctl.conf необходимо добавить строку следующего вида:

```
net.ipv4.ip_forward = 1
```

а затем выполнить команду:

```
[root]# sysctl -p
```

чтобы сделанное изменение вступило в силу.

18.15.1 Управление статической маршрутизацией и шлюзами при помощи Webmin

Для настройки статической маршрутизации и указания шлюзов в Webmin используется модуль *«Маршрутизация и шлюзы»*, находящийся в подразделе *«Сеть»* раздела *«Сеть»*.

На главной странице модуля можно добавить новые статические маршруты, для этого в разделе *«Статические маршруты»* необходимо ввести название интерфейса, IP адрес сети, маску сети и IP адрес шлюза, через который следует отправлять пакеты. После ввода необходимых параметров следует нажать на кнопку **«Сохранить»**. Статический маршрут будет добавлен в файл `/etc/sysconfig/network-scripts/route-<interface>`, где interface — название интерфейса к которому будет привязан заданный маршрут. Изменения в текущую таблицу маршрутизации внесены не будут. Для добавления нового статического маршрута или редактирования параметров уже существующих маршрутов необходимо снова войти в модуль *«Маршрутизация и шлюзы»*.

Чтобы удалить существующий маршрут, в разделе *«Статические маршруты»* следует очистить все поля, относящиеся к интересующему маршруту и нажать на кнопку **«Сохранить»**.

Если параметр *«Действовать как маршрутизатор»* имеет значение *«Да»*, то в файле `/etc/sysctl.conf` параметру `net.ipv4.ip_forward` будет присвоено значение 1. Но возможность пересылки пакетов между интерфейсами включена не будет. Необходимо либо перегрузить компьютер, либо воспользоваться модулем *«Командная оболочка (shell)»*, расположенном в разделе *«Прочее»*. Последнее предпочтительнее. В командной с троке модуля введите команду `sysctl -p` и нажмите на кнопку **«Выполнить команду:»**. *«Шлюз по умолчанию»* предназначен для указания маршрута по умолчанию в таблице маршрутизации. Этот параметр можно получить от DHCP сервера или явно указать IP адрес шлюза.

18.16 Сетевые сервисы

Сетевые сервисы — это программы, позволяющие удаленным пользователям получать доступ к информационным или вычислительным ресурсам сервера. Определённые сервисы обслуживают соединения по определённым портам и протоколам. В файле `/etc/services` перечисляются названия сервисов, протоколы, посредством которых производится обслуживание, и номера стандартных портов, используемых сетевыми сервисами. Кроме того, в файле определяются альтернативные названия служб.

Все сетевые сервисы по методу обработки запросов делятся на две категории — самостоятельные сервисы и сервисы, подчиненные xinetd.

Самостоятельные сетевые сервисы — это программы-демоны (т.е. программы, запущенные в системе и работающие без участия пользователя), занимающиеся исключительно обработкой сетевых запросов.

Ручное управление самостоятельными сервисами осуществляется при помощи команды `service`:

```
[root]# service <название сервиса> <команда>
```

где аргумент <команда> может принимать следующие значения:

- `start` — запуск сервиса,
- `stop` — остановка сервиса,

- `restart` — перезапуск сервиса,
- `reload` — перенастройка сервиса в соответствии с файлами конфигурации.

Список самостоятельных сервисов системы, а также список сетевых сервисов, подчиненных xinetd, можно получить, выполнив команду chkconfig:

```
[root]# chkconfig --list
```

в результате чего будет выведено сообщение вида:

```
crond 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
dhcpd 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
gpm 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
httpd 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
iptables 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
ircproxy 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
keytable 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
lpd 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
named 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
netfs 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
network 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
nfs 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
ntpd 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
portmap 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
sendmail 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
smb 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
squid 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
syslog 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
xfs 0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off
xinetd 0:off 1:off 2:off 3:on 4:on 5:on 6:off
xinetd based services:
chargen:        off
chargen-udp:    off
cvspserver:     on
daytime:        off
daytime-udp:    off
echo: off
imap: on
imaps: on
ipop2: on
ipop3: on
ntalk: on
pop3s: on
talk: on
telnet: on
time: on
time-udp:       off
echo-udp:       on
```

Каждая строка верхней таблицы указывает поведение соответствующего сервиса на различных уровнях запуска системы. Нижняя таблица демонстрирует список сетевых сервисов `xinetd`.

Изменение поведения сервиса производится командой

Рис. 18.4: Службы Интернет (xinetd)

```
[root]# chkconfig --level <уровни> <название сервиса> <on/off>
```

Например, для исключения сервиса `httpd` из последовательности загрузки, необходимо выполнить команду:

```
[root]# chkconfig --level 345 httpd off
```

Для включения сервиса `httpd` в последовательность загрузки следует ввести команду:

```
[root]# chkconfig --level 345 httpd on
```

18.17 Сетевая служба `xinetd`

Процесс `xinetd` — это самостоятельная сетевая служба, организующая работу большинства простых сервисов системы. Вместо запуска большого количества самостоятельных служб, предоставляющих сервисы на определенных портах, можно настроить `xinetd` для приема соединений и запуска программ обработки сервисов.

Сервисы, предоставляемые `xinetd`, как правило, определяются в файле `/etc/xinetd.conf`, а также в файлах каталога `/etc/xinetd.d/`. Файлы определений сервисов распространяются вместе с пакетами, а их структура подробно описана в интерактивном руководстве Linux (`man xinetd.conf`).

Активирование сетевого сервиса, подчиненного `xinetd`, также производится при помощи команды `chkconfig --level` (как это было показано выше). При этом изменения вступают в силу немедленно.

18.17.1 Управление сетевой службой xinetd при помощи `Webmin`

Для управления сетевой службой `xinetd` в `Webmin` используется модуль *«Extended Internet Services»*, находящийся в разделе *«Сеть»*.

На главной странице модуля показана таблица служб с указанием их параметров. Очень важное значение — разрешена ли служба.

Для редактирования уже существующих служб следует выбрать соответствующую имени службы ссылку. На странице *«Изменение службы интернет»* можно

изменить различные параметры. Для ограничения доступа, в параметре *«Разрешить доступ»* необходимо установить *«Только с указанных узлов...»* и добавить в список IP адреса или имена машин, IP адреса или имена сетей, доступ с которых разрешен, по одной записи в строке. Другой способ — это указать машины, доступ с которых запрещен. Также можно указать время, когда клиенты могут подключаться к сервису. Для этих целей служит параметр *«Разрешение доступа в указанное время»*. Для ввода временного ограничения в соответствующем поле необходимо набрать данные временного диапазона в формате ЧЧ:ММ-ЧЧ:ММ.

Включение/выключение службы осуществляется выбором параметра *«Обслуживание разрешено?»*. Если установлено значение *«Да»* — данная служба будет работать. Если выбрано *«Нет»* — служба работать не будет, но запись о службе останется.

Следующие параметры необходимо указывать в целях защиты от атак на службы: *«Максимальное число одновременно работающих серверов»*, *«Макс. число соединений в секунду»*, *«Задержка при достижении максимума»*.

После внесения изменений следует нажать на кнопку **«Сохранить»**. Если службу необходимо удалить из списка служб, нажмите на кнопку **«Удалить»**.

Добавить новую службу можно, нажав на ссылку *«Создать новую службу Интернет»*. Страница создания службы аналогична странице редактирования параметров. Ввод имени службы является обязательным. Это имя должно быть описано в файле `/etc/services` или оно должно присутствовать в списке, выводимом модулем *«Сервисы и Протоколы Internet»*, находящемся в разделе *«Сеть»*. Также, обязательно следует указать путь к программе, которая будет обслуживать подключения к данной службе. Программу указывают в поле *«Обслуживается»*. После ввода параметров нажмите на кнопку **«Создать»**. Для того, чтобы внесенные изменения вступили в силу, демону `xinetd` необходимо послать сигнал `HUP`. Сигнал будет послан после нажатия на кнопку **«Применить изменения»** на главной странице модуля.

18.18 Протокол DHCP

`Dynamic Host Configuration Protocol` (DHCP) — это протокол динамической настройки узлов сети. Он используется для настройки сетевых интерфейсов клиентских машин во время загрузки операционной системы.

Все настройки сервера DHCP находятся в файле `/etc/dhcpd.conf`. В общем случае файл должен иметь примерно следующий вид:

```
ddns-update-style none;
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    option domain-name mydomain.ru;
    option domain-name-servers 192.168.1.1;
    option broadcast-address 195.168.1.255;
    option routers 192.168.1.1;
    host www {
option host-name www;
        fixed-address www.mydomain.ru;
hardware ethernet 00:01:02:58:a5:40;
    }
```

```
    host ftp {
option host-name ftp;
        fixed-address ftp.mydomain.ru;
hardware ethernet 00:80:ad:76:98:fb;
    }
    range 192.168.1.10 192.168.1.254;
}
```

Рассмотрим файл конфигурации подробнее. В данном примере определяются параметры локальной сети с адресами 192.168.1.0/255.255.255.0. Серия строк option определяет соответственно имя домена, адрес сервера DNS, широковещательный адрес сети и адрес шлюза сети (о чем говорилось в раздел 11.15 о маршрутизации IP). Далее следует определение фиксированных адресов узлов. Таких определений может сколько угодно, при этом параметры `hardware ethernet` должны соответствовать внутренним адресам сетевых плат, которые можно узнать при помощи команды `ifconfig eth<номер интерфейса>`. Команда `range` определяет область IP адресов выдаваемых другим узлам локальной сети. Т.е. если для интерфейса не определен фиксированный адрес, ему будет выделен любой свободный адрес из диапазона, определяемого минимальным и максимальным адресами включительно.

18.18.1 Конфигурация DHCP сервера при помощи `Webmin`

Для управления DHCP сервером в `Webmin` используется модуль *«Сервер DHCP»*, находящийся в разделе *«Службы»*.

DHCP серверу необходимо указать какие IP адреса в сети будут выделяться клиентам . Если сети не определены, их необходимо добавить. Для этого следует воспользоваться ссылкой *«Добавить новую подсеть»*. В окне *«Создание подсети»* введите IP адрес сети в поле *«Сетевой адрес»*, а также соответствующие значения в полях *«Сетевая маска»* и *«Диапазон адресов»*. Остальные параметры не обязательны. Затем нажмите на кнопку **«Создать»**.

У существующих сетей можно изменить параметры, нажав на ссылке с именем сети. Появится страница с такими же полями, как и при добавлении новой сети. Кроме основных параметров, есть возможность добавления еще одного диапазона адресов, а также кнопки **«Редактирование параметров клиента»**, **«Список аренд»** и **«Удалить»**. При помощи *«Редактирования параметров клиента»* определяются параметры, передаваемые клиентам выбранной сети. При нажатии на кнопку **«Список аренд»** будет выведена страница со списком аренд, т.е. уже выданными клиентам IP адресами.

Кнопка **«Редактирования параметров клиента»**, находящаяся на главной странице модуля, позволяет установить параметры для всех сетей.

На странице, выводимой при нажатии на кнопку **«Редактировать сетевой интерфейс»**, можно выбрать сетевые интерфейсы, которые будут обслуживаться DHCP сервером. По умолчанию сервер слушает запросы со всех интерфейсов.

18.19 Система доставки почты sendmail

Программа **sendmail** — это основное средство доставки электронной корреспонденции в Internet. Кроме того, **sendmail** позволяет организовать собственную почтовую

службу локальной сети и обмен электронной почтой с другими серверами почтовых служб через почтовые шлюзы.

Правила доставки корреспонденции находятся в файле /etc/sendmail.cf, а подробная документация по их конфигурированию — обычно в каталоге /usr/share/doc/sendmail/ (пакет sendmail-doc). Детальная настройка правил доставки является комплексной задачей и выходит за рамки данного руководства. Однако заметим, что настройка значительно упрощается при использовании пакета sendmail-cf (информацию о котором можно получить в файле /usr/lib/sendmail-cf/README).

Обратите внимание, что пакет **sendmail** поставляется настроенным для доставки локальной почты и пересылки исходящей почты на узлы сети в соответствии с определениями DNS. Этого вполне достаточно для организации корпоративной почтовой службы.

Другие параметры, влияющие на доставку корреспонденции, находятся в следующих текстовых файлах: /etc/aliases, /etc/mail/local-host-names, а также /etc/mail/virtusertable. Рассмотрим их подробнее.

Файл /etc/mail/local-host-names определяет список локальных почтовых доменов. Таким образом, вся почта, предназначенная для указанных доменов, будет доставляться локальным пользователям. Например:

```
company.ru
company.com
company.net
```

После редактирования файла необходимо выполнить команду:

```
[root]# service sendmail reload
```

чтобы сделанные изменения вступили в силу. Файл /etc/aliases определяет список псевдонимов локальных пользователей. Формат списка следующий:

```
<псевдоним>: <адрес1>, <адрес2>, <адрес3>, ...
```

Например, строка

```
manager: ivanov, petrov@another.domain.ru
```

определяет, что вместо доставки письма, адресованного локальному пользователю manager, письмо будет доставлено локальному пользователю ivanov и удалённому — petrov@another.domain.ru.

После произведения изменений в файле /etc/aliases необходимо выполнить команду

```
[root]# newaliases
```

для вступления их в силу.

Файл /etc/mail/virtusertable определяет список виртуальных пользователей. Он является альтернативой файла /etc/aliases, но предоставляет более широкие возможности с точки зрения переадресации сообщений, т.к. влияет не только на входящую, но и на исходящую корреспонденцию. Пример:

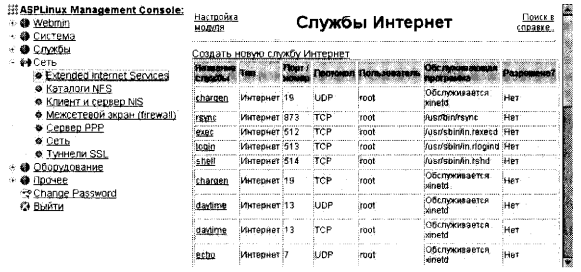


Рис. 18.5: Настройка сервера sendmail при помощи `Webmin`

```
ivanov@mydomain.ru ivanov@another.domain.ru
petrov@another.domain.ru petrov@mydomain.ru
```

При этом вся входящая и исходящая почта, а также почта, проходящая через данный почтовый узел и адресованная корреспондентам из левой колонки таблицы, будет доставляться по соответствующим новым адресам из правой колонки.

После редактирования файла `/etc/mail/virtusertable` необходимо выполнить следующие команды

```
[root]# cd /etc/mail/
[root]# make
[root]# service sendmail reload
```

после которых изменения вступят в силу.

18.19.1 Настройка сервера sendmail при помощи `Webmin`

Для настройки сервера **sendmail** в `Webmin` используется модуль *«Конфигурация Sendmail»*, находящийся в разделе *«Службы»*.

Самая простейшая настройка **sendmail**, предусматривает разрешение отправки почты через сервер для клиентов локальной сети, а также указание имени домена, для пользователей которого будет приниматься почта.

По умолчанию **sendmail** разрешает отправлять почту только локальным пользователям. Для указания, кому можно использовать **sendmail** для отправки почты, следует выбрать ссылку *«Spam Контроль(access)»*. На странице *«Spam контроль»* показан список имен машин, IP адресов компьютеров или сетей. Если напротив указанных в списке машин или сетей присутствует надпись RELAY, значит клиентам, находящимся на этих машинах или в этих сетях, разрешено отправлять почту при помощи **sendmail**.

Для добавления новой машины в список, в области *«создание Правил Spam Контроля»* можно выбрать источник, от которого будет приниматься почта: почтовый адрес, сеть, пользователь, домен. При помощи spam контроля можно не только указывать, кто будет отправлять почту через сервер, но и некоторые дополнительные возможности. Если необходимо разрешить именно пересылку почты (relay), то в качестве источника следует выбирать только сеть или домен. Например, нам надо

разрешить принимать почту от машины с IP адресом 192.168.2.3, в источнике следует выбрать *«сеть»*, а в поле ввода написать IP адрес. В опциях действий выберите *«Разрешить трансляцию»* и нажмите на кнопку **«Создать»**. В списке появится IP адрес машины и действие RELAY. Если машина, на которой работает **sendmail**, имеет доступ к DNS серверу или соответствие имени машины IP адресу описано в файле `/etc/hosts`, для разрешения пересылки почты в качестве источника можно выбирать *«Домен»* и указывать имя машины. Для удаления машины из списка следует выбрать имя или IP адрес машины в списке и на появившейся странице нажать на кнопку **«Удалить»**.

Иногда проще вручную редактировать файл доступа. Следует выбрать ссылку *«Manually edit /etc/mail/access»*. На странице будет показано поле, в котором находится содержимое файла. Одно правило записывается на одной строке. Для того, чтобы добавить IP адрес компьютера, следует в начале строки вписать его IP адрес или имя, затем через пробел или табуляцию написать ключевое слово RELAY. Не забывайте в конце файла оставлять одну пустую строку. Затем нажмите на кнопку **«Сохранить»** и изменения вступят в силу.

Для разрешения доступа клиентов к почтовому серверу, необходимо обязательно изменить опцию *«SMTP port options»*, находящуюся на странице *«Параметры Sendmail (O)»* . Напротив этого параметра следует выбрать *«По умолчанию»*. Затем нажмите на кнопку **«Сохранить и Активизировать»**. Если эта опция не будет изменена — **sendmail** никогда не будет принимать почту для пересылки с других машин, даже если пересылка разрешена в файле `/etc/mail/access`.

