ДМК ПРЕСС
издательство

softline®
Academy Alliance

Войтов Н. М.

Основы работы с операционной системой Linux

Учебный курс



УДК 32.973.26-018.2
ББК 004.4
В65

Войтов Н. М.

В65 Основы работы с Linux. Учебный курс. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 216 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-148-0

Эта книга знакомит читателей с основами работы в операционной системе Linux на примере Red Hat Enterprise Linux 5 (RHEL). Она предназначена для людей, которые только начинают осваивать систему Linux. Книга состоит из теоретической и практической частей, которые вместе позволяют получить систематизированные знания о системе и умения решать практические задачи. Основной упор сделан на полноту раскрытия темы, при сохранении лаконичности изложения. Теоретическая часть раскрывает принципы работы системы, нюансы настройки различных компонентов и позволяет подготовиться к экзамену RHCT, комплексной программы сертификации Red Hat. При создании практической части, было уделено внимание сбалансированности практических заданий. Задания довольно разнообразны – от простых для «новичков», с подробным описанием всех шагов, до более сложных, с возможностью самостоятельного выполнения различными способами для людей, обладающих представлением и опытом работы с конкретной технологией.

Курс состоит из 14-ти модулей, последовательно раскрывающих основы работы с ОС Linux и знакомящих читателей:

- с графическим и командным интерфейсами;
- с файловой системой и командами;
- с обработкой текста и написанием сценариев командного интерпретатора;
- с работой с учетными записями и процессами;
- с основами работы с сетевыми приложениями.

Данное пособие – первое в серии книг по Linux, издаваемых совместно издательством ДМК Пресс и Softline Academy Alliance.

Курс разработан в Учебном центре ВМК МГУ & Softline Academy (www.it-university.ru) при участии специалистов, которые не один год работают в области администрирования систем на базе Linux. Кроме того, книга базируется на 6-летнем опыте проведения курсов и построена таким образом, что читатель получает и закрепляет практические навыки для администрирования ОС Linux и получает базу для самостоятельного решения сложных проблем, за счет понимания принципов функционирования системы.

УДК 32.973.26-018.2
ББК 004.4

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-148-0

© Войтов Н. М., 2011
© Softline Academy, 2011
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

Содержание

Введение 8

Модуль 1. Обзор ОС Linux 13
1.1. Открытое программное обеспечение 13
1.2. Общая характеристика дистрибутивов ОС Linux 14
1.3. Дистрибутив Red Hat Enterprise Linux 16

Модуль 2. Знакомство с пользовательским интерфейсом 18
2.1. Текстовый и графический режимы работы 18
2.1.1. Графический интерфейс пользователя (GUI) 18
2.1.2. Интерфейс командной строки (CLI) 23
2.2. Виртуальные консоли. Базовые операции с системой 24
Регистрация в системе и завершение сеанса 25
Завершение работы и перезапуск системы 26
Определение параметров пользователя и задание пароля 26
2.3. Графический сервер Xorg. Приложения GNOME 27
Основные операции с X-сервером 29
Приложения Gnome 31

Модуль 3. Знакомство с файловой системой 33
3.1. Предназначение файловой системы 33
3.2. Иерархия файловой системы 34
3.3. Типы файлов 36
Регулярные файлы 37
Каталоги 37
Ссылки 37
Сокеты 38
Именованные каналы (FIFO) 38
Файлы блочных и символьных устройств 38
3.4. Имена файлов и каталогов: группировка и использование подстановок 39

Модуль 4. Основы работы с командной строкой 43
4.1. Командные интерпретаторы 43
4.2. Идеология работы с командами: структура и использование 45

4.3. Приемы работы с командной строкой: поиск команд и специальные клавиши 47
Автодополнение 48
Поиск ранее введенных команд 48
Редактирование командной строки 48
Поиск ранее введенных команд 49
Использование псевдонимов 49
4.4. Получение справки 50
4.4.1. Команды man и info 50
4.4.2. Поиск названий и описаний команд 52
4.5. Настройка командного интерпретатора. Переменные окружения 53

Модуль 5. Работа с файловой системой ОС Linux 56
5.1. Основные операции при работе с файлами и каталогами 56
5.1.1. Команды управления файлами 57
5.1.2. Команды управления символьными ссылками 60
5.1.3. Команды управления каталогами 61
5.1.4. Команды определения типов файлов и дополнительной информации 62
5.2. Просмотр содержимого файлов: утилиты more и less 64
5.3. Поиск файлов: утилиты find и locate 66
Общие условия поиска 66
Условия поиска файлов по имени 67
Временные условия поиска 67
Условия поиска по размеру 67
Условия поиска по типу файла 67
Условия поиска по владельцу файла и коду доступа 67
5.4. Работа с архивами 69
5.4.1. Утилиты bzip и gzip2 70
5.4.2. Использование утилиты tar 71

Модуль 6. Обработка текстовых данных 73
6.1. Базовые операции с текстом: утилиты обработки текста 73
6.1.1. Конкатенация текста: утилиты cat и join 73
6.1.2. Форматирование текста: утилиты sort, split, uniq и tr 75
6.1.3. Просмотр текста: утилиты head и tail 77
6.1.4. Работа с элементами текста: утилиты cut и wc 78
6.2. Сравнение файлов и каталогов 79
6.3. Модификация файлов. Использование редакторов sed и awk 83
6.3.1. Язык программирования awk 83
6.3.2. Потоковый редактор sed 87