Sendmail принимает почту только для домена, совпадающего с именем компьютера. Предположим, что имя компьютера `smtp.asp-example.net` и на нем заведен пользователь `sample`. Почта, которую отослали по адресу `sample@smtp.asp-example.net` будет доставлена в почтовый ящик пользователя `sample`. Если в DNS сервере в описании зоны `asp-example.net` присутствует запись MX, ссылающаяся на машину `smtp.asp-example.net`, **sendmail** на этой машине не примет почту для `sample@asp-example.net`. Для того, чтобы он начал принимать почту для домена `asp-example.net` на главной странице модуля *«Конфигурация Sendmail»*, выберите ссылку *«Локальные домены (Cw)»*. В поле редактирования, на новой строке введите имя домена `asp-example.net` и нажмите на кнопку **«Сохранить»**.

Для работы с псевдонимами необходимо выбрать ссылку *«Почтовые Псевдонимы (aliases)»*. На странице будет показан список уже существующих псевдонимов, напротив которых указан пользователь, которому будет пересылаться почтовое сообщение. Для создания нового псевдонима, его имя необходимо ввести в поле *«Адрес»*, поле *«Активен?»* должно быть установлено в значение *«Да»*. В списке *«Псевдоним к»* следует выбрать тип и в поле ввода ввести необходимое значение. Например, необходимо создать псевдоним `sample`, ссылающийся на пользователей `root` и `ftp`. Для этого в поле *«Адрес»* введите `sample`, выберите *«Да»*, установите *«Псевдоним к»* в *«Почтовому адресу»*, а в поле ввода наберите `root,ftp`. Затем нажмите кнопку **«Создать»**.

Другой способ добавления псевдонимов — вручную отредактировать файл `/etc/aliases`. Внизу окна выберите ссылку *«Manually edit /etc/aliases»*. На новой странице будет показано поле редактирования, в котором находится содержимое файла `/etc/aliases`. Для добавления псевдонима, в новой строке следует ввести имя псевдонима, заканчивающееся двоеточием. Затем, после пробела или табуляции

указать имена пользователей, разделенных запятыми.

```
sample: root,ftp
```

Для сохранения изменений, нажмите на кнопку **«Сохранить»**. Теперь почта, направляемая пользователю `sample`, будет пересылаться как пользователю `root`, так и пользователю `ftp`. После всех изменений, которые были произведены с параметрами **sendmail**, его необходимо будет перезапустить. На главной странице модуля следует нажать на кнопку *«Остановить sendmail»*. После перерисовки страницы нажмите на кнопку *«Запустить sendmail»*.

18.20 Почтовые сервисы POP3 и IMAP

В качестве основного сервера IMAP/POP3 в дистрибутиве **ASPLinux** используется пакет dovecot. dovecot - это IMAP/POP3 сервер с открытыми исходными текстами для Linux/UNIX, при написании которого особое внимание уделялось вопросам безопасности. В качестве базы сообщений dovecot использует стандартные форматы mbox и maildir.

18.20.1 Установка и настройка пакета

Для установки сервера IMAP/POP3 необходимо установить пакет dovecot и все необходимые для него по зависимостям пакеты.

По умолчанию в пакете dovecot разрешены только протоколы imap и imaps. Для включения поддержки pop3 и pop3s необходимо изменить файл конфигурации `/etc/dovecot.conf`. В нем необходимо добавить строку:

```
protocols = imap imaps pop3 pop3s
```

После установки пакета автоматический запуск службы **dovecot** отключен. Чтобы включить автоматический запуск dovecot, нужно выполнить команду

```
chkconfig dovecot on
```

или воспользоваться утилитами **ntsysv** или **system-config-services**. Для запуска службы **dovecot** вручную введите команду

```
service dovecot start
```

18.20.2 Проверка работы сервера POP3

Зная имя и пароль одного из пользователей системы, можно проверить работу сервера следующим образом:

```
telnet localhost 110
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.
+OK dovecot ready.
user userXX
```

```
+OK
pass XXXX
+OK Logged in.
stat
+OK 1 864
quit
+OK Logging out.
```

18.20.3 Поддержка SSL

В составе пакета dovecot поставляется демонстрационный сертификат для адреса localhost.localdomain. Сертификат находится в файле `/usr/share/ssl/certs/dovecot.pem`. Рекомендуется создать свой сертификат. Для этого необходимо выполнить следующую команду:

```
cd /usr/share/ssl
openssl req -new -x509 -days 365 -nodes \
    -out certs/dovecot.pem \
    -keyout private/dovecot.pem
```

Введите ответы на вопросы, которые последуют после этой команды. Просмотреть полученный сертификат можно будет командой

```
openssl x509 -noout -subject  < /usr/share/ssl/certs/dovecot.pem
```

18.21 Web-сервер Apache

В качестве Web-сервера в Linux широко используется программа Apache. Она выступает в качестве самостоятельного сетевого сервиса и поддерживает средства CGI, SSL, язык PHP и многое другое.

Все настройки сервера находятся в каталоге `/etc/httpd/conf/`. В нем определяются корневой каталог Web-сервера (`/var/www/html/`), далее, каталог скриптов CGI (`/var/www/cgi-bin/`), набор различных подключаемых модулей и другие параметры.

Сервер полностью настроен и работоспособен сразу после установки. В этом можно убедится, открыв в любом браузере страницу `http://localhost/`, например, таким образом:

```
lynx http://localhost/
```

Подробное руководство по настройке Apache, а также описание подключаемых модулей находится в пакете apache-manual. Вся эта документация сконцентрирована в каталоге `/var/www/html/manual/` и настроена так, что становится доступна (через браузер) по адресу `http://localhost/manual/`

18.21.1 Настройка WEB сервера Apache при помощи Webmin

Для настройки WEB сервера Apache в Webmin применяется модуль *«Веб сервер Apache»*, находящийся в разделе *«Службы»*.

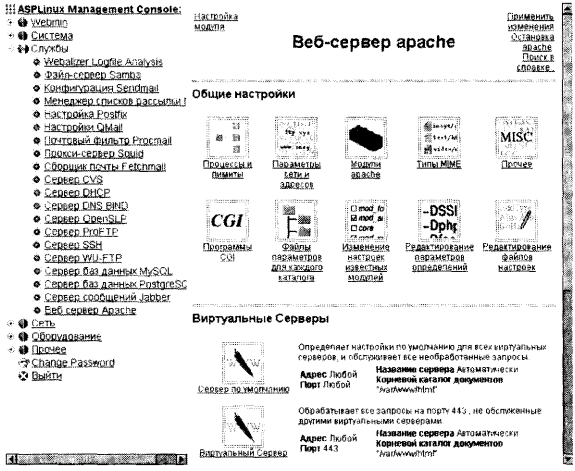


Рис. 18.6: Настройка WEB сервера Apache при помощи `Webmin`

В большинстве случаев сервер Apache настраивать не требуется. На что следует обратить внимание при настройках сервера — это ссылка *«Процессы и лимиты»*. На этой странице описываются различные ограничения, на которые следует обратить внимание: *«Максимальное число одновременных запросов»*, *«Максимальное число запросов на процессы сервера»* и *«Максимальное число зарезервированных процессов сервера»*. Если сервер не справляется с количеством запросов, эти параметры следует изменить.

Иногда необходимо, чтобы Apache кроме основного сервера обслуживал еще несколько виртуальных. Хотя Apache и позволяет использовать виртуальный хостинг, базирующийся на IP адресах, с появлением протокола HTTP версии 1.1 в основном используется хостинг, базирующийся на именах WEB серверов. Для добавления виртуального WEB сервера, внизу главной страницы модуля в поле *«Адрес»* следует выбрать *«любой»*, *«Порт»* можно оставить *«По умолчанию»*. В поле *«Корневой каталог»* необходимо выбрать директорию, где будут находиться HTML страницы и прочие файлы WEB сервера. Обязательно следует указать *«Название сервера»*. После ввода параметров нажмите на кнопку **«Создать»**, виртуальный сервер появится в списке серверов, обслуживаемых Apache. Более детальное конфигурирование виртуального сервера можно осуществить на странице *«Параметры виртуального сервера»*.

Для того, чтобы изменения вступили в силу, вверху страницы модуля *«Веб сервер Apache»* существует ссылка *«Применить изменения»*. Эта ссылка присутствует только тогда, когда WEB сервер запущен.

18.22 Прокси-сервер SQUID

SQUID — это высокопроизводительный кэширующий прокси-сервер для Web-клиентов, поддерживающий протоколы HTTP, FTP и Gopher.

Настройки SQUID находятся в файле `/etc/squid/squid.conf`. Причем, с одной стороны, файл достаточно хорошо документирован: к каждой опции прилагаются обширные комментарии, с другой — вносить изменения в конфигурацию, как правило, не требуется: сервер работоспособен с настройками по умолчанию.

Поэтому ниже будут рассмотрены некоторые опции, изменение которых администратором конкретной системы наиболее вероятно. Среди таких опций строка

```
http_port 3128
```

определяет порт TCP/IP, на котором SQUID принимает соединения клиентов. Строка

```
icp_port 3130
```

указывает на порт UDP/IP, через который производится межсерверный обмен данными в соответствии с протоколом ICP (RFC2186 и RFC2187). Опция

```
cache_peer <имя узла> <тип> <порт HTTP> <порт ICP>
```

определяет вышестоящие и одноранговые прокси-серверы. Одноранговые прокси-серверы удобны для организации кластеров из прокси-серверов. Одноранговый прокси-сервер определяется строкой:

```
cache_peer <имя узла> sibling <порт HTTP> <порт ICP>
```

Настройка на вышестоящий прокси-сервер (например, провайдера) производится в следующей строке:

```
cache_peer <имя узла> parent <порт HTTP> <порт ICP>
```

Если вышестоящий сервер не поддерживает протокол ICP, следует для порта ICP установить значение, равное 7 (UDP echo request).

В строке

```
cache_mem 8 MB
```

определяется количество памяти, используемой прокси-сервером для кэширования. Увеличение этого значения повышает производительность прокси-сервера, уменьшение же приведет к освобождению оперативной памяти для использования в других целях.

С помощью опции

```
cache_dir ufs /var/spool/squid 100 16 256
```

определяется тип, местоположение, размер и параметры дискового кэша. В данной опции можно беспрепятственно менять только размер дискового кэша (в приведенном примере он равен 100 Мбайт). После изменения других параметров необходимо заново инициализировать дисковый кэш, для чего служит команда

Рис. 18.7: Настройка прокси-сервера SQUID при помощи Webmin

```
squid -z
```

в консольном режиме. Две взаимосвязанные строки,

```
acl QUERY urlpath_regex cgi-bin \?
```

и

```
no_cache deny QUERY
```

указывают список регулярных выражений, определяющих страницы, которые не будут кэшироваться. В приведенном примере это все URL, содержащие `cgi-bin` или `?`.

После любых изменений, внесенных в файл `/etc/squid/squid.conf` необходимо перезапустить SQUID при помощи команды:

```
[root]# service squid restart
```

Лишь после этого изменения вступят в силу.

18.22.1 Настройка прокси-сервера SQUID при помощи Webmin

Для настройки прокси сервера SQUID в Webmin применяется модуль *«Прокси сервер SQUID»*, находящийся в разделе *«Службы»*.

Ограничения доступа к серверу происходит на странице, вызываемой при использовании ссылки *«Управление доступом»*. Ограничения вводятся следующим способом: сначала описывается некоторая ситуация (ACL) в списках управления доступом. Например, запрос пришел с машины с IP адресом 192.168.2.3 или запрос направлен

на сервер www.asplinux.ru. Затем, в списке *«Ограничения прокси»* перечисленные ситуации либо разрешаются (allow), либо запрещаются (deny). Порядок ограничений имеет значение, если ограничение сработало, другие ограничения, следующие за ним в списке, не проверяются. Для описания ситуации, когда запрос приходит с машины с IP адресом 192.168.2.3, в списке, находящемся под кнопкой **«Создать новый ACL»**, следует выбрать *«Адрес клиента»* и нажать на кнопку *«Создать новый ACL»*. На появившейся странице в поле *«Имя ACL»* введите имя, например, myacl. Имя может быть любым словом, не содержащим пробелы и состоящим из букв английского алфавита. В поле *«CIP»* введите IP адрес, в нашем примере это будет 192.168.2.3. И нажмите на кнопку **«Сохранить»**. Вновь созданный ACL появится в конце списка.

В случае, если необходимо указать ситуацию, когда запрашивается ресурс www.asplinux.ru, в списке следует выбрать *«Web Server Hostname»* и нажать на кнопку **«Создать новый ACL»**. Далее необходимо ввести *«Имя ACL»*, например asplinux, в поле *«Домены»* ввести www.asplinux.ru и нажать на кнопку **«Сохранить»**.

Для того, чтобы запретить доступ к WEB серверу www.asplinux.ru с компьютера 192.168.2.3, выберите ссылку *«Добавить прокси ограничение»*. На следующей странице необходимо выбрать *«Запретить»*. В списке *«Совпад. с ACL»*, выберите myacl и удерживая клавишу Ctrl, выберите asp. Нажмите на кнопку **«Сохранить»**. В списке *«Ограничения прокси»*, самым последним ограничением должно быть *«Deny all»*. Для того, чтобы внесенное ограничение сработало, его следует переместить на необходимую позицию, нажимая на стрелки.

Удалить ограничение можно, нажав на ссылку с его именем и на появившейся странице нажать на кнопку **«Удалить»**. Аналогично удаляются ACL.

Чтобы изменения вступили в силу при работающем прокси- сервере, нет необходимости его перезапускать. Достаточно выбрать ссылку *«Принять изменения»*, находящуюся вверху главной страницы модуля.

18.23 Сетевая файловая система NFS

Для разделения дискового пространства на серверах под управлением операционных систем семейства UNIX/Linux широко применяется NFS (Network File System — Сетевая Файловая Система). Она предоставляет отдельные каталоги из иерархии файловой системы сервера для чтения или чтения и записи клиентами NFS.

Настройка разделяемых ресурсов осуществляется в особом текстовом файле /etc/exports, в котором каждая строка определяет один ресурс и имеет следующий вид:

```
<разделяемый каталог> <узел1>(<атрибуты1>) <узел2>(<атрибуты2>) ...
```

Здесь под понятием <разделяемый каталог> имеется в виду каталог из иерархии файловой системы сервера.

Значение <узел> — имя или IP адрес узла, которому разрешен доступ к данному каталогу; имя — или в явном виде (например, host.mydomain.ru) или — с групповыми символами * и ? (например, *.mydomain.ru). В определении узла IP

адрес — это один любой узел сети (192.168.1.2), вся сеть или часть сети (например, 192.168.1.0/255.255.255.0). Узел может быть и не указан совсем; в этом случае доступ к каталогу будет разрешен для всех компьютеров, имеющих доступ к данному серверу.

В понятие <атрибуты> включаются атрибуты разделяемого ресурса, определяющие режим экспорта. Они могут принимать следующие значения:

- ro — доступ только для чтения;
- rw — доступ для чтения и записи;
- sync — устанавливает синхронный режим записи, при котором все данные будут передаваться серверу до окончания команды записи;
- async — устанавливает асинхронный режим записи, при котором данные будут передаваться серверу по мере его готовности;
- wdelay — предписывает производить задержку записи после получения данных на запись; это позволяет повысить производительность при частом изменении одних и тех же файлов;
- no_wdelay — устанавливает режим немедленной записи данных на диск;
- root_squash — указывает, что операции, выполняемые от имени администратора системы на клиентах NFS, будут выполняться на сервере от имени анонимного пользователя;
- no_root_squash — указывает, что операции, выполняемые от имени администратора системы на клиентах NFS, будут выполняться от его же имени также и на сервере; данная опция крайне небезопасна, однако полезна для организации бездисковых станций;
- all_squash — указывает, что все операции на сервере будут производиться только от имени анонимного пользователя;
- no_all_squash — указывает, что все операции на сервере будут производиться с использованием идентификаторов пользователя и группы клиента; в данном случае необходимо убедиться, что все пользователи имеют одинаковые идентификаторы на всех компьютерах сети;
- anonuid=<uid> и anongid=<gid> — атрибуты, определяющие идентификатор анонимного пользователя и идентификатор анонимной группы, от которых будут производиться анонимные операции (см. выше, в описании атрибутов root_squash и all_squash).

Атрибуты разделяются запятыми. При их отсутствии действуют значения по умолчанию (ro, async, wdelay, no_all_squash, anonuid=65534,anongid=65534).
Описание атрибутов есть в интерактивном руководстве Linux (man exports).

Приведем пример файла /etc/exports:

```
/home/ftp *.mydomain.ru(ro)
/opt/projects proj*.mydomain.ru(rw)
/home/joe pc001.mydomain.ru(rw,all_squash,anonuid=150,anongid=150)
/opt/public (ro,all_squash)
```

После произведения изменений в файле `/etc/exports`, для того чтобы изменения вступили в силу, необходимо выполнить команду

```
exportfs -r
```

подробности о которой можно узнать из `man exports`.