Модуль 7. Регулярные выражения 91

Модуль 8. Редактирование текста: редакторы vi и vim 98
8.1. Режимы работы редакторов vi и vim 99
8.2. Основные команды редакторов vi и vim 99
8.2.1. Перемещение по тексту 100
8.2.2. Редактирование текста 101
8.2.3. Операции с файлами 102
8.3. Настройка редакторов vi и vim 104

Модуль 9. Работа с учетными записями 106
9.1. Пользователи и группы в ОС Linux 106
9.2. Регистрация и смена пароля 108
9.3. Запуск программ от имени других пользователей 108
9.4. Управление учетными записями пользователей: файлы /etc/passwd, /etc/shadow и /etc/groups 112
9.4.1. Управление учетными записями при помощи консольных программ 115

Модуль 10. Разграничение прав доступа к данным 119
10.1. Модель доступа к данным ОС Linux 119
10.2. Изменение прав доступа к данным 120
10.3. Расширенные списки доступа к данным 123

Модуль 11. Знакомство с процессами 126
11.1. Понятие процесса 126
11.2. Типы процессов 127
11.3. Взаимодействие процессов 127
11.4. Управление процессами 130
11.4.1. Запуск процессов 130
11.4.2. Просмотр запущенных процессов 130
11.4.3. Управление режимом работы процесса 131
11.4.4. Завершение работы процесса 132

Модуль 12. Программирование в оболочке bash 134
12.1. Структура и выполнение сценариев 135
12.2. Переменные сценария. Позиционные параметры 136
12.3. Коды завершения сценария 138
12.4. Проверка условий. Логические и условные операторы 139
12.5. Управляющие конструкции FOR, WHILE, UNTIL, CASE 142
12.6. Использование позиционных параметров. Команды SHIFT и GETOPTS 145
12.7. Использование функций. Отладка сценариев 148

Модуль 13. Работа с дисковым пространством 152
13.1. Организация хранения данных 152

13.1.1. Управление разделами 152
13.2. Определение характеристик дискового пространства 158

Модуль 14. Сетевые клиенты 161
14.1. Настройка сетевых интерфейсов 161
14.2. Сетевая диагностика 163
14.3. Инструменты удаленного доступа и администрирования 165
14.4. Работа с почтовыми и веб-клиентами 170
14.4.1. Веб-обозреватель Mozilla Firefox 170
14.4.2. Текстовые веб-клиенты: lynx и wget 172
14.4.3. Почтовый клиент Evolution 175
Обмен сообщениями при помощи Evolution 175
Календарь Evolution 177
Адресная книга Evolution 178

Приложения 179
Приложение 4.1. «Горячие» клавиши командного интерпретатора bash 179
Приложение 4.2. Основные команды ОС Linux 180
Приложение 4.3. Переменные окружения командного интерпретатора bash 181
Приложение 6.1. Перечень основных функций и команд gawk 182
Приложение 8.1. Основные команды редактора vim 184
Приложение 14.1. Основные клавиши в обозревателе Mozilla Firefox 186

Практические работы 188
Описание виртуальных машин 188
Практическая работа 2. Знакомство с пользовательским интерфейсом 188
Упражнение 2.1. Регистрация в системе. Работа с виртуальными консолями 188
Упражнение 2.2. Базовые операции с системой. Работа с интерфейсом командной строки 191
Упражнение 2.3. Работа в графическом режиме. Графический сервер Xorg 192
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 194
Практическая работа 3. Знакомство с файловой системой 194
Упражнение 3.1. Иерархия файловой системы 194
Упражнение 3.2. Монтирование файловых систем 195
Упражнение 3.3. Работа с группами файлов 196
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 197
Практическая работа 4. Основы работы с командной оболочкой 197
Упражнение 4.1. Работа с переменными окружения 198
Упражнение 4.2. Поиск команд и справочной информации 199

Упражнение 4.3. Настройка командного интерпретатора 200
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 201
Практическая работа 5. Работа с файлами и каталогами 202
Упражнение 5.1. Ротация журнальных файлов 202
Упражнение 5.2. Просмотр файлов 204
Практическая работа 6. Редактирование и обработка текстовых файлов 205
Упражнение 6.1. Редактирование и обработка текстовых файлов 205
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 207
Практическая работа 7. Работа с регулярными выражениями 208
Упражнение 7.1. Использование регулярных выражений с утилитами семейства grep 208
Практическая работа 9. Работа с пользователями и группами 208
Упражнение 9.1. Создание нового пользователя 209
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 210
Практическая работа 11. Знакомство с процессами 210
Упражнение 11.1. Определение параметров запущенных процессов 210
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 211
Практическая работа 12. Программирование в командной оболочке Bash 212
Упражнение 12.1. Создание сценариев 212
Практическая работа 13. Работа с дисковым пространством 213
Упражнение 13.1. Создание и изменение параметров разделов ... 213
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 214
Практическая работа 14. Сетевые клиенты 214
Упражнение 14.1. Настройка и проверка сетевых параметров 214
Самостоятельные упражнения и дополнительные вопросы 215

Модуль 1. Обзор ОС Linux

После завершения изучения данного модуля вы научитесь:

- понимать идеологию открытого программного обеспечения;
- разбираться в дистрибутивах ОС Linux;
- описывать общую структуру ОС Linux и ее характеристики.