Подключение разделяемых каталогов на клиентских машинах производится при помощи команды `mount`:

```
mount <имя сервера>:<разделяемый каталог> <место подключения>
```

Например, это можно выполнить следующим образом:

```
mount server.mydomain.ru:/opt/projects /mnt/projects
```

Для автоматического монтирования разделяемых ресурсов во время загрузки операционной системы необходимо добавить в файл `/etc/fstab` строку вида:

```
<имя сервера>:<разделяемый каталог> <место подключения> nfs <атрибуты>
```

например, таким образом:

```
server.mydomain.ru:/opt/projects /mnt/projects nfs defaults
```

Отключение разделяемых ресурсов осуществляется командой `umount`, аналогично тому, как это делается для локальных файловых систем.

18.23.1 Настройка сервера NFS при помощи `Webmin`

Для настройки сервера NFS в `Webmin` используется модуль *«Каталоги NFS»*, находящийся в разделе *«Сеть»*.

После установки **ASPLinux** не определено ни одного экспортируемого каталога, которые могут быть подключены клиентами в сети. Чтобы экспортировать каталог, необходимо нажать на ссылку *«Добавить каталог для экспорта»*. В поле *«Экспортируемый каталог»* введите путь к каталогу, указанный каталог уже должен существовать. В поле *«Включить?»* выберите *«Да»*. Затем необходимо выбрать, с какой машины можно подключать этот каталог. Обычно указывают имена, IP адреса машин или IP адреса сетей. *«Режим доступа»* определяет, доступен ли каталог только для чтения или для чтения и записи. И еще один важный параметр — *«Доверять удаленным пользователям»*. Обычно выбирают *«Всем, кроме root»*, эта опция аналогична указанию `root_squash` в опциях экспорта в файле `/etc/exports`.

Если необходимо, чтобы все создаваемые файлы в экспортируемой директории принадлежали пользователю `nfsnobody`, следует выбрать *«Никому»*, эта опция аналогична `all_squash`. После указания всех необходимых параметров нажмите на кнопку **«Создать»**. Если были добавлены новые экспортируемые директории, или у существующих директорий были изменены параметры экспортирования, необходимо воспользоваться кнопкой **«Применить изменения»**.

18.24 Сетевой экран

Кроме обеспечения доступа к различным сервисам, в задачи администратора сети входит ограничение доступа к определенным службам и узлам, т.е. организация сетевого экрана.

Сетевой экран — это средство управления доступом к определенному участку сети, узлу или сервису. В функции сетевого экрана входит:

- фильтрация пакетов, не удовлетворяющих определенным условиям;
- трансляция IP адресов и/или портов с целью перенаправления трафика на другие узлы и маскирования узлов локальной сети;
- ведение журнала и сбор статистики.

Сетевой экран обычно располагается в местах соединения сетей и экранирует сети друг от друга.

Функции сетевого экрана в Linux выполняет подсистема `iptables`, входящая в ядро Linux версии 2.6.x, используемое в дистрибутиве **ASPLinux**. Эта подсистема представляет собой набор функциональных модулей сетевого экрана, поведение каждого из которых определяется набором правил, сгруппированных в блоки последовательных правил (цепочек). Кроме того, каждая цепочка имеет собственную политику, определяющую правило обращения с IP-пакетом, не удовлетворяющим ни одному из указанных условий.

Настройка правил экранирования осуществляется при помощи одноименной команды `iptables`.

Подробное описание опций команды `iptables` дано в интерактивном руководстве Linux (`man iptables`). В настоящем же руководстве будет рассмотрен достаточно типичный пример настройки сетевого экрана. Допустим, у нас имеется небольшая локальная сеть с адресами 192.168.0.* и сервер, подключенный к Internet. На сервере установлены службы DNS, sendmail, apache, squid и pop3. Определим, что eth0 — интерфейс локальной сети сервера с адресом 192.168.0.1, а ppp0 — сетевой интерфейс Internet с адресом 194.236.50.155. Необходимо решить следующие задачи:

- настроить трансляцию адресов так, чтобы пользователи сети имели доступ в Internet;
- экранировать ресурсы локальной сети и сервера, оставив доступными только почтовый сервис и сервис Web — apache.

Последовательность команд, определяющих сетевой экран, в нашем случае будет следующей:

```
   iptables -P INPUT DROP
iptables -A INPUT -p ALL -i eth0 -s 192.168.0.0/255.255.255.0 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ALL -d 127.0.0.1 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ALL -d 192.168.0.1 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p TCP -d 194.236.50.155 --dport smtp -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -p TCP -d 194.236.50.155 --dport www -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p UDP -s 0/0 --source-port domain -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p UDP -d 0/0 --dport domain -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ICMP -s 0/0 --icmp-type echo-reply -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ICMP -s 0/0 --icmp-type destination-unreachable -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ICMP -s 0/0 --icmp-type redirect -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ICMP -s 0/0 --icmp-type time-exceeded -j ACCEPT
iptables -P FORWARD DROP
iptables -A FORWARD -i eth0 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
iptables -P OUTPUT DROP
iptables -A OUTPUT -p ALL -s 127.0.0.1 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p ALL -s 192.168.0.1 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p ALL -s 194.236.50.155 -j ACCEPT
iptables -t nat -A PREROUTING -i ppp0 -s 192.168.0.0/255.255.255.0 -j DROP
iptables -t nat -A POSTROUTING -o ppp0 -j MASQUERADE
```

После завершения настройки сетевого экрана, все правила необходимо сохранить при помощи команды `service iptables save`.

В результате ее во время последующей загрузки системы все правила автоматически восстановятся.

18.24.1 Настройка сетевого экрана при помощи `Webmin`

Для настройки сетевого экрана с помощью `Webmin` используется модуль *«Межсетевой экран Linux (firewall)»*, по умолчанию находящийся в разделе *«Сеть»*.

Если в системе не существует файла `/etc/sysconfig/iptables`, на первой странице модуля предлагается сформировать его. Выберите *«Allow all traffic»* и нажмите на кнопку **«Setup Firewall»**. Для того, чтобы создать такие же настройки как и в предыдущем разделе, при помощи `Webmin`, необходимо выполнить следующие действия: Сначала установим политики по умолчанию для цепочек INPUT, FORWARD и OUTPUT. Их необходимо изменить на DROP. На странице есть три раздела, показывающие какие правила фильтрации определены в цепочках. Для установки политик по умолчанию необходимо в списках, находящихся возле кнопок *«Действие по умолчанию»*, выбрать *«Отбрасывать»* и нажать на соответствующую кнопку. Затем создадим правила фильтрации на цепочке INPUT. Для добавления правила следует нажать на кнопку **«Add rule»** в разделе *«Входящие пакеты (INPUT)»*. Правило, которое будет добавлено, выглядит следующим образом:

```
iptables -A INPUT -p ALL -i eth0 -s 192.168.0.0/24 -j ACCEPT
```

В поле *«Действие»* выберите *«Принимать»*. В поле *«Адрес или сеть источника»* необходимо выбрать *«Равно»* и ввести 192.168.0.0/24. *«Входящий интерфейс»* — в списке выберите *«Равно»*. Далее, в списке интерфейсов необходимо выбрать *«eth0»*. При описании правил фильтрации можно указывать несуществующие интерфейсы, в случае выбора такого интерфейса, правила будут применяться тогда, когда этот интерфейс будет включен. К таким интерфейсам относятся ppp0 и подобные. Если будет описываться еще невключенный интерфейс, в списке интерфейсов следует выбрать *«Другой..»*, а в поле ввода вписать необходимый интерфейс. После ввода

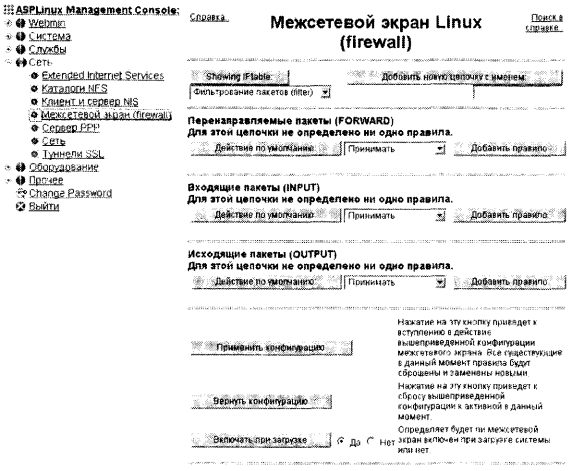


Рис. 18.8: Настройка сетевого экрана при помощи `Webmin`

всех правил фильтрации необходимо нажать на кнопку **«Создать»**. Новое правило появится в списке правил цепочки INPUT.

Следующие два правила добавляются аналогичным образом, только при вводе правил не указывается входной интерфейс, а вместо *«Адрес или сеть источника»*, выбирают *«Адрес или сеть назначения»*.

```
iptables -A INPUT -p ALL -d 127.0.0.1 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p ALL -d 192.168.0.1 -j ACCEPT
```

Добавление правил, где указывается тип протокола и порт назначения, осуществляется следующим образом. Добавим правило:

```
iptables -A INPUT -p TCP -d 194.236.50.155 --dport smtp -j ACCEPT
```

«Действие» установите в *«Принимать»*. *«Адрес или сеть назначения»* — в списке выберите *«Равно»*, а в поле ввода напишите 194.236.50.155. *«Сетевой протокол»* — установите в *«Равно»*, а в списке выберите TCP. *«Порт TCP или UDP назначения»* — выберите *«Равно»*, установите *«Порт(ы)»* и введите `smtp` или 25. Нажмите на кнопку **«Создать»**.

Остальные правила в цепочках INPUT, OUTPUT и FORWARD добавляются аналогично. Правила

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -o ppp0 -j MASQUERADE
iptables -t nat -A PREROUTING -i ppp0 -s 192.168.0.0/255.255.255.0 -j DROP
```

добавляются в таблице `nat`. Чтобы работать с этой таблицей, вверху страницы, в списке, находящемся возле кнопки **«Showing IPtable:»**, выберите *«Преобразование сетевых адресов (nat)»* и нажмите на кнопку. Как и в предыдущих примерах, для добавления правила необходимо нажать на кнопку **«Добавить правило»**, в разделе *«Пакеты после маршрутизации (POSTROUTING)»*. *«Действие»* — установите в *«Маскировать»*. *«Исходящий интерфейс»* — выберите *«Равно»*, *«Другой»* и вве-

дите ppp0. Нажмите на кнопку **«Создать»**. Новое правило будет показано в списке правил цепочки POSTROUTING. Второе правило добавляется в цепочку PREROUTING.

После создания правил фильтрации необходимо нажать на кнопку **«Применить конфигурацию»**. Все изменения вступят в силу. Будьте особенно внимательны, не закрывайте доступ к порту 10000, на этом порту работает сервер `Webmin`.

Глава 19

Вопросы безопасности системы

Безопасность любой многопользовательской системы, в том числе и **ASPLinux**, включает два аспекта — ее сохранность на локальной машине (локальная безопасность) и защита от внешних воздействий (сетевая безопасность). Они связаны между собой, однако в настоящем руководстве будет рассмотрен только первый, локальный, аспект безопасности. Для изучения вопросов сетевой безопасности следует обратиться к дополнительным источникам информации (краткий обзор которых дан в заключении).

Безопасность локальной машины — это, в первую очередь, сохранность ее файловой системы. Она основывается на соблюдении некоторых несложных правил.

Первое из них — правильное завершение работы. В отличие от MS DOS (и, хотя и в меньшей степени, Windows 9x/ME), Linux-машину нельзя выключить с помощью выключателя электропитания, или перезагрузить с помощью **«Reset»**. Вследствие эффективности кэширования дисковых операций, это почти гарантирует потерю данных, даже, казалось бы, сохраненных. Более того, «холодное» выключение с большей или меньшей вероятностью может повлечь за собой фатальное разрушение файловой системы.

Правда, ныне в Linux имеются довольно эффективные средства самовосстановления файловой системы при сбоях, в том числе и применение журналируемых файловых систем ext3 и Reiserfs. Однако риск все равно велик и, главное, неоправдан, поскольку избежать его несложно.

Именно, перед окончанием работы следует закрыть все работающие приложения, сохранив измененные файлы их штатными средствами (что, однако, пока не гарантирует, что они действительно будут записаны на диск), и выйти из системы X Window System, если она была запущена.

Далее возможно несколько вариантов завершения работы. При авторизации в качестве обычного пользователя, проще всего нажать комбинацию клавиш `Ctrl`+`Alt`+`Del` (в консоли). Компьютер пойдет на перезагрузку, и в момент появления приглашения начального загрузчика (то есть выбора операционной системы) его можно безболезненно выключить. Если в качестве загрузчика используется ASPLoader, это делается через его меню *«File»- «Turn power off»*, что автоматически приводит к отключению питания (на материнских платах ATX).

Администратор системы для останова ее работы может воспользоваться командами `halt` или `shutdown`. Первая из них предназначена для немедленного завершения работы. По умолчанию она выполняет синхронизацию всех буферов, завер-

шает работающие приложения (если таковые имеются) и делает запись в файле /var/log/wtmp. Выполненная с опцией -i, она предварительно завершает работу всех сетевых интерфейсов, с опцией -p — отключает питание компьютера после останова системы. Опция -n запрещает выполнение синхронизации.

Команда shutdown служит для корректного завершения работы через промежуток времени, указанный в качестве ее аргумента. Данная в форме, например,

```
shutdown +5
```

она остановит работу системы через пять минут. В форме

```
shutdown +0
```

остановит работу системы немедленно (эквивалентом последнего варианта является форма shutdown now). Время до останова системы может быть задано и в абсолютно формате чч:мм. В этом случае останов системы произойдет в указанный момент времени, например, по команде

```
shutdown 11:30
```

останов системы произойдет в 11 часов 30 минут.

Команда shutdown с опцией -r вызывает перезагрузку системы вместо ее останова. Именно она вызывается нажатием стандартной комбинации клавиш Ctrl+Alt+Del, что как уже говорилось, по умолчанию может выполнить любой пользователь (или просто человек, случайно получивший доступ к консоли). Такое поведение этой комбинации клавиш описано в файле /etc/inittab строкой вида

```
# Trap CTRL-ALT-DELETE
ca::ctrlaltdel:/sbin/shutdown -r now
```

Поэтому для предотвращения случайной перезагрузки пользователем достаточно удалить или закомментировать эту строку, после чего (во избежание перезапуска системы) выполнить команду init q.

Следует подчеркнуть, что процесс останова или перезагрузки Linux-машины занимает почти то же время, что и ее загрузка, поскольку все действия по монтированию файловой системы производятся при этом в обратном порядке.

Необходимость принудительного завершения сеанса может возникнуть при зависании программ. Обычно зависшая программа не препятствует ни вводу с клавиатуры (или переключению мышью), ни выводу на экран для других приложений. И при работе в системе X Window System достаточно открыть окно терминала (или строку минитерминала) и дать команду xkill, после чего щелкнуть мышью на окне зависшей программы. Окно это исчезнет, и система будет функционировать, как ни в чем не бывало. Хотя при этом зависшая программа может по прежнему «работать» в системе, загружая ресурсы компьютера.

Другой способ уничтожения зависшей программы (как в консоли, так и в X Window System) — использование команды kill. Для этого следует перейти в другую виртуальную консоль, с помощью команды ps установить PID зависшего процесса (или командой jobs — номер задания командной оболочки), а затем снять его командой