1.1. Открытое программное обеспечение

Прежде чем приступить к изучению ОС Linux, необходимо четко представлять идеологию самой системы, а точнее программного обеспечения, из которого она состоит. Под открытым программным обеспечением (далее Open Source[1]) подразумевается не только свободный доступ к исходному коду программ, но и способы распространения программ и принципы их разработки. Существуют четыре основных правила, которому должна удовлетворять любая программа, относящаяся к Open Source:

1. Предоставлять пользователю возможность использования программы вне зависимости от его цели.
2. Предоставлять пользователю возможность изучать принципы и алгоритмы работы программы, в том числе посредством доступа к исходному коду.
3. Не накладывать ограничений на свободное распространение программы.
4. Не накладывать ограничений на возможности изменения исходного кода программы и дальнейшего распространения.

Начало открытому программному обеспечению было положено в 1983 году разработчиком и инициатором идей открытого программного обеспечения Ричардом Столлменом, основателем первого open source проекта GNU (GNU's Not Unix). Этим же человеком была основана некоммерческая организация «Фонд свободного программного обеспечения» (Free Software Foundation), в задачи которой входила поддержка движения свободного программного обеспечения и в особенности проекта GNU.

Проект GNU, по сути, представляет собой набор отдельных программ (например, таких как редактор текста, компилятор, калькулятор и т. д.), выполняющих определенный функционал. Это еще не операционная система, а лишь программное обеспечение. Данное программное обеспечение и любое другое программное обеспечение, относящееся к open source, распространяется и лицензируется со-

---

[1] Более подробную информацию о сообществе Open Source можно узнать по адресу http://www.opensource.org.

гласно лицензии GPL (General Public License) и ее нескольким вариантам. Цель лицензии GPL заключается в предоставлении пользователю права копировать, изменять и распространять (в том числе и на коммерческой основе) программы, а также гарантировать, что и пользователи всех производных программ получат вышеперечисленные права.

В 1991 году финский программист Линус Торвальдс создал ядро операционной системы GNU/Linux. Таким образом появилась операционная система с ядром Linux и набором программ и библиотек, разработанных в рамках проекта GNU.

В отличие от большинства других операционных систем, система GNU/Linux не имеет единой «официальной» комплектации. Вместо этого GNU/Linux поставляется в большом количестве так называемых дистрибутивов, в которых программы GNU соединяются с ядром Linux и другими программами. Наиболее известными дистрибутивами GNU/Linux являются Slackware, Debian GNU/Linux, Red Hat, Fedora, Ubuntu. Некоторые из данных дистрибутивов, например Red Hat Linux, относятся к коммерческим программным продуктам.

1.2. Общая характеристика дистрибутивов ОС Linux

Под дистрибутивом понимается форма распространения программного обеспечения. Любой дистрибутив ОС, в том числе и GNU/Linux, можно выделить среди других дистрибутивов на основании его основных характеристик, среди которых содержатся:

- **политика дистрибутива.** По данной характеристике можно судить о том, каким образом в дистрибутив включается программное обеспечение, какие существуют требования к размещению файлов пакетов на файловой системе, какова периодичность обновления дистрибутива и т. д.;
- **программа-загрузчик.** Отвечает за инициализацию ядра операционной системы, начальных настроек аппаратного обеспечения;
- **используемое ядро.** Ключевой компонент дистрибутива, от которого зависит дальнейшая работоспособность системы. В каждом дистрибутиве содержится измененная версия оригинального[1] ядра Linux, что является следствием различных политик дистрибутивов и их программного окружения. Версия ядра дистрибутива зависит от типа дистрибутива (стабильный, тестовый и т. п.). У стабильных дистрибутивов версия ядра Linux не содержит самых последних обновлений драйверов и новейших возможностей. Поэтому при необходимости использования какого-нибудь нового функционала может понадобиться установка обновленной версии ядра;

---

[1] Оригинальное ядро (vanilla kernel) разрабатывается сообществом независимых разработчиков по всему миру. Загрузить самую последнюю версию ядра можно с сайта http://www.kernel.org/. Список изменений, внесенных в ту или иную версию ядра (или отдельных его компонентов), доступен на сайте http://git.kernel.org/.

- **программа управления пакетами.** В разных дистрибутивах используются разные программы управления пакетами, что влияет на способ установки, удаления и обновления программного обеспечения;
- **наборы пакетов.** Данная характеристика отражает специализированность дистрибутива, его ориентированность на решение конкретных задач – кластерные дистрибутивы, дистрибутивы для специфических областей науки и т. д.;
- **лицензирование.** Определяет политику использования программного обеспечения дистрибутива;
- **разработка.** Технические, административные, финансовые и другие решения, положенные в основу дистрибутива, наличие поддержки пользователей.