```
kill <PID>
```

или

```
kill %#
```

где # — номер задания оболочки. С помощью команды

```
kill <PID1> <PID2> ... <PID99>
```

можно одновременно снять любое количество процессов.

Крайне редко, но все же иногда возникает ситуация, когда программа `kill` не в состоянии уничтожить вышедший из-под контроля процесс (например, такой, в поле статуса которого стоит символ `D`). В этом случае можно попробовать вернуть управление системой с помощью SysRq (клавиша, совмещенная с PrintScreen), упоминавшейся в главе о компиляции ядра. Если ядро собрано с этой опцией, становятся доступными следующие клавишные комбинации:

- Alt+SysRq+S — немедленная синхронизация файловых систем, не портящая их при выключении питания;
- Alt+SysRq+K — завершение всех процессов, запущенных с текущей виртуальной консоли;
- Alt+SysRq+U — перемонтирование всех файловых систем в режим `read only` (только для чтения), что может помешать их порче;
- Alt+SysRq+B — немедленная перезагрузка системы, правда, без синхронизации и размонтирования файловых систем;
- Alt+SysRq+E — отправка сигнала `SIGTERM` (завершение с сохранением данных) всем процессам, кроме процесса `init`;
- Alt+SysRq+I — отправка сигнала `SIGKILL` (немедленное завершение) всем процессам, кроме процесса `init`;
- Alt+SysRq+L — отправка сигнала `SIGKILL` всем процессам, включая `init`, после чего система, естественно, становится нефункциональной.

Несмотря на широкий спектр средств управления процессами (в том числе и, казалось бы, зависшими), аварийное завершение работы исключить все же нельзя, хотя бы из-за сбоев питания. В этом случае в смонтированных файловых системах практически неизбежно возникают более или менее тяжелые ошибки, вызванные нарушением синхронизации буферов памяти, осуществляющих кэширование дисковых операций.

Для исправления таких ошибок предназначена программа `fsck` (от `file system checker`). Подобно scandisk в Windows, она автоматически запускается при старте компьютера после аварийного завершения (если, конечно, повреждения файловой системы не препятствуют загрузке вообще).

Программа `fsck` при старте отыскивает поврежденные участки файловой системы (обычно выражающиеся в нарушении связи между inode файла и его именем) и

по возможности исправляет их автоматически. Если это оказывается ей не под силу, поврежденные фрагменты собираются в каталог `/lost+found`, где они могут быть просмотрены и, при удаче, частично восстановлены.

Программа `fsck` может быть запущена и вручную, после загрузки системы, что дает доступ к ее опциям. В качестве аргумента могут быть указаны имя устройства (`/dev/hda#`) или точка монтирования (`/home`). Основные опции команды следующие:

- `-t type` — явное указание типа проверяемой файловой системы (например, `ext2` для файловой системы Linux);
- `-A` — проверка всех файловых систем, отмеченных в файле `/etc/fstab`;
- `-R` — в сочетании с предыдущей пропускает проверку корневой файловой системы;
- `-a` — производит автоматическое восстановление файловой системы (по умолчанию `fsck` работает интерактивно, с подтверждением предлагаемых действий);
- `-V` — выводит информацию о совершаемых действиях;
- `-C` — выводит шкалу хода проверки.

Как правило, безопаснее выполнять проверку файловых систем, не смонтированных в текущий момент. Для этого все они (кроме корневой, `/`), могут быть размонтированы командой `umount` с указанием имени устройства или точки монтирования в качестве аргумента. Однако с корневой системой так поступить не удастся, и потому, если требуется ее проверка, следует прибегнуть к альтернативному способу загрузки — со спасательной (`resque`) дискеты или дистрибутивного CD.

Спасательная дискета, как правило, изготовляется на стадии установки системы, хотя ее можно сделать и позднее. Однако еще проще для целей аварийного восстановления воспользоваться первым дистрибутивным CD, благо **ASPLinux**, в отличие от ряда других дистрибутивов, такую возможность предоставляет. Для этого требуется:

- войти в BIOS Setup и на основе руководства к материнской плате установить привод CD-ROM как первое загрузочное устройство;
- вставить первый CD из дистрибутива в соответствующий привод;
- перезагрузить компьютер, после чего запустится инсталляционная программа **ASPLinux**;
- дождавшись предложения выбрать язык установки, с помощью комбинации клавиш Alt+F2 переключиться на вторую виртуальную консоль.

После этого появится приглашение командной строки оболочки `bash`, но с несколько урезанными возможностями (в частности, отсутствием поддержки контроля заданий). Впрочем, для действий в аварийной ситуации имеющихся возможностей вполне хватает.

При таком способе загрузки, в отличие от обычного, корневая файловая система находится на виртуальном (RAM) диске, а все реальные, находящиеся на винчестере (винчестерах), файловые системы остаются несмонтированными. И на любой из них можно запустить программу проверки тем же образом, как это было описано выше. Кроме того, при загрузке с CD не запрашивается пароль администратора — система находится в т.н. однопользовательском режиме, о котором будет сказано чуть ниже.

Есть еще одна опасность — утерянный пароль пользователя или администратора. Это может случиться не только вследствие забывчивости, но и, например, при физическом повреждении файла `/etc/passwd` или `/etc/shadow`.

Первый случай (утрата пользовательского пароля) сложностей не доставляет: достаточно зайти в систему как администратор и сменить пользовательский пароль командой `passwd` с указанием имени пользователя, введя новый пароль и повторив его.

Несколько сложнее, если потерян пароль суперпользователя. В этом случае следует загрузиться со спасательной дискеты или дистрибутивного CD, как уже было рассказано выше, при необходимости смонтировать дисковый раздел, на котором расположен каталог `/etc`, и открыть в любом текстовом редакторе файл `/etc/passwd`. Первой строкой в нем будет учетная запись администратора:

```
root:xyz:0:0::/root:/bin/bash
```

где `xyz` между двумя первыми двоеточиями — некий набор символов, соответствующий зашифрованному паролю (с самим паролем он не имеет ничего общего, в том числе и количество символов не совпадает). Эта последовательность символов просто стирается, и после перезапуска системы уже нормальным образом авторизация в качестве суперпользователя введения пароля уже не требует: его следует заново определить командой `passwd`.

Однако такой способ сработает только в том случае, если не используются т. н. «теневые» (`shadow`) пароли (а в дистрибутиве **ASPLinux** по умолчанию используются именно они). Это сделано для повышения безопасности для машины, подключенной к любой (локальной или Глобальной) сети. Потому что файл `/etc/passwd` по умолчанию доступен для чтения любым пользователем, хотя право изменять его — только за администратором системы. Конечно, пароли в этом файле зашифрованные, но могут быть, если и не дешифрованы, то подобраны. Для предотвращения этого и придумана система «теневых» паролей: в этом случае в соответствующем поле файла `passwd` хранится только заменитель пароля, тогда как сам он расположен в файле `/etc/shadow`, который по умолчанию не доступен для чтения никому, кроме администратора. И где утерянный пароль и должен быть уничтожен с целью его последующей замены на новый.

Однако не обязательно действия по изменению пароля суперпользователя должны начинаться с загрузки с дискеты (или с CD) — на этот и аналогичные случаи предусмотрен так называемый однопользовательский режим. Чтобы прибегнуть к нему, при загрузке нужно в ответ на приглашение `lilo` выбрать загружаемое ядро (например, linux-2.4.x) и запустить его с параметром `init=/bin/bash`:

```
linux-2.4.x init=/bin/bash
```

В этом случае никакой пароль не запрашивается, и права администратора приобретаются автоматически. После чего можно производить любые действия по изменению настроек системы.

Часть III

Руководство по безопасности

Введение

ASPLinux — это операционная система Linux, производящаяся в России и основанная на дистрибутиве Red Hat Linux. **ASPLinux** состоит из ядра операционной системы, в задачу которого, в частности, входит обслуживание памяти, дисковых накопителей, файловых систем, многозадачности и контроль доступа на уровне элементов операционной системы; системного программного обеспечения (службы, системные утилиты); и прикладного программного обеспечения. Все программное обеспечение **ASPLinux** устанавливается, обновляется и удаляется из системы на уровне пакетов, каждый из которых содержит все необходимое для решения данных конкретных задач. В качестве менеджера пакетов используется подсистема RPM[1].

Один из основных принципов операционной системы Linux вообще и **ASPLinux** в частности — многопользовательский режим работы. Когда в операционной системе на одной машине могут работать несколько пользователей одновременно или по отдельности. В связи с этим большое внимание уделяется контролю доступа в операционную систему и защите информации пользователей от несанкционированного доступа.

Из существующих моделей безопасности операционных систем выделяют дискреционный и мандатный принципы доступа. Основное их различие состоит в том, что в мандатном принципе доступа определяются общие принципы доступа к различным элементам системы, а в дискреционном права доступа определяются отдельно для каждого элемента операционной системы. Таким образом, при том, что мандатный принцип решает задачи безопасности для более комплексном уровне, дискреционный принцип более строго определяет права доступа к элементам операционной системы и принят в **ASPLinux** в качестве базового.

Дискреционный принцип состоит в том, что для каждого официального пользователя системы определяются множество объектов, к которым ему разрешен доступ, и разрешенные виды доступа к каждому из этих объектов. При этом действует принцип «все, что не разрешено, запрещено». Под объектами доступа в данном случае понимаются объекты файловой системы Linux — файлы, каталоги и специальные файлы (каналы и файлы устройств).

Данный документ описывает детали реализации модели дискреционного доступа, организацию подсистемы журналирования системных событий, а также принципы защиты оперативной памяти и контроль за целостностью представленного комплекса систем защиты.

[1] Рекурсивная аббревиатура от англ. «RPM Package Manager» — менеджер пакетов RPM.

Глава 20

Управление учетными записями

20.1 База данных учетных записей

Вся информация о системных учетных записях хранится в нескольких текстовых файлах, образуя собой реляционную базу данных системных учетных записей. Каждой таблица представлена в виде обычного текстового файла, содержащего записи — одна запись на одну строку файла с общим символом разделения полей ':'. Порядок записей не имеет значения, так как каждая запись имеет собственные ключевые идентификаторы — имена учетных записей и числовые идентификаторы учетных записей.

Ниже будут кратко рассмотрены сами файлы и информация, содержащаяся в них.

20.1.1 Учетные записи пользователей

Информация об учетных записях пользователей системы содержится в двух текстовых файлах в каталоге `/etc`:

- `/etc/passwd` — общая информация об учетных записях пользователей
- `/etc/shadow` — системная информация об учетных записях пользователей

В файле `/etc/passwd`[1] содержится такая информация как: имя для входа в систему (login), числовой идентификатор (uid), домашний каталог пользователя, интерпретатор командной строки, запускаемый при входе пользователя в систему, и т.п. Данный файл доступен для чтения всем пользователям и носит справочный характер.

Именно из этого файла пользовательские программы при помощи системных библиотек производят преобразование из числового идентификатора пользователя в его имя и обратно. В том числе и этой информацией пользуются почтовые программы для доставки почты в ящик пользователя, а программы контроля доступа в систему определяют существование затребованной учетной записи.

Таким образом, файл `/etc/passwd` играет роль общесистемной базы данных учетных записей пользователей. Однако, как не трудно заметить, файл не содержит паролей для входа в систему и другой немаловажной информации. Вся эта информация содержится в текстовом файле `/etc/shadow`.

[1] От англ. «password» — пароль.

В файле /etc/shadow[2] содержатся пароли пользователей, и такие параметры учетной записи как время действия пароля, время, через которое пользователю системы необходимо сменить пароль своей учетной записи, дата последней смены пароля и т.п.

Доступ к файлу /etc/shadow имеют только программы, запущенные с правами суперпользователя системы. Таким образом, файл /etc/shadow играет роль «тени» файла /etc/passwd, скрывая от посторонних глаз закрытую информацию об учетных записях.

Подробную информацию о файлах /etc/passwd и /etc/shadow читайте в *«Справочном материале»* на стр. 208 и 208.

20.1.2 Учетные записи групп

Вся информация об учетных записях групп содержится по аналогии с учетными записями пользователей в двух текстовых файлах в каталоге /etc:

- /etc/group — общая информация об учетных записях групп
- /etc/gshadow — системная информация об учетных записях групп

Файл /etc/group[3] содержит общую информацию о группах, доступную для чтения всем пользователям системы — список групп, их идентификаторы и члены.

Подробную информацию о файле /etc/group читайте в *«Справочном материале»* на стр. 209.

Файл /etc/gshadow[4], аналогично, содержит «теневую» информацию о группах — список администраторов групп, пароли для доступа в группы и т.п.

20.2 Управление учетными записями пользователей

Как нетрудно заметить из вышесказанного, любые административные действия над учетными записями можно произвести путем непосредственного редактирования определенных файлов при помощи обычного текстового редактора. Однако, это является не самым удобным средством администрирования, требующим кроме того глубокого понимания структуры и функционального назначения различных параметров[5].

Ниже будут рассмотрены штатные средства управления учетными записями. Все нижеперечисленные примеры выполняются из командной строки суперпользователем системы (root) если не указано обратное.

20.2.1 Создание учетной записи пользователя

Для создания новой учетной записи пользователя служит команда useradd и её синоним adduser[6]. Ниже приводятся примеры их использования. Для подробной

[2] Англ. «shadow» — тень.

[3] Англ. «group» — группа.

[4] От англ. «group shadow» — тень группы.

[5] Впрочем, следует отметить, что так тоже *можно* осуществлять администрирование учетных записей в случае отсутствия по каким либо причинам штатных средств администрирования.

[6] От англ. «добавить пользователя»

информации см. раздел *«Справочный материал»* на стр. 210.

Создание учетной записи пользователя системы

В реальной ситуации для создания учетной записи пользователя системы, ассоциированной с конкретным человеком[7], достаточно следующей команды:

```
useradd user1
```

Данная команда создает учетную запись пользователя с учетным именем «user1». Кроме того, при этом создается одноименная группа, единственным членом которой становится создаваемый пользователь, и создается домашний каталог пользователя (`/home/user1`), в который помещается некий набор файлов, обычно конфигурационных, доступных для последующего редактирования вновь созданным пользователем системы.

Следует отметить, что вышеупомянутая команда только создает учетную запись и только. Она не открывает доступ в систему под этим учетным именем. Для этого как минимум[8] необходимо назначить пароль[9]. Такая двухступенчатая последовательность создания новой учетной записи призвана в первую очередь для возможности разделения административных полномочий создания пользователей и назначения паролей. Кроме того, на момент создания учетной записи пароль может быть еще не определен, или его вообще может не быть как, например, в случае системных пользователей.

Создание учетной записи системного пользователя

Для решения административных задач иногда требуется наличие в системе учетной записи пользователя, не ассоциированного с реальным человеком. Обычно это применяется для назначения специфических прав на объекты файловой системы, к котором не должны иметь доступ пользователи системы.

При этом, чтобы не путать системных пользователей с пользователями системы, им назначается наименьшее из возможных значение идентификатора пользователя (uid) для того, чтобы системные пользователи находились всегда в начале отсортированной таблицы учетных записей пользователей.

Создание учетной записи системного пользователя:

```
useradd -r -d/ system_user1
```

При этом также будет создана одноименная группа, единственным членом которой будет пользователь `system user1`.

Обратите внимание на параметр `-d/`. Он определяет корневой каталог файловой системы в качестве домашнего каталога учетной записи. Это эквивалентно отсутствию домашнего каталога. Впрочем, если не указывать принудительно при помощи параметра `-m`, домашний каталог все равно не будет создан, что является отличительной особенностью создания учетной записи системного пользователя.

[7] Пользователь системы — это всегда конкретный человек, в отличии от системного пользователя, который является абстрактным пользователем, от лица и с правами которого работают общесистемные сервисы и утилиты

[8] И как максимум тоже.

[9] Читайте об этом ниже в разделе *«Назначение паролей»*

20.2.2 Изменение учетной записи пользователя

Если при последующем использовании учетной записи пользователя возникает потребность как в изменении параметров учетной записи, так и во временной её блокировки. Это осуществляется при помощи команды `usermod`[10].

Так, например, при помощи команды

```
usermod -l user2 user1
```

можно сменить учетное имя пользователя `user1` на `user2`.

А при помощи команды

```
usermod -u 2000 user1
```

можно сменить числовой идентификатор пользователя (UID) на `2000`.

Для более подробной информации см. главу *«Справочный материал»* на стр. 212.

20.2.3 Удаление учетной записи пользователя

Удаление учетной записи пользователя производится при помощи команды `userdel`[11]:

```
userdel user1
```

При этому из системной базы данных будут удалены соответствующие записи об учетной записи пользователя `user1`. Основная группа, которой принадлежит удаляемый пользователь также будет удалена если в ней нет больше членов.

Однако, при удалении учетной записи пользователя объекты файловой системы, принадлежащие ему не будут удалены. Для принудительного удаления содержимого домашнего каталога и почтового ящика пользователя необходимо использовать параметр `-r` (см. стр. 214).

Файлы, принадлежащие удаленному пользователю и находящиеся не в домашнем каталоге пользователя, следует удалить самостоятельно.

20.3 Управление учетными записями групп

Принципы управления учетными записями групп в общем аналогичны принципам управления учетными записями пользователей.

Ниже будут рассмотрены основные задачи администрирования групп — создание, изменение, удаление группы и изменение принадлежности пользователей группам.

20.3.1 Создание учетной записи группы

Создание учетной записи группы осуществляется командой `groupadd`[12]:

```
groupadd group1
```

[10] От англ. «modify user» — изменение/модифицирование пользователя

[11] От англ. «delete user» — удалить пользователя

[12] От англ. «add group» — добавить группу.

Данная команда создает новую учетную запись группы с учетным именем `group1` и уникальным числовым идентификатор группы (gid). При необходимости можно специально указать числовой идентификатор группы при помощи параметра `-g`:

```
groupadd -g 1000 group1
```

Сразу после создания в группу не содержит ни одного члена. Для включения в группу существующих учетных записей необходимо выполнить действия, описанные в подразделе *«Изменение принадлежности пользователей группам»* (см.ниже).

Для подробной информации по команде `groupadd` см. *«Справочный материал»* на стр. 214.

20.3.2 Изменение учетной записи группы

Командой `groupmod`[13] можно сменить учетное имя или числовой идентификатор группы.

Так, команда

```
groupmod -n group2 group1
```

меняет учетное имя группы с `group1` на `group2`, а команда

```
groupmod -g 2000 group1
```

меняет числовой идентификатор группы `group1` на значение `2000`.

Обратите внимание, что при изменении числового идентификатора учетной записи группы, вам необходимо самостоятельно изменить права доступа на все объекты файловой системы, принадлежащие изменяемой группе.

Более подробную информацию о команде `groupmod` см. *«Справочный материал»* на стр. 215.

20.3.3 Удаление учетной записи группы

Для удаления учетной записи группы существует команда `groupdel`[14]

При выполнении команды

```
groupdel group1
```

происходит удаление информации о группе из системной базы данных учетных записей. При этом вам необходимо самостоятельно изменить права доступа для объектов файловой системы, принадлежавших удаленной группе.

Заметим также, что учетную запись группы невозможно удалить пока в нее входят какие-либо учетные записи пользователей (см. *«Справочный материал»* на стр. 216).

[13] От англ. «modify group» — изменить/модифицировать группу

[14] От англ. «delete group» — удаление группы.

20.3.4 Изменение принадлежности пользователей группам

Изменить принадлежность пользователя какой-либо группе можно несколькими способами[15].

Во-первых, пользователя можно включить в какие-либо группы непосредственно на этапе создания учетной записи пользователя:

```
useradd -G group1,group2,group3 user1
```

Во-вторых, изменить принадлежность пользователя группам можно при помощи команды `usermod`:

```
usermod -G group4,group5 user1
```

При этом учетная запись `user1` будет включена во все группы, перечисленные через запятую после параметра `-G` и исключена из всех других групп.

Однако, наиболее удобно использовать команду `gpasswd`. При помощи нее можно назначить администратора[16] группы, определить всех членов группы вместе или включить/исключить членов из группы по-отдельности.

Так, команда

```
gpasswd -M group4,group5 user1
```

полностью идентична по выполняемым действиям команде

```
usermod -G group4,group5 user1
```

Кроме того, суперпользователь системы (root) может назначить пользователя `user1` администратором группы `group1`:

```
gpasswd -A user1 group1
```

После чего пользователь `user1` уже от своего лица как администратор группы может добавить пользователя `user2` в группу `group1`:

```
gpasswd -a user2 group1
```

Или исключить его из группы:

```
gpasswd -d user2 group1
```

Более подробную информацию о команде `gpasswd` см. *«Справочный материал»* на стр. 216.

20.4 Назначение и изменение паролей

Назначение и изменение паролей производится при помощи команды `passwd`[17]. Обычный пользователь системы может сменить свой пароль просто выполнив команду:

[15] Способ непосредственного редактирования системных файлов здесь намеренно опускается.

[16] Или нескольких администраторов.

[17] От англ. «password» — пароль.

```
passwd
```

При этом у него будет запрошен сначала старый пароль, а затем новый и его подтверждение. При вводе паролей вводимые символы не отображаются на экране:

```
Changing password for user user1.
(current) UNIX password:
Enter new password:
Re-type new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

Суперпользователь (root) может сменить или назначить не только свой пароль, но пароль любого пользователя системы:

```
passwd user1
```

Кроме того, суперпользователю не предлагается вводить старый пароль:

```
Changing password for user user1.
Enter new password:
Re-type new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

Более подробную информацию о команде `passwd` см. *«Справочный материал»* на стр. 217.

20.5 Деактивирование и повторное активирование учетных записей пользователей

В случаях, когда необходимо временно ограничить доступ определенных пользователей в систему[18], можно временно деактивировать учетные записи этих пользователей не удаляя их из системы и не меняя их пароль.

Данная процедура выполняется при помощи команды `passwd`:

```
passwd -l user1
```

Повторное включение[19] (разблокировка) учетной записи выполняется при помощи команды:

```
passwd -u user1
```

В течение времени, когда учетная запись заблокирована, пользователь не может войти в систему. Его пароль просто не принимается.

Аналогичные действия выполняют команды

```
usermod -L user1
```

и

```
usermod -U user1
```

[18] Англ. «Lock» — закрыть.

[19] Англ. «Unlock» — открыть.

Глава 21

Идентификация и аутентификация пользователей

21.1 Аутентификация пользователя при входе в систему

При входе в систему у пользователя в первую очередь запрашивается учетное имя (login) и пароль (password), ассоциированный с указанным учетным именем.

Если учетная запись с указанным учетным именем не существует, пользователю отказывается во входе в систему.

В случае если учетная запись существует, производится проверка пароля пользователя: введенный пароль шифруется и полученный ключ сравнивается с имеющимся. Если ключи совпадают пользователь считается авторизованным для входа в систему с указанным учетным именем.

Таким образом *в системе не хранятся открытые пароли пользователей*, а только их «тени». При этом по самой «тени» невозможно определить оригинальный пароль, т.к. для её формирования используются алгоритмы, не имеющие обратных функций, а при проверке паролей сравниваются не сами пароли, а их «тени».

Рассмотренный механизм аутентификации называется *механизмом аутентификации UNIX*. Он сложился исторически и применяется на большинстве UNIX систем.

21.2 Модульная система проверки полномочий пользователя (PAM)

Подсистема модулей аутентификации[1] — это совокупность разделяемых библиотек, находящих в системе, и поддержки этих библиотек в программах, требующих аутентификацию.

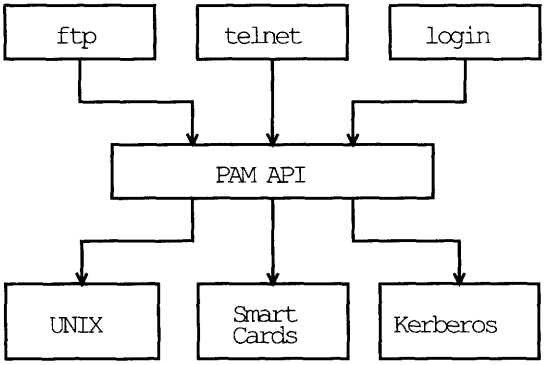
Подсистема PAM призвана выполнять следующие задачи:

- Обеспечение возможности настройки механизма аутентификации пользователей. Начиная от парольной схемы аутентификации, заканчивая схемами с использованием пластиковых карт и/или съемом биометрических показателей.

[1] PAM — Pluggable Authentication Modules — Присоединяемые Модули Аутентификации.

- Возможности настройки определенного механизма аутентификации для каждого приложения в отдельности. Например, использование пластиковых карт для авторизации пользователя при входе в систему через консоль и использование пароля при входе из сети.
- Возможность реализации различных способов ввода пароля. Например, ввод пароля в графической системе X Window может сопровождаться появлением отдельного окна для ввода пароля.
- Обеспечение возможности реализации нескольких механизмов аутентификации одновременно. Например, реализация схемы, когда для входя в систему требуется пластиковая карта ИЛИ пароль.
- Возможность реализации последовательных механизмов аутентификации. Например, реализация схемы, когда для входя в систему двум людям требуется ввести каждому свой пароль по очереди.

Причем все эти возможности реализуются в самих модулях, конфигурационных файлах и разделяемой библиотеки libpam. Для изменения схемы аутентификации не требуется вносить изменения в сами программы. Это обеспечивает следующая архитектура:



Следует заметить, что приложения, использующие аутентификацию PAM, могут произвести аутентификацию на различных стадиях:

`auth`
: Стадия непосредственной аутентификации пользователя. Именно в этой стадии у пользователя запрашивается пароль. Причем запрос и обработку пароля производит модуль PAM.

`account`
: Стадия проверки учетной записи, проводящаяся непосредственно после стадии аутентификации пользователя. В данной стадии пароль не участвует. Даже если пользователь был аутентифицирован на предыдущей стадии, его учетная запись может быть заблокирована.

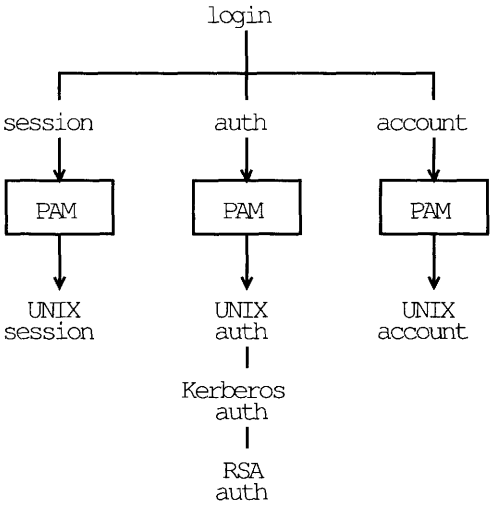
`session`

Стадия начала сессии проводится после стадии проверки учетной записи и отвечает за подготовку окружения сессии. Кроме того, на данной стадии возможна дополнительные проверки, определяющие возможность начала сессии. Например, даже если пользователь ввел правильный пароль и его учетная запись не заблокирована, машина может быть перегружена и пользователю отказывается в начале сессии.

`password`

Стадия смены пароля обычно проводится в системных утилитах, отвечающих за смену пароля. В качестве исходных данных принимается новый пароль для данной учетной записи. Здесь может быть произведена проверка на «качество» пароля — его длину и используемые символы. Здесь же пароль сохраняется в системных базах данных.

Таким образом, для программы `login`, отвечающей за вход пользователя в систему, возможна следующая схема аутентификации:



Для каждой стадии может быть определено несколько модулей аутентификации и результатам работы каждого модуля можно придать одно из следующих значений:

`required`

Модуль требуется для данной стадии. От результата работы модуля зависит результат всей стадии. Если аутентификация не была пройдена в этом модуле, стадия считается не пройденной в не зависимости от результатов работы других модулей.

`sufficient`

Модуль достаточен для данной стадии. Если аутентификация была пройдена в этом модуле, вся стадия считается пройденной в не зависимости от результатов работы других модулей.

`optional`

Модуль необязателен для данной стадии. Результат работы модуля не принимается во внимание при определении результатов всей стадии.

В каталоге `/etc/pam.d/` находятся файлы конфигурации PAM для различных системных приложений, требующих аутентификации.

Так, например, файл `/etc/pam.d/login` описывает схему аутентификации при входе пользователя в систему:

```
#%PAM-1.0
auth       required     /lib/security/pam_securetty.so
auth       required     /lib/security/pam_nologin.so
auth       sufficient   /lib/security/pam_unix.so likeauth nullok
auth       sufficient   /lib/security/pam_krb5.so use_first_pass
auth       required     /lib/security/pam_deny.so
account    required     /lib/security/pam_unix.so
session    optional     /lib/security/pam_console.so
session    required     /lib/security/pam_limits.so
session    required     /lib/security/pam_unix.so
session    optional     /lib/security/pam_krb5.so
```

В данном примере на стадии `auth` производятся следующие действия[2]:

- Модуль `securetty` позволяет входить пользователю root только с определенных терминалов, описанных в файле `/etc/securetty`. Если суперпользователь пытается войти в систему с «небезопасного» терминала[3], в доступе в систему ему отказывается даже не спрашивая пароля.

- Модуль `nologin` запрещает вход в систему всем обычным пользователям в случае если существует файл `/etc/nologin`. Данный файл может создать суперпользователь во время произведения каких-либо административных действий, требующих отсутствия пользователей в системе.

- Далее следуют два модуля, проверяющие пароли по механизму UNIX и по механизму Kerberos (модули `unix` и `krb5` соответственно). Если один из модулей авторизовал пользователя, стадия считается успешно законченной. В противном случае подсистема PAM переходит к модулю `deny`, задача которого заключается в отказе в доступе независимо от обстоятельств.

В настоящее время в подсистему PAM входит около тридцати модулей аутентификации, подробное описание которых смотрите в файле `/usr/share/doc/pam-*/txts/pam.txt`.

[2] Согласно описанному порядку

[3] Например из сети.

21.3 Изменение полномочий пользователя

21.3.1 Утилита su

Команда su позволяет выполнить команду или начать сеанс от имени указанного пользователя. Так команда

```
su -
```

переключает текущего пользователя на суперпользователя. При этом запрашивается пароль суперпользователя. А команда

```
su - user1
```

переключает текущего пользователя на пользователя user1. При этом запрашивается пароль пользователя user1.

Кроме того, команда

```
su - user1 -c "programname"
```

запускает программу programname от лица пользователя user1. При этом также запрашивается пароль пользователя user1.

Если же команду su выполняет пользователь root, пароль не запрашивается. Т.к. выполнение данной команды от лица пользователя root всегда означает только понижение полномочий.

Подробнее о команде su — в главе *«Справочный материал»* на стр. 219.

21.3.2 Утилита sudo

Утилита sudo позволяет определенным пользователям запускать определенные команды от лица других пользователей или от лица суперпользователя. Администратор системы может один раз определить разрешения в файле /etc/sudoers. Так например файл /etc/sudoers, содержащий следующую строку, разрешает пользователю operator, вошедшему в систему локально через консоль, выполнение команд mount и umount от лица пользователя root:

```
operator  localhost = (root) /sbin/mount, /sbin/umount
```

Команды с повышенными полномочиями выполняются пользователем operator в следующем виде:

```
sudo mount /mnt/cdrom
sudo umount /mnt/cdrom
```

При этом у пользователя operator запрашивается *его* пароль, а не пароль суперпользователя.

Если пользователю operator требуется запускать указанные команды не только локально, но и войдя в систему через сеть с машины operator_pc, файл /etc/sudoers изменяется следующим образом:

```
operator  localhost, operator_pc = (root) /sbin/mount, /sbin/umount
```

А следующая строка позволяет выполнять указанные команды, после входа в систему из любой машины сети:

```
operator  ALL = (root) /sbin/mount, /sbin/umount
```

Кроме того, процесс запуска команд можно еще более упростить, отключив ввод пароля при выполнении данных команд посредством sudo:

```
operator  ALL = (root) NOPASSWD: /sbin/mount, /sbin/umount
```

Как нетрудно заметить, все описанные изменения идут по пути уменьшения требований безопасности, понижая таким образом безопасность системы в целом. Однако, даже в этом случае пользователю с учетным именем operator не требуется знание пароля суперпользователя для выполнения команд от его лица. Таким образом *администратор системы может передать ответственность за выполнения каких-либо административных действий другим лицам, не передавая ответственность за всю систему в целом.*

Так, при помощи команды sudo можно передать ответственность на выполнение любых команд от лица любых пользователей:

```
admin  ALL = (ALL) ALL
```

Данная строка файла /etc/sudoers позволяет пользователю admin выполнять любые команды от любых пользователей после входа в систему из любой машины в сети. Таким образом, пользователь admin может выполнять любые действия, доступные суперпользователю, пользуясь при этом исключительно своим паролем.

Как правило такую настройку вводят в файл /etc/sudoers сами администраторы для повышения полномочий собственной учетной записи до полномочий суперпользователя. Это позволяет выполнять любые административные действия, не входя в систему под пользователем root.

Следует заметить, что любые команды, выполненные посредством sudo, заносятся в системный журнал, который может быть в последствии просмотрен администратором для контроля действий пользователей, получивших повышенные полномочия.

Выполнение не авторизованных команд посредством sudo также протоколируется. Кроме того, администратору системы высылается соответствующее уведомление, так что он может принять незамедлительные меры по пресечению попыток получения не авторизованных полномочий.

Глава 22

Доступ к объектам файловой системы

22.1 Права доступа: схема UNIX

22.1.1 Определение

С точки зрения разделения прав доступа по схеме UNIX каждый объект файловой системы имеет следующие атрибуты:

- Атрибуты владельца объекта файловой системы, включающие
  - идентификатор учетной записи владельца объекта файловой системы;
  - идентификатор учетной записи группы владельцев объекта файловой системы.
- Права доступа к объекту файловой системы, включающие
  - права доступа для владельца объекта файловой системы;
  - права доступа для группы владельцев объекта файловой системы;
  - права доступа для пользователей, не являющихся владельцами объекта файловой системы и не входящими в группу владельцев объекта файловой системы.

Действующие права доступа для каждого субъекта доступа[1] определяются тремя флагами `rwx`, формирующими *атрибут прав доступа* к объекту файловой системы в целом. Причем, значения флагов `rwx` для файлов и каталогов различаются.

Каждый атрибут доступа обычного файла включает:

- `r` — разрешение чтения;
- `w` — разрешение записи;
- `x` — разрешение запуска.

[1] Владельца, группы и других пользователей.

При установленном флаге «разрешение чтения[2]», пользователю разрешаются операции открытия файла на чтение и считывание любого фрагмента файла. Значение «разрешение записи[3]» действует для всех операций, связанных с изменением содержимого файла и/или его атрибутов доступа. Установленное значение «разрешение запуска[4]» позволяет запускать файл на выполнение, и, напротив, неустановленное значение не позволяет запустить файл, вне зависимости от его расширения.

Каждый атрибут доступа каталога включает:

- `r` — разрешение чтения;
- `w` — разрешение записи;
- `x` — разрешение поиска в каталоге.

При установленном флаге «разрешение чтения», пользователю разрешается переход в данный каталог и доступ на чтение ко вложенным объектам каталога. Значение «разрешение записи» действует для всех операций, связанных с изменением атрибутов доступа к каталогу и/или его содержимого — возможность создавать, удалять и переименовывать вложенные объекты данного каталога. Установленное значение «разрешение поиска в каталоге» позволяет пользователю осуществлять поиск вложенных объектов в каталоге и/или получить их полный список.

Группа флагов `rwx` атрибута прав доступа для *владельца файла* действует только в том случае, если операция запрашивается от пользователя-владельца файла, числовой идентификатор которого записан в *атрибутах владельца* объекта файловой системы. Группа флагов `rwx` атрибута прав доступа для *группы владельцев файла* действует только в том случае, если операция запрашивается от пользователя, входящего в группу владельцев файла, числовой идентификатор которой записан в *атрибутах владельца* объекта файловой системы. Если же операция запрашивается от пользователя, который не является владельцем файла и не входит в группу владельцев файла, действует третья группа флагов `rwx`.

Таким образом, права доступа объекта файловой системы можно представить на следующей схеме.

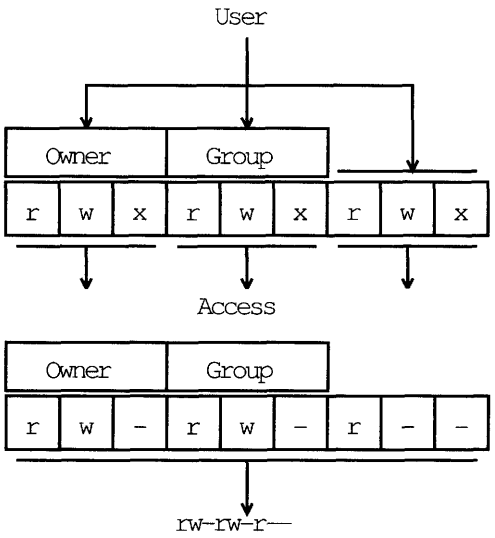
22.1.2 Способ записи

Атрибуты владельца файла записываются в виде числовых идентификаторов пользователя и группы, либо же в виде имен соответствующих учетных записей.

Атрибуты прав доступа записываются в виде последовательности из девяти символов `rwxrwxrwx` в последовательности владелец-группа-другие. При установленном флаге доступа на его месте ставится соответствующий символ, и знак «-» в противном случае.

Часто используется числовая запись прав доступа к объектам файловой системы. При этом каждая группа `rwx`, фактически состоящая из трех битов, записывается в виде цифры от 0 до 7, формируя число в восьмеричной системе исчисления.

[2] Англ. «read» — чтение.
[3] Англ. «write» — запись.
[4] Англ. «execute» — выполнение.



Например, права доступа, записанные в виде числа 440 определяют возможность чтения для владельца файла и группы, а записанные в виде 755 определяют возможность чтения, записи и запуска для владельца файла и возможность чтения и запуска для группы владельцев и всех остальных.

22.1.3 Назначение прав доступа

При создании объекта файловой системы, ему в качестве атрибутов владельца назначается идентификатор пользователя, создавшего объект, и идентификатор основной группы пользователя, создавшего объект.

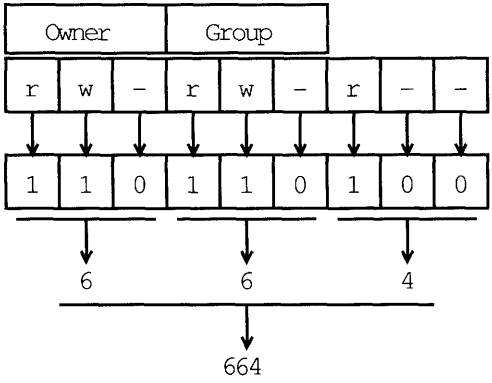
Изменить владельца объекта файловой системы можно при помощи утилиты `chown`[5]. Так следующая команда меняет владельца файла `file.txt` на пользователя `user1`.