В настоящее время существуют три основных типа дистрибутивов ОС Linux, различающихся с точки зрения системы управления пакетами программ:

- **дистрибутивы, основанные на Debian GNU/Linux или использующие формат пакетов DEB.** Дистрибутивы данного типа отличаются наличием самого большого количества пакетов и поддержкой большинства существующих аппаратных архитектур;
- **дистрибутивы, основанные на Red Hat Linux или использующие формат пакетов RPM.** Некоторые из дистрибутивов данного типа, например Red Hat Enterprise Linux, являются коммерческими. Помимо возможностей, присутствующих в некоммерческих дистрибутивах, они предоставляют пользователям расширенную техническую поддержку, а также дополнительные виды сервисов, таких как RHN[1], облегчающих процесс администрирования, поддержки и управления множеством систем;
- **дистрибутивы, основанные на Slackware Linux.** Дистрибутивы Slackware Slackware основаны на принципе KISS (*Keep It Simple, Stupid*, или *Keep It Short and Simple* – процесс и принцип проектирования, при котором простота системы декларируется в качестве одной из основных целей или ценностей). Кроме того, менеджер пакетов не отслеживает зависимости в силу их очень незначительного количества.

В основе любого дистрибутива ОС Linux лежит ядро Linux. Поэтому основные системные характеристики ОС Linux диктуются особенностями ядра. ***Ядро*** – это ключевой компонент любой ОС, который обеспечивает взаимодействие пользовательских программ с аппаратурой компьютера, распределение времени между процессами, благодаря которому достигается многозадачность, и другие возможности системы.

В общем случае ОС Linux является полноценной многозадачной многопользовательской операционной системой с поддержкой почти всех имеющихся на сегодняшний день аппаратных архитектур процессоров, среди которых Intel x86,

---

[1] Более подробно о сервисе RHN можно узнать по адресу https://www.redhat.com/f/pdf/rhn/rhn101698_0705.pdf

AMD64, SPARC, IBM Power, IA64 и др. Поддержка сетевых соединений является одной из наиболее сильных сторон ОС Linux как в отношении поддерживаемых функций, так и в отношении производительности.

Изначально пользователю ОС Linux доступны следующие преимущества данной системы:

- **многозадачность.** Реальный приоритетный многозадачный режим дает возможность ядру ОС эффективно выполнять несколько программ одновременно, что крайне важно для конкурентной работы большого количества служб;
- **многоплатформенность.** Почти все имеющиеся на сегодняшний день аппаратные платформы поддерживаются ОС Linux;
- **мультисистемное взаимодействие.** ОС Linux хорошо взаимодействует с другими ОС посредством большинства используемых в настоящее время сетевых протоколов семейства TCP/IP и открытых стандартов (POSIX, LSB и прочее);
- **масштабируемость и переносимость.** Большая часть ОС Linux написана на языке С, что делает данную систему работоспособной и масштабируемой на любом оборудовании, включая мобильные устройства;
- **гибкость использования.** Пользователю дана возможность изначально определить использование ОС Linux под конкретную задачу и подобрать необходимое для решения данной задачи ПО;
- **надежность и производительность.** Ввиду особенностей ядра ОС Linux система обладает повышенной устойчивостью к программным сбоям и способна достаточно быстро обрабатывать большие объемы информации. Все системные процессы работы ОС доступны для просмотра и дальнейшего анализа (изучения).

1.3. Дистрибутив Red Hat Enterprise Linux

В настоящем пособии рассматривается дистрибутив Red Hat Enterprise Linux Server 5. Для освоения материала, изложенного в пособии, совсем не обязательно использовать именно этот дистрибутив, так как основная задача слушателя заключается в понимании основ работы с ОС Linux. Принципы, изложенные в данном пособии, применимы к любому дистрибутиву ОС Linux.

Компания Red Hat разделила разработку и развитие ОС Linux на два направления: Red Hat Enterprise Linux и Fedora Project. Red Hat Enterprise Linux лицензируется согласно лицензии GPL и предоставляет пользователю программные продукты промышленного уровня с двухгодичной периодичностью выпуска нового релиза. Fedora Project является Open Source проектом, предоставляющим пользователю наиболее свежие версии программных продуктов и выпускающим новый релиз с полугодичной периодичностью. Таким образом, коммерческий дистрибутив, помимо дополнительных коммерческих приложений и сервисов, обладает большей стабильностью и надежностью, чем ОС Fedora Linux. Несмотря на то что коммерческий дистрибутив Red Hat Enterprise Linux содержит в своем со-

ставе закрытые приложения, например такие, как кластерная система GFS, компания Red Hat предоставляет исходный код данных коммерческих продуктов в открытом доступе согласно GPL.

Если вы не хотите отказываться от надежности коммерческого дистрибутива и в то же время не готовы приобрести коммерческую лицензию, существует альтернативный проект – CentOS (Community Enterprise Operating System). Используя лицензионное соглашение GPL и общедоступный исходный код коммерческих приложений Red Hat, сообщество CentOS формирует свой собственный независимый от компании Red Hat дистрибутив, сочетающий в себе стабильность Red Hat Enterprise Linux и наличие коммерческих продуктов.

Дистрибутив Red Hat Enterprise Linux выпускается в двух вариантах: серверном (Red Hat Enterprise Linux Server) и персональном (Red Hat Enterprise Linux Desktop).

Системные требования к данным дистрибутивам существенно зависят от планируемой нагрузки и количества устанавливаемых пакетов. Можно сформулировать следующие минимальные системные требования к оборудованию на основе 32-битных процессоров Intel:

- процессор: Intel x86 200 МГц (текстовый интерфейс управления) или 400 МГц (графический интерфейс управления);
- память: 64 Мб (текстовый интерфейс управления) и 192 Мб (графический интерфейс управления);
- дисковое пространство: 700 Мб (текстовый интерфейс управления) или 3072 Мб (графический интерфейс управления);
- сетевой интерфейс (в случае необходимости работы с сетью);
- графический дисплей стандарта VGA.

Модуль 2. Знакомство с пользовательским интерфейсом

После завершения изучения данного модуля вы научитесь:

- выполнять базовые операции по управлению системой;
- работать в графической системе X Window;
- использовать виртуальные консоли.

2.1. Текстовый и графический режимы работы

Сегодня ОС Linux предоставляет конечным пользователям и администраторам возможность работы с системой не только в консольном (текстовом), но и в графическом режиме, используя графический интерфейс пользователя (GUI). Большинство, если не все, административных задач можно выполнять в консольном режиме работы, поэтому установка графической оболочки в случае использования ОС Linux в качестве сервера не имеет большого смысла из-за траты времени и ресурсов оборудования. Однако знание и понимание работы графической среды ОС Linux полезны для администрирования конечных пользователей, использующих ОС Linux в качестве клиента.

2.1.1. Графический интерфейс пользователя (GUI)

Изначально графическая система ОС Linux получила название **X Window System** (X). Впоследствии эта система регулярно изменялась, начиная от версии **XFree86** и заканчивая текущей версией **X.Org**. Архитектура графической системы ОС Linux состоит из следующих основных компонентов:

- **X-сервер** (X server) – ядро графической системы ОС Linux. X-сервер отвечает за прорисовку изображений окон и других графических объектов, управляет работой мыши и клавиатуры. Помимо отображения графической среды на локальном дисплее, X-сервер обслуживает подключение с удаленных хостов, а также все обращения к графическому оборудованию;
- **Диспетчер дисплеев** (display manager). Основной его задачей являются аутентификация пользователей и запуск X-сервера. По умолчанию в ОС Linux используется диспетчер дисплеев **GNOME Desktop Manager** (gdm)[1];
- **Графическое окружение** (desktop environment) является связующим звеном между диспетчером окон и конечным пользователем. Оно содержит

[1] В случае использования графического окружения **KDE** используется диспетчер **kdm**.

средства настройки отображения рабочего стола и различные программы, предназначенные для работы в графическом режиме. В ОС Linux имеются два графических окружения: GNOME и KDE, первое из которых используется по умолчанию при установке ОС Linux;

- **X-клиент** (X-client). Под X-клиентом принято понимать программу, общающуюся с X-сервером и посылающую ему запросы, необходимые для работы конкретного графического приложения.

В случае инсталляции по умолчанию ОС Linux загружается в графическом режиме. После завершения начального процесса загрузки отображается экран диспетчера дисплеев, в котором необходимо зарегистрироваться для дальнейшей работы с системой. Типовое окно диспетчера дисплеев в ОС Linux представлено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Окно регистрации в системе (диспетчер дисплеев)

В окне регистрации, помимо ввода учетных данных пользователя, существует возможность выбора языковых параметров системы (**Language**), а также осуществления базовых операций, таких как завершение работы системы (**Shut Down**), перезапуск системы (**Restart**) и выбор желаемого сеанса работы (**Session**[1]).

После регистрации в системе пользователь попадает в окружение рабочего стола, которым по умолчанию является графическая среда GNOME.

---

[1] Для настройки параметров сохранения текущего сеанса работы используется меню **System ⇒Preferences ⇒More Preferences ⇒Sessions**. Данное меню позволяет настраивать параметры сохранения окон приложений и запуск программ при повторном открытии графического сеанса.

Графическая среда GNOME предоставляет пользователю следующие возможности:

- отображать содержимое файлов в требуемой программе просмотра;
- перемещать текст и графические объекты между произвольными графическими окнами посредством буфера обмена;
- использовать персональное графическое окружение посредством профилей;
- настраивать графическую среду произвольным образом.

Первоочередная задача GNOME заключается в упрощении работы пользователя. Чтобы официально стать частью рабочего стола GNOME, приложения должны соответствовать достаточно обширным требованиям, предъявляемым к пользовательскому интерфейсу. Благодаря тому что GNOME представляет собой замечательную платформу для разработки программ на языках C, C++, Python, Java и C#, в последнее время появилось большое количество приложений третьих фирм, которые официально не входят в состав GNOME.

На рабочем столе GNOME (рис. 2.2) по умолчанию отображаются ярлык доступа к файловому менеджеру **Nautilus (Computer)**, ярлык доступа к домашнему каталогу пользователя **(root's Home)** и корзина **(Trash)** для удаления файлов.