```
chown user1 file.txt
```

Обратите внимание, что сменить владельца любого объекта файловой системы может только суперпользователь системы (root). А вот сменить группу владельцев может кроме суперпользователя еще и владелец файла при помощи утилиты `chgrp`[6]. Так команда

```
chgrp group1 file.txt
```

[5]От англ. «change owner» — сменить владельца.
[6]От англ. «change group» — сменить группу.



меняет текущую группу владельцев файла `file.txt` на `group1`. Заметим, что для выполнения этой команды текущий пользователь должен обязательно входить в указываемую группу. Кроме того, права на каталог, в котором находится изменяемый файл, должны позволять в той или иной форме запись в этот каталог.

Атрибуты доступа к объекту файловой системы меняются при помощи команды `chmod`[7]. Сменить атрибуты доступа может либо суперпользователь системы, либо владелец файла, если права доступа на каталог, в котором находится меняемый объект файловой системы, позволяют сделать это. Причем, возможность сменить атрибуты доступа объекта не зависит от его текущих атрибутов — владелец объекта файловой системы может сменить атрибуты доступа даже если текущие атрибуты запрещают владельцу изменять объект. Доступность смены данных атрибутов зависит только от прав доступа к каталогу, в котором находится изменяемый объект файловой системы.

В качестве параметров доступа при использовании утилиты `chmod` указывается числовое представление прав доступа в восьмеричной системе исчисления, либо специальной нотации, определяющей какие права доступа как именно менять. Нотация формируется из трех групп символов:

```
указание на группу прав - действие - атрибуты rwx
```

В качестве указания на группу прав применяются последовательность символов из набора «u», «g», «o» и/или «a», соответствующие правам владельца (user), группы (group), других пользователей (others) или всех (all). В качестве выполняемого действия принимается один символ из набора «+», «-» или «=», соответствующий установке указанных прав, сброса указанных прав и установке только указанных прав.

Так команда

```
chmod go+r file.txt
```

разрешает доступ к файлу `file.txt` на чтение для группы и остальных пользователей. При этом остальные атрибуты доступа к файлу остаются неизменными.

А следующие две команды выполняют эквивалентные действия.

[7] От англ. «change mode» — сменить режим.

```
chmod a=r file.txt
chmod 444 file.txt
```

Более полную информацию по ключевым словам и параметрам команд `chown`, `chgrp` и `chmod` читайте в главе *«Справочный материал»* на стр. 220, 222 и 222 соответственно.

22.2 Права доступа: схема POSIX ACL

Права доступа к объектам файловой системы, основанные на схеме POSIX ACL[8], позволяют определить более комплексные права доступа.

Основной особенностью схемы POSIX ACL является использование нескольких атрибутов доступа `rwx` вместо одного на каждый тип доступа. Другими словами, у файла может быть несколько владельцев и несколько групп владельцев.

При использовании POSIX ACL для определения доступа может быть задано одновременно несколько записей следующих типов:

user
: Определяет очередного владельца (u) файла и его права `rwx`.

group
: Определяет очередную группу владельцев (g) файла и её права `rwx`.

mask
: Определяет действующую маску `rwx` (m), накладываемую бинарно на все права из действующего списка доступа.

other
: Определяет права `rwx` для пользователей, не определенных как владельцев, и не входящих в группы владельцев (o).

Для просмотра и изменения прав POSIX ACL предназначена утилита `chacl`. Просмотр списка прав осуществляется командой

```
chacl -l file.txt
```

при этом выводится результат в виде

```
file.txt [u::rw-,g::r--,o::r--]
```

что соответствует правам доступа `rw-r--r--` по схеме UNIX. Однако, в отличии от схемы UNIX, мы можем добавить еще одного владельца файла. Это осуществляется при помощи команды

```
chacl u::rw-,g::r--,o::r--,u:user2:rw-,m::rw- file.txt
```

Следует заметить, что при помощи команды `chacl` можно изменить только весь список целиком. При этом, если в списке фигурируют несколько владельцев или групп владельцев, обязательно наличие записи типа mask (m).

[8] Англ. «Access Control List» — список управления доступом.

Глава 23

Очистка памяти

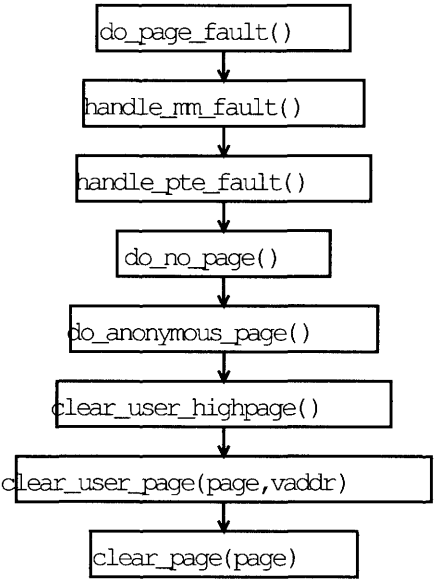
Все программы и ядро ASPLinux работают в защищенном режиме архитектуры ix86. При этом для каждого процесса организуется виртуальная машина с «плоским» доступом к памяти и 32-битной адресацией, а реальная оперативная память отображается в определенные участки виртуальной памяти по соответствующему запросу. В соответствии с архитектурой, память выделяется процессам кусками по 4096 байт, называемыми *страницей памяти*.

Хотя процессы, находясь в виртуальных машинах, даже теоретически не могут получить доступ к виртуальной памяти других процессов[1], тем не менее существует вероятность, что страница реальной оперативной памяти, будучи освобожденной при завершении одного процесса, может попасть в виртуальное пространство другого процесса по запросу дополнительной памяти. При этом, информация, находящаяся в этой странице и оставшаяся от уже завершенного процесса, может оказаться конфиденциальной.

Для того, чтобы этого не произошло ядро ASPLinux при запросе процессом очередной страницы всегда очищает её, что безвозвратно уничтожает находящуюся в нем информацию.

Схематичная последовательность вызовов функций ядра представлена на следующей диаграмме.

[1] Здесь не рассматривается использование памяти, разделяемой между процессами, т.к. при разделении памяти процессы сами отвечают за информацию, попавшую туда и доступную для другого(их) процесса(ов).


do_page_fault()
handle_mm_fault()
handle_pte_fault()
do_no_page()
do_anonymous_page()
clear_user_highpage()
clear_user_page(page,vaddr)
clear_page(page)

Глава 24

Регистрация событий

24.1 Регистрация событий системы

Большинство системных утилит и сервисов во время своей работы делают последовательные записи в системный журнал о текущей стадии работы, изменяемых файлах, учетных записей, соединении с другими машинами в сети, и тому подобные записи, носящие как информационный так и предупредительный характер.

Все типы записей для удобства последующего анализа сортируются по следующим классам:

authpriv
: Записи, связанные с безопасностью системы и авторизацией пользователей.

cron
: Записи, связанные с работой сервисов, призванных выполнять определенные действия в определенное время (crond, atd).

daemon
: Записи сервисов, не входящих в другие классы.

ftp
: Записи, связанные с работой сервиса FTP.

kern
: Записи, формируемые ядром.

local0,local1,local2,local3,local4,local5,local6,local7
: Классы для группировки записей системного журнала каких-либо локальных сервисов.

lpr
: Записи, связанные с работой и обслуживанием принтера(ов).

mail
: Записи, связанные с работой сервиса доставки электронной корреспонденции.

news
: Записи, связанные с работой сервиса доставки электронных новостей.

syslog
Записи, формируемые сервисом syslogd.

user
Журнальные записи пользовательских программ.

uucp
Записи, генерируемые подсистемой UUCP.

Каждая запись формируется на определенном уровне детализации. Так, что изменив уровень детализации, можно получить более подробные сведения о предпринимаемых действиях, либо же оставить только самые важные сообщения. Уровень детализации журналируемых сообщений определяется по следующей шкале:

emerg
Самый низкий уровень детализации, соответствующий сообщениям о выходе системы из строя и требующим скорейшего физического вмешательства.

alert
События, требующие скорейшего физического вмешательства.

crit
Сообщения о критических ситуациях.

err
Сообщения об ошибках.

warning
Предупреждения.

notice
Сообщения о нормальных но значительных событиях.

info
Информационные сообщения.

debug
Наивысший уровень детализации журнала, соответствующий отладочным сообщениям.

За ведением системного журналала отвечает сервис `syslog`. Он принимает записи от программ и ядра и записывает их в файлы, соответствующие уровню детализации и классу сообщения. Настройки, в соответствии с которыми `syslog` сортирует сообщения, находятся в файле `/etc/syslog.conf`:

```
*.info;mail.none;authpriv.none;cron.none   /var/log/messages
authpriv.*                                 /var/log/secure
mail.*                                     /var/log/maillog
cron.*                                     /var/log/cron
*.=alert                                   root
*.emerg                                    *
uucp,news.crit                             /var/log/spooler
local7.*    /var/log/boot
```

Вышеуказанные настройки определяют следующую логику сортировки журнальных записей:

- Все записи с уровнями детализации от info до emerg, кроме записей классов mail, authpriv и cron, записываются в файл `/var/log/messages`.
- Все записи класса authpriv записываются в файл `/var/log/secure`.
- Все записи класса mail записываются в файл `/var/log/mail`.
- Все записи класса cron записываются в файл `/var/log/cron`.
- Все записи с уровнем детализации alert посылаются непосредственно на консоль пользователя root, если он в данный момент находится в системе.
- Все записи с уровнем детализации emerg посылаются на консоли всех пользователей, находящихся в данный момент в системе.

Таким образом, информацию о входе и выходе пользователей из системы можно найти в файле `/var/log/messages`, а информацию о запуске и останове системных сервисов в файле `/var/log/boot.log`.

За регистрацией событий ядра следит специальный сервис — `klogd`. В его задачу входит прием сообщений у ядра и передача их сервису `syslogd`. Он не требует никакой настройки, но должен быть запущен в системе.

24.2 Регистрация событий доступа к объектам файловой системы

Для регистрации событий доступа к объектам файловой системы применяется пакет syscalltrack[1]. В его задачу входит отслеживание и перехват системных вызовов для целей отладки разрабатываемого программного обеспечения. Однако, в частности, его можно использовать в качестве подсистемы, отслеживающей доступ к объектам файловой системы. Базовая функциональность syscalltrack реализована в виде модуля ядра, что позволяет значительно повысить скорость обработки вызовов. Загрузка и выгрузка модуля syscalltrack выполняется при помощи следующих команд соответственно:

```
sct_load
sct_unload
```

При этом уже загруженный модуль можно деактивировать (временно приостановить работу) и повторно активировать при помощи соответствующих команд:

```
sct_logctrl disable
sct_logctrl enable
```

За настройку syscalltrack на отслеживание строго определенных определенных системных вызовов отвечает команда `sct_config`. В ее функции входит проверка синтаксиса конфигурационного файла, загрузка конфигурации в модуль, очистка конфигурации модуля и просмотр текущих правил.

[1] От англ. «system call tracking» — отслеживание системных вызовов.

`sct_config check filename`
: Проверка синтаксиса конфигурационного файла.

`sct_config upload filename`
: Загрузка конфигурации в модуль.

`sct_config delete`
: Очистка конфигурации модуля.

`sct_config print`
: Просмотр текущих правил фильтрации системных вызовов.

Рассмотрим конфигурацию, заставляющую syscalltrack записывать в системный журнал все операции создания, открытия и удаления системной базы данных учетных записей пользователей `/etc/passwd` от пользователя root.

```
rule
{
    syscall_name = creat
    when = before
    filter_expression { PARAMS[1]=="/etc/passwd" && UID == 0 }
    action { TYPE = LOG }
}
rule
{
    syscall_name = open
    when = before
    filter_expression { PARAMS[1]=="/etc/passwd" && UID == 0 }
    action { TYPE = LOG }
}
rule
{
    syscall_name = unlink
    when = before
    filter_expression { PARAMS[1]=="/etc/passwd" && UID == 0 }
    action { TYPE = LOG }
}
```

В данном примере параметр `syscall_name` определяет название системного вызова. В нашем случае мы используем следующие вызовы

`creat`
: Создание файла.

`open`
: Открытие файла.

`unlink`
: Удаление файла.

Параметр `when` определяет до (before) или после (after) непосредственного выполнения системного вызова будут производиться все дальнейшие действия.

Параметр `filter_expression` определяет выражения для фильтрации системных вызовов. При отсутствии данного параметра, в журнал будут заносится все операции создания, открытия или удаления любых файлов. В нашем случае мы определяем условие, когда первый параметр системного вызова, который для данных операций является именем файла, с которым производятся операции, соответствует полному пути контролируемого файла «`/etc/passwd`». Кроме того, мы ставим условие, при котором числовой идентификатор действующего пользователя равен нулю (что соответствует пользователю «root«).

Параметр `action` определяет действие, выполняемое syscalltrack при перехвате системного вызова. В нашем случае, мы определяем операцию записи в системный журнал.

Глава 25

Безопасность КСЗ

25.1 rpm

RPM Package Manager (RPM) — это мощная, управляемая из командной строки система установки пакетов, при помощи которой можно устанавливать, удалять, проверять целостность пакетов и обновлять пакеты программ. Каждый программный пакет содержит архив файлов одновременно с информацией о версии пакета, его описанием и т.п.

Общая форма команды проверки пакета выглядит так:

```
rpm -V [опции проверки] список пакетов для проверки
```

В процессе проверки пакета информация об инсталлированных файлах сравнивается с информацией на диске и из базы данных RPM. В числе прочих, производится проверка размера файлов, контрольные суммы MD5, права доступа, тип, владельцы и группы каждого файла. Обо всех несоответствиях докладываются

Файлы, которые не устанавливались из пакета (например, файлы документации, которые были исключены из процесса инсталляции при помощи опции «–excludedocs») молча игнорируются.

Опции, которые могут быть использованы в процессе проверки:

–nofiles
Игнорировать отсутствующие файлы.

–nomd5
Игнорировать ошибки контрольной суммы MD5.

–nopgp
Игнорировать ошибки подписи PGP.

Форматом вывода является строка из восьми символов, возможное «c», указывающее на конфигурационный файл, и имя файла. Каждый из восьми символов показывает результат сравнения одного из атрибутов файла со значением, записанным в базе данных RPM. Точка обозначает, что тест прошел. Следующие символы говорят об ошибках некоторых тестов:

5 Контрольная сумма MD5

S Размер файла

L Символическая ссылка

T Время модификации

D Устройство

U Владелец

G Группа

M Права доступа (включает права доступа и тип файла)

Например, если проверка целостности пакета sendmail дала следующий результат

```
S.5....T c /etc/aliases
S.5....T c /etc/sendmail.cf
```

это значит, что были изменены перечисленные файлы - изменился размер, контрольная сумма MD5 и время модификации файлов.

25.2 sxid

Программа sxid отслеживает любые изменения в файлах и каталогах на предмет изменения прав SUID/SGID и выдающая отчет об изменениях. Обычно она используется регулярно (посредством cron), но ее можно использовать время от времени из командной строки для интерактивной проверки системы.

Кроме того, для каждого файла с правами SUID/SGID отслеживается контрольная сумма (md5), что позволяет определять изменения в таких файлах.

Результаты проверки выводятся на экран при интерактивном запуске и отсылаются по электронной почте при запуске через сервис cron.

25.3 tripwire

Программа tripwire предназначена для создания базы данных файлов, находящихся в системе. Она постоянно отслеживает изменения и сообщает о них администратору системы. База данных tripwire хранится на диске в зашифрованном виде, что не дает возможность изменить базу данных tripwire вместе с изменением системных файлов.

В качестве первого шага необходимо инициализировать ключи, при помощи которых будет производиться шифрование базы данных:

```
/etc/tripwire/twinstall.sh
```

Затем необходимо инициализировать саму базу данных:

```
tripwire --init
```

После чего tripwire готов к работе. Однако, следует заметить, что сам процесс шифрования базы данных не защищает ее от удаления — системному администратору необходимо обеспечить процесс резервного копирования базы tripwire.

25.4 bclsecurity

Программа bclsecurity это небольшой скрипт, ежедневно проверяющий содержимое системных файлов и уведомляющий администратора системы какие именно изменения были внесены за последние сутки в системные файлы.

Производится проверка следующих групп системных файлов:

- Системная база учетных записей (`/etc/passwd`, `/etc/shadow`, `/etc/group`).
- Списки разрешенных и заблокированных узлов (`/etc/hosts.allow`, `/etc/hosts.deny`).
- Список псевдонимов электронной почты (`/etc/aliases`).
- Настройки почтовой системы sendmail (файлы в каталоге `/etc/mail/`).

Кроме того, производится анализ существующих изменений в таблицах сетевого экрана `iptables` и анализ файлов системного журнала:

- Список неудавшихся попыток авторизации.
- Список отвергнутых попыток соединения из сети.

В дополнении ко всему вышеперечисленному bclsecurity целостность собственных файлов, исключая таким образом возможность отключения проверок.

25.5 logcheck

Данный пакет разработан для автоматического запуска и проверки системных журналов на наличие записей о нарушении системной безопасности и ненормальной активности.

Запускаясь каждый час посредством сервиса cron, logcheck анализирует записи системного журнала, появившиеся со времени последнего запуска. Проверка производится в соответствии с файлами, расположенными в каталоге `/etc/logcheck/`:

`/etc/logcheck/hacking`
: В файле перечисляются регулярные выражения, выделяющие из системного журнала записи, однозначно соответствующие процессу взлома системы.

`/etc/logcheck/violations`
: Файл содержит регулярные выражения, выделяющие из системного журнала записи, говорящие о различных нарушениях системы безопасности.

`/etc/logcheck/violations.ignore`
: Файл содержит регулярные выражения, выделяющие из системного журнала записи, с первого взгляда говорящие о нарушениях системы безопасности, но которые не являются таковыми.

`/etc/logcheck/ignore`
: В файле перечисляются регулярные выражения, выделяющие из системного журнала записи, игнорируемые при последующей обработке.

Результат работы высылается электронным письмом администратору системы. Электронный адрес администратора и другие параметры работы logcheck находится в файле `/etc/logcheck/logcheck.conf`.

25.6 Файл /etc/passwd

Файл `/etc/passwd` содержит различную информацию об учетных записях пользователей. Туда включается:

- Имя для входа в систему
- Необязательный зашифрованный пароль
- Числовой идентификатор пользователя
- Числовой идентификатор группы
- Имя пользователя или поле комментария
- Домашний каталог пользователя
- Командный интерпретатор пользователя

Поле пароля может быть и не заполнено, если активированы теневые пароли. Если используются теневые пароли, то зашифрованный пароль будет расположен в файле `/etc/shadow` (см. стр. 208). Зашифрованный пароль состоит из 13 символов из 64-символьного алфавита: от a до z, от A до Z, от 0 до 9, а также символы . и /.

Необязательные строки о времени использования паролей могут сопровождать зашифрованные пароли после запятой, они также будут состоять из приведенного выше алфавита. Первый символ задает время действия пароля — в неделях. Второй символ определяет, через какое количество недель пользователю будет разрешено сменить пароль. Последние два символа — это номер недели после января 1970 года, когда был сменен пароль. Когда пройдет время действия пароля, у пользователя запросится смена нового пароля.

Поле домашнего каталога определяет начальный рабочий каталог пользователя при входе в систему.

Поле командного интерпретатора указывает на используемый пользователем интерпретатор командной строки или на любую другую программу, запускаемую при входе пользователя в систему. Если это поле пустое, то по умолчанию используется значение `/bin/sh`.

25.7 Файл /etc/shadow

Файл `/etc/shadow` содержит информацию о зашифрованных паролях учетных записей пользователей и об актуальности этих паролей. Другими словами файл содержит следующую информацию:

- Имя пользователя

- Зашифрованный пароль
- Количество дней после 1 января 1970 года, когда был в последний раз сменен пароль
- Количество дней до того, как можно менять пароль
- Количество дней до того, как пароль должен быть сменен
- Количество дней до истечения срока действия пароля, когда пользователь начинает получать предупреждения
- Количество дней после истечения срока действия пароля до отключения учетной записи
- Количество дней после 1 января 1970 года, когда была отключена учетная запись
- Зарезервированное поле

Поле пароля должно быть заполнено. Зашифрованный пароль состоит из 13-24 символов из 64-символьного алфавита: от a до z, от A до Z, от 0 до 9, и символы . и /.

Дата последней смены пароля дана в днях после 1 января 1970 года. Пароль не может быть сменен, пока не прошло определенное минимальное количество дней, и должен быть сменен после максимального количества дней. Если минимальное значение больше максимального, то пароль вообще не может изменяться пользователем.

Считается, что учетная запись должна быть деактивирована и отключена, если пароль не изменялся в течении определенного количества дней после истечения срока действия пароля. Учетная запись может быть просто отключена в указанный день.

Вся эта информация уточняет информацию об учетных записях пользователей, содержащуюся в файле `/etc/passwd` (см. стр. 208).

Внимание!

Этот файл не должен быть доступен для чтения обычным пользователям.

25.8 Файл /etc/group

Файл `/etc/group` содержит информацию о группах учетных записей пользователей:

- Название группы
- Пароль группы (зашифрованный). Если это поле пустое, пароля не требуется
- Идентификатор группы
- Список имен учетных записей пользователей, входящих в группу.

25.9 Команда useradd

синтаксис

```
useradd [-c комментарий] [-d домашний_каталог]
        [-e дата_отключения] [-f время_до_отключения]
        [-g начальная_группа] [-G группа[,...]]
        [-m [-k структурный_каталог] | -M] [-p пароль]
        [-s интерпретатор_командной_строки]
        [-u идентификатор [-o]] [-n] [-r] имя_пользователя
```

описание

Команда `useradd` создает новую учетную запись пользователя в соответствии с указанными параметрами командной строки и настройками по умолчанию. Новая учетная запись пользователя будет записана в системные файлы, домашний каталог пользователя будет создан, а начальные файлы скопированы в него в соответствии с параметрами командной строки. Кроме того, для каждого создаваемого пользователя будет создана одноименная группа, если только не указан параметр `-n`.

параметры командной строки

`-c комментарий`
: Поле комментария в файле паролей пользователя.

`-d домашний каталог`
: Для нового пользователя создется новый домашний каталог `домашний каталог`. По умолчанию система всегда добавляет `имя пользователя` к домашнему `каталогу по умолчанию`.

`-e дата отключения`
: Дата, когда учетная запись пользователя будет отключена. Указывается в формате ГГГГ-ММ-ДД.

`-f время до отключения`
: Через столько дней после истечения срока действия пароля учетная запись пользователя будет навсегда отключена. Значение 0 отключает использование учетной записи сразу после окончания действия пароля, а значение -1 отключает все описанные тут возможности. По умолчанию устанавливается в -1.

`-g начальная группа`
: Имя существующей группы или номер группы пользователя. Имя группы должно существовать. Номер группы должен соответствовать уже существующей группе. По умолчанию номер группы устанавливается в соответствии с номером создаваемой одноименной группы.

`-G группа,...`
: Список дополнительных групп, членом которых является пользователь. Группы разделяются запятыми, пробелы и пропуски запрещены. Ограничения для групп тут такие же, как и для групп в параметре `-g`. По умолчанию пользователь принадлежит только к своей группе.

`-m`

Если домашний каталог пользователя еще не существует, то он будет создан. Файлы, содержащиеся в структурном каталоге, будут скопированы в домашний каталог, если указан параметр `-k`, иначе будут скопированы файлы из каталога `/etc/skel`. Все каталоги в структурном каталоге или каталоге `/etc/skel` также будут созданы в домашнем каталоге пользователя. Использовать параметр `-k` нужно вместе с параметром `-m`. По умолчанию не создается каталог и в него не копируются никакие файлы.

`-M`

Домашний каталог пользователя не будет создаваться, даже если в системном файле настроек `/etc/login.defs` определено создание домашнего каталога.

`-n`

По умолчанию вместе с созданием пользователя создается группа с таким же именем. Данный параметр отключает эту особенность.

`-r`

Этот параметр используется для создания системных учетных записей, то есть пользователя с идентификатором меньшим, чем минимальный идентификатор UID_MIN, определенный в файле `/etc/login.defs`. Заметим, что команда `useradd` не создаст домашний каталог для такого пользователя, даже если это определено в файле настроек `/etc/login.defs`. Вам необходимо указать параметр `-m`, если Вы хотите создать домашний каталог для системной учетной записи.

`-p пароль`

Шифрованный пароль пользователя. По умолчанию пароль не установлен, а учетная запись отключена.

`-s интерпретатор командной строки`

Путь к файлу интерпретатора командной строки, запускаемого при входе пользователя в систему. По умолчанию это поле остается пустым, что указывает системе устанавливать оболочку по умолчанию.

`-u идентификатор`

Числовое значение идентификатора пользователя. Это значение должно быть уникальным, если только не используется параметр `-o`. Значение должно быть неотрицательным. По умолчанию используется наименьшее значение идентификатора, больше 99 и больше наибольшего существующего идентификатора пользователя. Значения между 0 и 99 обычно резервируются для системы.

файлы

- `/etc/passwd` — информация об учетных записях пользователей (см. стр. 208).
- `/etc/shadow` - системная информация об учетных записях пользователей и зашифрованные пароли (см. стр. 208).
- `/etc/group` — информация о группах (см. стр. 209).

- /etc/default/useradd — информация по умолчанию
- /etc/login.defs — системные настройки
- /etc/skel — каталог, содержащий файлы для домашнего каталога создаваемого пользователя

25.10 Команда usermod

синтаксис

```
usermod [-c комментарий] [-d домашний_каталог [ -m]]
        [-e дата_отключения] [-f время_до_отключения]
        [-g начальная_группа] [-G группа[,...]]
        [-l новое_имя_пользователя] [-p пароль]
        [-s интерпретатор_командной_строки]
        [-u идентификатор [-o]] [-L|-U]
        имя_пользователя
```

описание

Команда usermod изменяет системные файлы учетных записей в соответствии с параметрами командной строки.

параметры командной строки

-c комментарий
: Новое значение поля комментария в файле паролей пользователя. Обычно изменяется утилитой chfn(1).

-d домашний каталог
: Новый домашний каталог пользователя. Если указан параметр -m, то все содержимое текущего каталога пользователя перемещается в новый каталог (если его не существует, то он будет создан).

-e дата отключения
: Дата, когда учетная запись пользователя будет отключена. Указывается в формате ГГГГ-ММ-ДД.

-f время до отключения
: Через столько дней после истечения срока действия пароля учетная запись пользователя будет отключена. Значение 0 отключает использование учетной записи сразу после окончания действия пароля, а значение -1 отключает все описанные тут возможности.

-g начальная группа
: Имя или номер группы. Имя группы должно существовать. Номер группы должен соответствовать уже существующей группе.

`-G группа,...`
Список дополнительных групп, членом которых является пользователь. Группы разделяются запятыми, без пробелов. Ограничения для групп такие же, как и для групп в параметре `-g`. Если пользователь являлся пользователем группы, не перечисленной тут, то он будет удален из этой группы.

`-l новое имя пользователя`
Имя пользователя будет изменено с `имени пользователя` на `новое имя пользователя`. Также будет изменено имя домашнего каталога пользователя в соответствии с его новым именем.

`-p пароль`
Новый зашифрованный пароль пользователя.

`-s интерпретатор командной строки`
Путь до интерпретатора командной строки, запускаемого при входе пользователя в систему. Сброс этого поля в пустое значение установит оболочку, определенную по умолчанию в системе.

`-u идентификатор`
Числовое значение идентификатора пользователя. Это значение должно быть уникальным, если только не используется параметр `-o`. Значение должно быть неотрицательным. Значения между 0 и 99 обычно резервируются для системы. Все файлы, владельцами которых является пользователь, расположенные в домашнем каталоге пользователя автоматически поменяют идентификатор владельца. У файлов вне домашнего каталога необходимо сменить владельца вручную.

`-L`
Блокировка пароля пользователя. Перед зашифрованным паролем помещается символ '!'. Нельзя использовать этот параметр вместе с параметрами `-p` или `-U`.

`-U`
Снимает блокировку пароля пользователя. Убирает символ '!' перед паролем. Нельзя использовать этот параметр вместе с параметрами `-p` или `-L`.

внимание! `usermod` не позволяет изменять информацию о пользователе, который в данный момент зарегистрирован (работает) в системе. Вы должны быть уверены, что указанный пользователь не запускает никаких процессов при смене номера его идентификатора. Вы должны изменить владельцев файлов crontab вручную. Вы должны изменить владельцев всех "at-заданий вручную.

файлы

- `/etc/passwd` — информация об учетных записях пользователей (см. стр. 208).
- `/etc/shadow` - системная информация об учетных записях пользователей и зашифрованные пароли (см. стр. 208).
- `/etc/group` — информация о группах (см. стр. 209).

25.11 Команда userdel

синтаксис

```
userdel [-r] имя_пользователя
```

описание

Команда `userdel` изменяет системные файлы учетных записей, удаляя все элементы, связанные с именем `пользователя`. При этом указанный пользователь должен существовать.

параметры командной строки

`-r`

Файлы в домашнем каталоге пользователя будут удалены вместе с самим каталогом и почтовым ящиком пользователя. Файлы, расположенные на других файловых системах, должны быть обнаружены и удалены вручную.

файлы

- `/etc/passwd` — информация об учетных записях пользователей (см. стр. 208).
- `/etc/shadow` – системная информация об учетных записях пользователей и зашифрованные пароли (см. стр. 208).
- `/etc/group` — информация о группах (см. стр. 209).

внимание! `userdel` не позволяет изменять информацию о пользователе, который в данный момент зарегистрирован (работает) в системе. Вы должны снять все активные процессы, принадлежащие удаляемой учетной записи.

25.12 Команда groupadd

синтаксис

```
groupadd [-g gid [-o]] [-r] [-f] group
```

описание

Команда `groupadd` создает новую учетную запись группы с параметрами, указанными в командной строке и остальными параметрами, определенными по умолчанию в системе. Информация о новой группе будет добавлена в системные файлы.

параметры командной строки

`-g gid`

Числовое значение идентификатора группы. Это значение должно быть уникальным, кроме случаев, когда используется параметр `-o`. Значение должно быть неотрицательным. По умолчанию используется наименьший идентификатор, больший 500 и больше идентификатора любой другой существующей

группы. Значения между 0 и 499 обычно резервируются для системных учетных записей.

`-r`

Этот параметр указывает `groupadd` на добавление системной учетной записи. Будет автоматически выбран первый доступный gid меньший 499, если только не указан параметр `-g`.

`-f`

Параметр принудительного применения[1]. При указании этого параметра `groupadd` не будет прекращать работу с кодом ошибки при обнаружении уже существующей группы в системе, но в этом случае существующая группа не будет никак изменяться (добавляться заново). Этот параметр также изменяет метод работы параметра `-g`. Когда Вы указываете не уникальный идентификатор группы `gid` и не указываете параметр `-o`, то создание группы перейдет к обычному поведению (как если бы не был указан ни параметр `-g` ни `-o`).

файлы

- `/etc/group` — информация о группах (см. стр. 209).
- `/etc/gshadow` — системная информация о группах.

25.13 Команда groupmod

синтаксис

```
groupmod [-g gid [-o]] [-n group_name ] group
```

описание

Команда `groupmod` изменяет системные файлы учетных записей в соответствии с параметрами в командной строке.

параметры командной строки

`-g gid`

Задается новое числовые значение идентификатора группы. Это значение должно быть уникальным, если только не указан параметр `-o`. Значение должно быть неотрицательным. Значение между 0 и 99 зарезервированы для системных групп. Все объекты файловой системы, принадлежащие старому идентификатору группы, должны быть исправлены вручную.

`-n group name`

Имя группы будет изменено с `group` на `group name`.

[1] От англ. «force» — сила.

файлы

- /etc/group — информация о группах (см. стр. 209).
- /etc/gshadow — системная информация о группах.

25.14 Команда groupdel

синтаксис

```
groupdel group
```

описание

Команда groupdel изменяет системные файлы учетных записей: удаляет все записи, принадлежащие группе group. Указанная группа должна существовать.

Вы должны вручную проверить все файловые системы и убедиться, что не осталось никаких файлов с идентификатором принадлежности к этой группе.

внимание! Вы не сможете удалить группу, если есть пользователи, принадлежащие группе. Вы должны сначала удалить пользователей (или вывести их из группы) и только затем удалять группу.

файлы

- /etc/group — информация о группах (см. стр. 209).
- /etc/gshadow — системная информация о группах.

25.15 Команда gpasswd

синтаксис