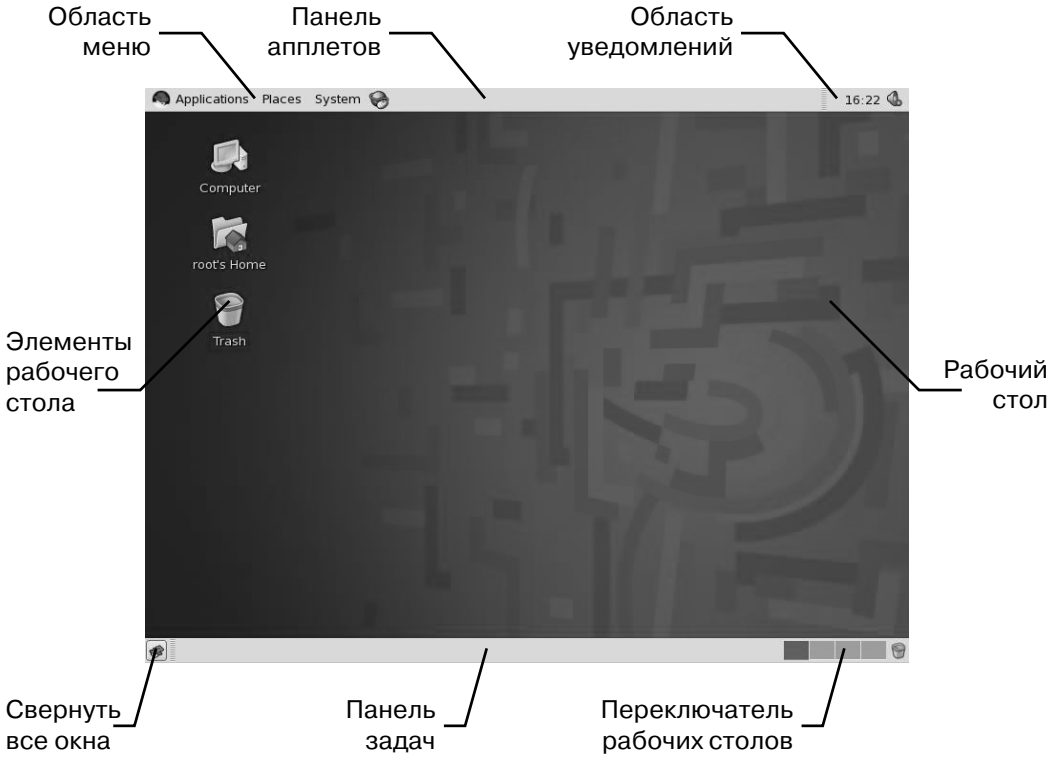


Рис. 2.2. Рабочий стол GNOME

Верхняя панель рабочего стола используется для доступа к основным меню, отображения пиктограмм приложений и программ-уведомлений, таких как часы. В состав основных меню входят следующие:

- **Applications** (Приложения). В данном меню присутствуют дополнительные категории меню, названные исходя из предназначения приложений, доступ к которым они предоставляют. Например, категория меню **Office and Internet** (Офис и Интернет) содержит ярлыки доступа к офисным программам и веб-обозревателям;
- **Places** (Места). Данное меню позволяет получить быстрый доступ к наиболее частым местам посещения, таким как домашний[1] каталог, сетевой ресурс, внешние устройства. Это меню также содержит возможности поиска файлов (**Search For Files**), доступа к недавно использованным документам (**Recent Documents**) и удаленный доступ к другим компьютерам по различным протоколам, например FTP или CIFS;
- **System** (Система). Данное меню включает два подменю – **Preferences** (Свойства) и **Administration** (Администрирование). Меню свойств используется для настроек графического окружения, таких как выбор заставки рабочего стола, параметры отображения окон и настройка параметров клавиш мыши. Меню администрирования содержит ярлыки доступа к графическим утилитам администрирования служб, присутствующих в системе. Кроме того, в данном меню содержится ярлык «завершения сеанса» (**Logout**) и блокировки системы (**Lock**).

В правой части верхней панели располагаются пиктограммы отображения времени и контроля громкости, а также системные оповещения (например, о доступных обновлениях) и информативная информация от разных дополнений[2] (**Applets**), например таких, как «использование процессора» и «сетевые соединения». Одним из полезных дополнений графической среды GNOME является переключатель пользователей (**User Switcher**), который позволяет, не завершая текущего сеанса работы, выполнять вход в графический режим работы для других пользователей.

Нижняя панель рабочего стола используется для работы с интерактивными задачами, такими как выбор и сворачивание окон. В нижнем правом углу рабочего стола присутствует переключатель рабочих столов, позволяющий переключаться на три дополнительных рабочих стола. В нижнем левом углу экрана располагается кнопка свертывания открытых окон.

Для того чтобы эффективно работать в графической среде GNOME, достаточно научиться выполнять несколько следующих простых операций:

- *открыть или активизировать элемент на панели*. Щелкнуть на элементе левой кнопкой мыши один раз;

---

[1] ***Домашним*** каталогом называется каталог пользователя, в который он попадает после входа в систему.

[2] ***Дополнения*** – это небольшие приложения, выполняемые внутри панели. Их можно поместить на панель через меню **Add to Panel** (Добавить на панель).

- *запустить программу*. Запуск программы производится щелчком левой кнопки мыши на запускающем объекте. В GNOME эти объекты обычно располагаются на обеих панелях и на поверхности самого рабочего стола. Кроме того, когда производится щелчок на файле, он открывается ассоциированной с ним программой, о чем вскоре будет сказано дополнительно;
- *переместить элемент по рабочему столу*. Перетащить левой кнопкой мыши;
- *переместить элемент по панели*. Перетаскивание левой кнопкой мыши действует для запускающих объектов, но в некоторых апплетах левая кнопка используется для управления апплетом. В таком случае перетаскивание выполняется средней кнопкой. То же касается перемещения окон захватом границы: щелчок левой кнопкой раскрывает окно, щелчок средней кнопкой перемещает его;
- *упорядочить элементы на рабочем столе*. Щелкнуть правой кнопкой на фоне рабочего стола и выбрать пункт контекстного меню **Clean Up by Name** (Выстроить по имени). Элементы будут отсортированы в алфавитном порядке с двумя исключениями: первый элемент в левом верхнем углу всегда будет ярлыком домашнего каталога пользователя, а последний элемент в списке – всегда мусорная корзина;
- *открыть или активизировать элемент на рабочем столе*. Дважды щелкнуть на элементе. Двойной щелчок на значке папки открывает ее в файловом менеджере **Nautilus**. Если дважды щелкнуть на документе электронной таблицы, запустится приложение электронной таблицы **Gnumeric**, в котором откроется документ. Двойной щелчок средней кнопкой мыши или щелчок с нажатой клавишей **<Shift>** на папке внутри открытого окна файлового менеджера приводит к закрытию текущего окна и открытию окна с содержимым выбранной папки;
- *получить список параметров или задать свойства любого объекта*. Щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы получить список параметров для любого объекта. Например, можно изменить фон рабочего стола, щелкнув на нем правой кнопкой и выбрав пункт контекстного меню **Change Desktop Background** (Изменить фон рабочего стола). Другие общие настройки можно выполнить с помощью центра управления GNOME, который вызывается через меню **System** ⇒**Settings** или вводом команды **gnome-control-center** в командной строке;
- *вставить текст в любую текстовую область*. Как и в любой другой операционной системе, копирование выполняется с помощью комбинации клавиш **<Ctrl+C>**, вырезание – **<Ctrt+X>**, вставка – **<Ctrl+V**>. Исключение составляют программы **Emacs** и **XChat**. Можно использовать и более традиционный для UNIX способ, при котором вставка выделенного текста производится щелчком средней кнопки мыши.

Расширенная настройка среды GNOME выполняется при помощи программы **Gconf**. Gconf – это централизованная система хранения настроек приложений рабочего стола, основанная на XML. Она позволяет приложениям совместно ис-

пользовать настройки комбинаций быстрых клавиш, тем и прочих личных предпочтений пользователя. Кроме того, GConf может использоваться для блокировки настроек рабочего стола с гораздо более высокой степенью избирательности, чем это возможно с традиционными блокировками файлов в UNIX. Администратор может открыть или закрыть доступ к тем или иным функциям некоторого приложения. Администраторы интерактивных терминалов, общественных компьютерных центров и других систем, где особое значение приобретает высокая степень защиты, понимают необходимость наложения определенных ограничений. Поэтому большинство приложений предоставляют возможность ограничения функциональности через свои файлы настроек **GConf**. Для более глубокого ознакомления с данной темой рекомендуется прочитать руководство **«GNOME System Administrator's Guide»**, которое можно найти на сайте http://www.gnome.org.

2.1.2. Интерфейс командной строки (CLI)

В ОС Linux основным рабочим инструментом администратора и разработчика является ***интерфейс командной строки***[1], позволяющий работать с системой намного быстрее и эффективнее. В основе работы в командной строке лежит понятие интерпретатора команд.

Командный интерпретатор (оболочка) – это программа, имеющая свои собственные ***встроенные команды*** (built-in commands), свое собственное ***переменное окружение***[2] (environment); кроме того, командный интерпретатор позволяет выполнять внешние команды программ, которые присутствуют в системе.

Существуют следующие варианты использования командного интерпретатора:

- интерактивное использование;
- настройка переменного окружения (сеанса);
- программирование.

При интерактивном использовании командного интерпретатора система ожидает ввод команды в приглашении командной строки. Команды могут включать специальные символы, позволяющие выполнять сокращение имен файлов и перенаправление ввода и вывода.

Командный интерпретатор определяет переменные, управляющие работой текущего ***сеанса***[3] командной строки. Значения некоторых переменных предвари-

---

[1] ***Интерфейс командной строки*** (консоль) – это разновидность текстового интерфейса человека и компьютера, в котором инструкции компьютеру даются только с клавиатуры. Интерфейс командной строки противопоставляется системам управления программой на основе меню, а также различным реализациям графического интерфейса.

[2] ***Переменное окружение*** (environment) – это набор системных переменных, доступных всем процессам системы. В данных переменных задаются основные параметры системы, такие как пути к исполняемым файлам, локализация терминала, идентификатор пользователя и т. д.