```
gpasswd группа
gpasswd -a пользователь группа
gpasswd -d пользователь группа
gpasswd -R группа
gpasswd -r группа
gpasswd [-A пользователь,...] [-M пользователь,...] группа
```

описание

gpasswd применяется для управления файлами /etc/group и /etc/gshadow. Каждая группа может иметь членов, администраторов и пароль. Системный администратор может использовать параметр -A для определения администратора(ов) групп и параметр -M для определения членов групп и всегда имеет все права как администратор и член любой группы.

Администратор группы может добавлять и удалять пользователей из группы, используя параметры -a и -d соответственно. Администраторы могут использовать параметр -r для удаления пароля группы. Если не определен пароль для группы,

то только члены группы могут использовать команду newgrp для вступления в группу. Параметр -R отключает возможность вступления в группу при помощи команды newgrp.

При вызове gpasswd администраторами групп без параметров, он просто позволяет сменить пароль группы. Если пароль установлен, то члены группы могут выполнять newgrp без пароля, но новые члены группы должны указывать пароль.

файлы

- /etc/group — информация о группах (см. стр. 209).
- /etc/gshadow — системная информация о группах.

25.16 Команда passwd

синтаксис

```
passwd [-f|-s] [имя_пользователя]

passwd [-g] [-r|R] группа

passwd [-x максимум] [-n минимум] [-w warn] [-i inact]
       имя_пользователя

passwd {-l|-u|-d|-S} имя_пользователя
```

описание

Команда passwd изменяет пароли учетных записей пользователей и учетных записей групп. Обычный пользователь может изменять только свой пароль, суперпользователь может изменять пароли любых учетных записей. Администратор группы может изменять пароль группы. passwd также меняет такую информацию об учетной записи, как полное имя пользователя, оболочка для входа и даты истечения действия пароля.

процедура смены пароля

У пользователя запрашивается старый пароль (если он существовал). Затем этот пароль перекодируется и сравнивается с хранимым паролем в базах. Пользователь имеет только одну возможность правильно указать пароль. Суперпользователь пропускает этот шаг, так что он может переустанавливать забытые пароли.

После того, как введен корректный пароль, проверяется информация о датах, когда пользователю может быть разрешено изменять пароль. Если в этот момент времени изменять пароль запрещено, то passwd не устанавливает новый пароль и заканчивает работу.

Затем у пользователя запрашивается новый пароль. При этом вводимый пароль не отображается на экране.

Пароль проверяется на сложность. В общем случае пароль должен состоять из 6-8 символов, включая один или несколько следующих наборов символов:

- Прописные алфавитные символы
- Заглавные алфавитные символы
- Цифры от 0 до 9
- Знаки пунктуации

`passwd` отвергнет все пароли, не удовлетворяющие требованиям сложности.

Если пароль принят, то `passwd` запросит ввод подтверждения пароля, и сравнит его с до этого введенным. Если оба введенных пароля совпадают, новый пароль устанавливается.

пароль группы

При использовании параметра `-g` программа изменяет пароль для указанной группы. Пользователь должен быть либо суперпользователем, либо администратором данной группы. Текущий пароль группы указывать при смене пароля не надо. Параметр `-r` используется совместно с параметром `-g` для удаления текущего пароля с указанной группы. Это позволяет всем пользователя группы иметь к ней полный и свободный доступ. Параметр `-R` используется с параметром `-g` для запрещения использования группы всеми пользователями.

изменение информации об окончании действия пароля

Эта информация может быть изменена суперпользователем параметрами `-x`, `-n`, `-w`, и `-i`. Параметр `-x` определяет максимальное число дней, пока пароль еще действует. После максимум дней затребуется смена пароля. Параметр `-n` определяет минимальное число дней до разрешения смены пароля пользователем. Пользователю запрещено изменять свой пароль, пока не пройдет минимум дней. Параметр `-w` определяет число дней до окончания действия пароля, когда пользователю начнет выдаваться предупреждение о скорой смене пароля. Предупреждение начнет выдаваться за warn дней до окончания действия пароля. Параметр `-i` используется для отключения учетной записи через несколько дней после окончания действия пароля. После `inact` дней пользователь вообще не сможет зайти в систему.

управление учетными записями

Учетные записи пользователей могут быть активированы и деактивированы параметрами `-u` и `-l`. Параметр `-l` отключает запись, случайно шифруя пароль в некоторое значение. Параметр `-u` активирует учетную запись, восстанавливая пароль в его прежнее значение.

Статус учетной записи может быть получен параметром `-S`. Информация о записи состоит из 6 частей. Первая показывает, отключена ли текущая запись («Locked» — L), нет пароля («No Password» — NP), или есть нормальный пароль («Password» —

P). Вторая запись является датой последней смены пароля. Остальные четыре записи — это минимум дней до смены пароля, максимум, период предупреждения об окончании действия пароля, период неактивности пароля.

примечания по паролям пользователей

Безопасность паролей зависит от алгоритмов их шифрования и размера ключа кодировки. Системный метод UNIX основан на алгоритме NBS DES и является очень хорошо защищенным алгоритмом. Размер ключа шифрования зависит от разных случайных показателей для каждого пароля.

В безопасности паролей разумным будет компромисс между трудностью пароля и его запоминанием. Вы должны создавать пароль, не являющийся словом из словаря (не слишком простое), но при этом его не надо записывать (не сделать слишком сложным и незапоминаемым). Паролем не должно быть Ваше имя, номер лицензии, дата рождения, домашний адрес и т.п. Такие значения легко подбираются и могут повредить безопасности Вашей системы и работы.

Ваш пароль должен легко запоминаться так, чтобы Вы его не записывали. Можно, например, использовать в качестве пароля два простых легких слова, соединенных знаком препинания — например, «Pass%word».

Другим методом может быть взятие первых букв из слов некоторой известной Вам фразы — например, из строки

```
Ask not for whom the bell tolls.
```

получится оригинальный пароль

```
An4wtbt.
```

Стоит заметить что скорее всего, прочитав эти строки, некоторые кракеры обязательно включат этот пример в свои архивы возможных паролей. Конечно, Вы должны выбрать Ваш собственный метод создания паролей, и он совсем необязательно должен основываться на предложенных тут примерах.

примечания по паролям групп

Пароли групп — это более сложный вопрос с точки зрения безопасности, так как знать его должны много пользователей. При этом группы являются очень эффективным средством работы пользователей.

файлы

- `/etc/passwd` — информация об учетных записях пользователей (см. стр. 208).
- `/etc/shadow` – системная информация об учетных записях пользователей и зашифрованные пароли (см. стр. 208).

25.17 Команда su

синтаксис

```
su [ПАРАМЕТР]... [-] [ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ [АРГУМЕНТ]...]
```

описание

Изменяет действующий идентификатор пользователя и группы на указанный в параметре ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ.

параметры командной строки

`-, -l, --login`
произвести вход в оболочку

`-c, --commmand=КОМАНДА`
передать одну КОМАНДУ оболочке с ключом -c

`-f, --fast`
передать -f оболочке (для csh или tcsh)

`-m, --preserve-environment`
не сбрасывать переменные окружения

-p
аналогично -m

`-s, --shell=ОБОЛОЧКА`
запустить ОБОЛОЧКУ, если она перечислена в файле /etc/shells

`--help`
выдает эту информацию и заканчивает работу

`--version`
выдает информацию о версии и заканчивает работу

Без параметров считается запущенной с аргументом -l. Если ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ не указан, то предполагается суперпользователь.

25.18 Команда chown

синтаксис

```
chown [ПАРАМЕТР]... ВЛАДЕЛЕЦ[:[ГРУППА]] ФАЙЛ...
chown [ПАРАМЕТР]... :ГРУППА ФАЙЛ...
chown [ПАРАМЕТР]... --reference=RFILE ФАЙЛ...
```

описание

Команда chown изменяет владельца и/или группу-владельца всех указанных файлов, согласно его первому аргументу, не являющегося параметром. Если задано только имя пользователя (или его номер), то данный пользователь становится владельцем каждого из указанных файлов, а группа этих файлов не изменяется. Если за именем пользователя через двоеточие следует имя группы (или ее номер) без пробелов между ними, то изменяется также и группа файла. Если двоеточие или точка следует

за именем пользователя, но группа не задана, то данный пользователь становится владельцем указанных файлов, а группа указанных файлов становится основной группой пользователя. Если пропущено имя пользователя, а двоеточие или точка в названии группы поставлены, то будет изменена только группа указанных файлов; в этом случае `chown` выполняет ту же функцию, что и `chgrp`.

параметры командной строки

`-c, --changes`
: подробно описывает действие для каждого файла, владелец которого изменяется.

`--dereference`
: изменяет владельца файла, на который указывает символьная ссылка, а не саму символьную ссылку

`-h, --no-dereference`
: обрабатывать сами символьные ссылки, а не объекты, на которые они указывают (доступно только в системах, которые могут изменять владельца символьной ссылки)

`--from=ТЕКУЩИЙ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ:ТЕКУЩАЯ_ГРУППА`
: изменяет владельца и/или группу-владельца каждого файла только если текущий пользователь и/или группа совпадают с теми, что указаны тут.

`-f, --silent, --quiet`
: не выводить сообщения об ошибках

`--reference=RFILE`
: использовать владельца и группу `RFILE` вместо указанных значений `ВЛАДЕЛЕЦ:ГРУППА`

`-R, --recursive`
: рекурсивно изменяет владельца файлов и каталогов

`-v, --verbose`
: подробно описывает все действия для каждого файла

`--help`
: выдает эту информацию и заканчивает работу

`--version`
: выдает информацию о версии и заканчивает работу

Если `ВЛАДЕЛЕЦ` не указан, то он не изменяется. Если `ГРУППА` не указана, то она не изменяется, однако меняется на группу входа если указан ключ ':'. `ВЛАДЕЛЕЦ` и `ГРУППА` могут быть числами и строками.

25.19 Команда chgrp

синтаксис

```
chgrp [ПАРАМЕТР]... ГРУППА ФАЙЛ...
chgrp [ПАРАМЕТР]... --reference=RFILE ФАЙЛ...
```

описание

Команда chgrp изменяет группу-владельца каждого ФАЙЛА на указанную ГРУППУ.

параметры командной строки

`-c, --changes`
: аналогично verbose, но информация выдается только когда были произведены изменения

`--dereference`
: обрабатывать объекты, на которые указывают символьные ссылки, а не сами ссылки

`-h, --no-dereference`
: обрабатывать сами символьные ссылки, а не объекты, на которые они указывают (доступно только в системах, которые могут изменять владела символьной ссылки)

`-f, --silent, --quiet`
: не выводить сообщения об ошибках

`--reference=RFILE`
: использовать группу для RFILE вместо указанного значения ГРУППА

`-R, --recursive`
: обрабатывать файлы и каталоги рекурсивно

`-v, --verbose`
: выдает данные обработки каждого файла

`--help`
: выдает эту информацию и заканчивает работу

`--version`
: выдает информацию о версии и заканчивает работу

25.20 Команда chmod

синтаксис

```
chmod [ПАРАМЕТР]... ПРАВА[,ПРАВА]... ФАЙЛ...
chmod [ПАРАМЕТР]... ПРАВА_В_ВОСЬМЕРИЧНОМ_ВИДЕ ФАЙЛ...
chmod [ПАРАМЕТР]... --reference=RFILE ФАЙЛ...
```

описание

Команда chmod изменяет права доступа к каждому указанному файлу в соответствии с параметром ПРАВА, который может быть представлен как в символьном виде, так и в виде восьмеричного числа (битовой маски новых прав доступа).

Формат символьного режима:

```
'[ugoa...][[+-=][rwxXstugo...]...][,...]'
```

Могут быть указаны несколько символьных команд, разделенных запятыми.

Комбинация символов 'ugoa' определяет пользователя, свойства которого изменяются: владельца файла (u), других пользователей в группе файла (g), других пользователей не в группе файла (o) или всех пользователей (a). Если ничего не указано, то считается переданным 'a', но биты, устанавливаемые в umask не изменяются.

Оператор '+' означает добавление выбранных прав к существующим правам; '-' означает их снятие; '=' означает определение только этих указанных прав для файла.

Символы 'rwxXstugo' указывают на новые права доступа того пользователя, который задан одним из символов 'ugoa': чтение (r); запись (w); выполнение (или доступ к каталогу) (x); выполнение, если файл является каталогом или уже имеет право на выполнение для какого-либо пользователя (X); setuid- или setgid-биты (s); бит принадлежности (t); установка для остальных пользователей таких же прав доступа, которые имеет пользователь-владелец этого файла (u); установка для остальных таких же прав доступа, которые имеет группа-владелец файла (g); установка для остальных таких же прав доступа, которые имеют остальные пользователи (не входящие в группу файла) (o).

Числовой режим описывается не более чем четырьмя восьмеричными цифрами (со значениями от 0 до 7), которые складываются из битовых масок 4, 2 и 1. Все пустые места заполняются нулями. Первая цифра отвечает за установку идентификатора пользователя (setuid) (4), идентификатора группы (setgid) (2) или бита принадлежности (1). Вторая цифра обозначает права доступа для владельца данного файла: чтение(4), запись (2) и выполнение (1); третья цифра указывает права доступа тех пользователей, которые входят в данную группу; четвертая цифра обозначает права доступа остальных пользователей.

Команда chmod никогда не изменяет права на символьные ссылки; системный вызов chmod не может сделать этого. Но это не является недостатком, так как права символьных ссылок никогда не используются. Однако chmod изменяет права доступа к файлу, связанного с символьной ссылкой, заданной в командной строке. При этом chmod игнорирует символьные ссылки, встречающиеся во время рекурсивной обработки каталогов.

параметры командной строки

`-c, --changes`
: аналогично verbose, но информация выдается только когда были произведены изменения

`-f, --silent, --quiet`
: подавлять большинство сообщений об ошибках

`-v, --verbose`
выводить сообщения для каждого обработанного файла

`--reference=RFILE`
использовать режим для `RFILE` вместо указанного значения `РЕЖИМ`

`-R, --recursive`
рекурсивно изменяет права доступа к каталогам и файлам

`--help`
выдает эту информацию и заканчивает работу

`--version`
выдает информацию о версии и заканчивает работу

Глава 26

Заключение

В этом руководстве невозможно осветить все вопросы администрирования системы. Для получения дополнительной информации следует обратиться к специализированным книгам по системному администрированию Linux или UNIX. Вследствие совместимости **ASPLinux** с его прототипом — дистрибутивом RedHat, выбор какого либо из изданных в последнее время переводных руководств по администрированию последнего будет предпочтителен.

Кроме этого, ряд частных вопросов администрирования затрагивается во многих других книгах. Так, нетривиальные и полезные аспекты конфигурирования X Window System описаны в книге С.В. Зубкова «Linux. Русские версии» (М.: ДМК Пресс, 2000, с. 352).

Ряд уникальных, основанных на собственном опыте, сведений об администрировании Linux содержится в книге: В. Водолазкий, А. Колядов. «Путь к Linux». Изд. 2-е, пер. и доп. М.: Нолидж, 2001, 560 с. В частности, в ней большое внимание уделено проблемам сетевой безопасности.

Подробное описание таких ключевых понятий Linux, как устройство файловой системы, управление процессами и работа в командных оболочках, имеется в цикле статей Виктора Хименко:

Файлы, файлы, файлы. Мир ПК, 2000, № 2, с.64-68; № 3, с. 50-56,

Процессы, задачи, потоки и нити. Мир ПК, 2000, № 5, с. 42-47; № 6, с. 54-57,

Кто командует парадом. Мир ПК, 2001, № 1, с. 154-160; № 2, с. 151-156.

Большое количество информации по администрированию Linux можно подчерпнуть в журнале "Системный Администратор" http://www.samag.ru.

Множество ссылок на сайты с материалами по администрированию Linux можно найти на сайте http://www.opennet.ru.

Глава 27

Авторы документации

Официальная документация **ASPLinux** написана в формате LaTeX. PostScript файл создан с помощью собственных файлов стилей.

Следующие люди приняли в той или иной мере участие в создании книги «*Руководство по* ОС **ASPLinux Server IV**»:

Алексей Федорчук — первый автор книги;

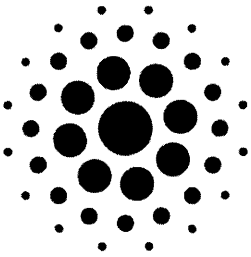
Павел Гашев — создание стилей, множественные исправления и дополнения материала;

Леонид Кантер и Андрей Шевченко — подбор нового материала и дополнение им некоторых глав, исправления, обновление старых отрывков и снимков экрана;

Игорь Пасечник — вычитка и корретировка материала, обновление части снимков экрана.

Коллектив авторов благодарит всех пользователей, внесших свой непосредственный вклад в исправление и дополнение документации.[1]

[1] Исправления, дополнения и пожелания принимаются по адресу http://bugzilla.asplinux.ru/ в разделе ASPLinux Documetation.



ASPLINUX

В комплект **ASPLinux** помимо всего прочего входит бесплатная поддержка по установке и начальному конфигурированию системы длительностью 180 дней с момента регистрации. Чтобы иметь возможность пользоваться данной услугой, Вам необходимо зарегистрировать свой экземпляр **ASPLinux** на сайте компании `http://www.asplinux.ru/support` и тем самым активировать Вашу программу поддержки. Для активации используйте приведенный ниже идентификационный номер **ASPLinux**.

Идентификационный номер:

Ваш логин _____

Ваш пароль _____

ASPLINUX

127051, г.Москва, ул.Неглинная, д.15, офис 50
ASPLinux.
Email: info@asplinux.ru

За дополнительной документацией обращайтесь на
http://www.asplinux.ru/ru/docs/