[3] Под ***сеансом*** командной строки понимается процесс работы пользователя с интерфейсом командной строки.

тельно устанавливаются системой; определение других можно выполнять в загрузочных файлах, которые считываются при входе в систему. Находясь в интерактивном режиме, также можно определять переменные и использовать их в дальнейшей работе.

Командные интерпретаторы предоставляют набор специальных встроенных команд, позволяющих создавать программы, называющиеся ***сценариями*** командного интерпретатора. Сценарии полезны для выполнения наборов отдельных команд и повторения выполнения команд.

В графической оболочке запуск командного интерпретатора **bash** осуществляется при открытии программы **Terminal** из общего меню программ или из контекстного меню **Open Terminal**.

Если графическая оболочка не установлена, то пользователь автоматически попадает в режим командной строки, а именно в консольную программу **login**, где ему необходимо аутентифицироваться.

После удачного завершения процесса аутентификации открывается сеанс командного интерпретатора и появляется первичное ***приглашение*** вида **[root@rhel5 ~]#**. После появления данного приглашения можно приступать к вводу команд.

2.2. Виртуальные консоли. Базовые операции с системой

Будучи многозадачной системой, ОС Linux предоставляет ряд способов одновременного выполнения нескольких задач. Большинство пользователей Linux, которым нужен такой асинхронный доступ, пользуются графической системой **X Window**. Но прежде чем ее запустить, можно сделать нечто подобное с помощью виртуальных консолей.

Чтобы переключиться в другую виртуальную консоль, необходимо нажать левую клавишу **<Alt>** и, удерживая ее нажатой, нажать одну из функциональных клавиш от **<F1>** до **<F8>**. При нажатии каждой функциональной клавиши будет открываться новый экран с приглашением к регистрации. Можно регистрироваться в различных виртуальных консолях под разными пользователями и переключаться между консолями для выполнения различных действий. Можно даже в каждой консоли запустить свой сеанс **X Window**. X Window по умолчанию использует виртуальную консоль с номером 7. Поэтому, запустив **X** и переключившись затем в одну из текстовых виртуальных консолей, можно вернуться в **X**, нажав комбинацию **<Alt+F7>**. Существует возможность запустить два экземпляра X-сервера, в этом случае вторая графическая консоль с **X Window** будет иметь номер 8. Для перехода на 1-ю текстовую консоль из графической оболочки используется комбинация клавиш **<Ctrl+Alt+F1>**. При переходе в текстовый режим отобразится виртуальный терминал – один из нескольких виртуальных терминалов, имеющихся в системе по умолчанию. В большинстве случаев нет необходимости переключаться на другие консоли, если у вас уже загрузилась по умолчанию установленная консоль, однако в процессе инсталляции ОС Linux для просмотра более подробных событий необходимо переключиться в системную

консоль с номером 4. В табл. 2.1 приведено описание клавиш для перехода между виртуальными консолями в процессе инсталляции ОС Linux.

Таблица 2.1. Описание клавиш переключения между виртуальными консолями в процессе инсталляции

№ консоли	Комбинация клавиш	Описание
1	<**Ctrl**+**Alt**+**F1**>	Диалог инсталляции
2	<**Ctrl**+**Alt**+**F2**>	Командная строка
3	<**Ctrl**+**Alt**+**F3**>	Выводы системных сообщений программы инсталлятора
4	<**Ctrl**+**Alt**+**F4**>	Сообщения уровня ядра и устройств
5	<**Ctrl**+**Alt**+**F5**>	Дополнительные сообщения
6	<**Ctrl**+**Alt**+**F6**>	Графический сеанс

Помимо использования указанных выше комбинаций клавиш, для перехода на другую виртуальную консоль используется команда **chvt N**, где **N** – номер виртуальной консоли.

Регистрация в системе и завершение сеанса

После перехода в текстовую виртуальную консоль отображается приглашение системы на ввод аутентификационных данных следующего вида:

```
Red Hat Enterpirse Linux Server release 5.1 (TIkanga)
Kernel 2.6.18-53.el5 on an i686
srv login:
```

Первые две строки, не содержащие приглашения программы **login**, содержат краткую информацию о системе. Информация, присутствующая в данных строках, может изменяться в целях повышения информативности системы и определяется в файле **/etc/issue**.

Здесь необходимо ввести имя пользователя, а затем, когда будет выдано соответствующее приглашение, – его пароль (**Password:**). После успешной регистрации в системе можно приступать к работе.

После регистрации отобразится приглашение вида **#**, если вход в систему был выполнен от административного пользователя **root**[1], или приглашение вида **$** для всех других случаев.

Типичное приглашение для пользователя **root** имеет следующий вид:

```
[root@srv ~]#
```

Запись, находящаяся в квадратных скобках, может содержать полезную информацию, такую как имя пользователя, который в настоящий момент работает в данной консоли, имя компьютера и рабочий каталог.

---

[1] Учетная запись пользователя root имеет почти неограниченные права на доступ к файлам системы и запуск программ. В целях недопущения ошибки в процессе работы с ОС Linux рекомендуется использовать любую другую учетную запись, а программы, которые доступны только для пользователя **root**, запускать при помощи программы **sudo**.