

Алексей Стахнов



# Linux



- Особенности инсталляции
- Настройка Proxy-сервера и брандмауэра
- Использование "экзотической" периферии
- Недокументированные возможности

**Наиболее  
полное  
руководство**

**В ПОДЛИННИКЕ**®

**Алексей Стахнов**

# **Linux**

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2002

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2  
С78

**Стахнов А. А.**

С78 Linux. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 912 с.: ил.  
ISBN 5-94157-146-1

Книга посвящена операционной системе Linux. Приводятся подробные сведения о ее особенностях и возможностях, идеологии файловой системы, инсталляции и основных командах, вопросах компиляции ядра, настройках и сервисах. Большое внимание уделяется организации на базе Linux различных серверов и служб: электронной почты, WWW, FTP, INN, Proxy, NTP, а также проблемам администрирования сети, обеспечения безопасной работы и другим вопросам. Описаны способы настройки под Linux рабочих станций, в т. ч. и бездисковых, установки и эксплуатации на них графических сред типа X Window, а также конфигурирование модемных соединений, принтеров и сканеров, отладка взаимодействия с Linux-машинами такой "экзотической" периферии, как карманные компьютеры, мобильные телефоны, TV-тюнеры и т. п. Рассматриваемые в книге конфигурационные файлы и структура каталогов соответствуют дистрибутиву Red Hat Linux 7.x, тем не менее, при минимальной адаптации все упоминаемые в книге пакеты устанавливаются в любом дистрибутиве Linux.

*Для начинающих администраторов или пользователей Linux*

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2

### **Группа подготовки издания:**

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Анатолий Адаменко</i>
Зав. редакцией	<i>Анна Кузьмина</i>
Редактор	<i>Григорий Добин</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн обложки	<i>Игоря Цырульникова</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 26.09.02.

Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 73,53.

Тираж 3000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Гигиеническое заключение на продукцию, товар № 77.99.02.953 Д.001537.03.02 от 13.03.2002 г. выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ГУП ордена Трудового Красного Знамени "Техническая книга"  
Министерства Российской Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

ISBN 5-94157-146-1

© Стахнов А. А., 2002

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2002

# Содержание

<b>ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В LINUX</b> .....	<b>1</b>
<b>Глава 1. Особенности ОС Linux</b> .....	<b>3</b>
DOS.....	4
Windows 3.1x.....	5
OS/2.....	5
Windows 9x.....	6
Windows NT (Windows 2000) .....	7
Mac OS .....	7
Mac OS X.....	7
Семейство UNIX .....	8
FreeBSD, OpenBSD, NetBSD .....	9
Linux .....	9
BeOS.....	10
QNX.....	10
Почему выбирают Linux .....	19
Разные факты .....	20
Ссылки .....	20
<b>Глава 2. Возможности Linux</b> .....	<b>22</b>
Сеть.....	22
Сетевые протоколы и аппаратура.....	22
Сетевые сервисы.....	23
Файловые менеджеры .....	25
Текстовые редакторы .....	27
Графические оболочки .....	27
Графические редакторы.....	28
Web-инструментарий .....	29
Офисные пакеты .....	30
StarOffice 5.2.....	31
OpenOffice .....	32
Koffice .....	32
GNOME Workshop .....	33
Базы данных .....	34
Эмуляторы Windows.....	34

Средства разработки программ.....	35
Kylix .....	35
KDevelop.....	35
Glade .....	36
VDK Builder.....	36
Motor.....	36
Rhide .....	37
SNiFF+ Penguin IDE.....	37
Code Forge .....	38
CodeWarrior .....	38
CRiSP .....	38
Мультимедиа-приложения .....	38
Аудио .....	38
Видео.....	40
Игры .....	40
Итоги .....	41
Ссылки .....	41
<b>Часть II. БАЗОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ О LINUX.....</b>	<b>43</b>
<b>Глава 3. Работа в сети. Основные понятия .....</b>	<b>45</b>
Модели сетевых взаимодействий .....	45
Терминология .....	45
Модель взаимодействия открытых систем (OSI).....	46
Модель сетевого взаимодействия TCP/IP.....	48
Сопоставление сетевых моделей OSI и TCP/IP.....	49
Сетевые протоколы .....	49
Семейство протоколов TCP/IP.....	49
Протоколы межсетевого уровня (интернет).....	50
Протокол IP .....	50
Сетевые пакеты.....	54
Протокол адресации ARP/RARP.....	58
Протокол ICMP.....	58
Протоколы транспортного уровня .....	58
Протокол TCP .....	59
Протокол UDP .....	60
Протоколы уровня приложений.....	60
Протокол FTP.....	60
Протокол SMTP .....	61
Протокол Telnet.....	61
Сетевая файловая система NFS.....	61
Протокол IPX .....	61
Протокол AppleTalk.....	62
Протокол NetBIOS .....	62
Протокол DECnet.....	62

Стандарты в Интернете .....	62
Ссылки .....	63
<b>Глава 4. Идеология файловой системы .....</b>	<b>64</b>
История развития файловых систем Linux .....	64
Файл.....	65
Типы файлов.....	65
Владельцы файлов.....	66
Права доступа к файлам .....	67
Модификаторы прав доступа.....	68
Файловые системы.....	69
Типы файловых систем.....	69
Установка файловой системы .....	71
Монтирование и демонтаж файловой системы.....	72
Поддержка работоспособности файловых систем.....	73
Виртуальная файловая система (VFS).....	74
Файловая система Ext2 .....	76
Журналируемые файловые системы .....	81
Ссылки .....	82
<b>Глава 5. Дерево каталогов Linux.....</b>	<b>83</b>
Иерархия каталогов Linux .....	84
Корневой (Root) каталог .....	85
Каталог /bin.....	85
Каталог /boot .....	87
Каталог /dev.....	87
Каталог /etc.....	88
Каталог /home — пользовательские домашние каталоги .....	106
Каталог /lib — важные разделяемые библиотеки и модули ядра .....	107
Каталог /lost+found .....	107
Каталог /misc — точка монтирования автоматически монтируемых устройств .....	107
Каталог /mnt — точка монтирования для временно монтируемой файловой системы.....	108
Каталог /opt — дополнительные программные пакеты.....	108
Каталог /proc — точка монтирования виртуальной файловой системы procfs.....	108
Каталог /root — домашний каталог для пользователя root (администратора).....	114
Каталог /sbin — системные исполняемые файлы.....	114
Каталог /tmp — временные файлы .....	115
Каталог /usr — иерархия.....	115
Каталог /var.....	121
Ссылки .....	125

<b>Глава 6. Процесс загрузки Linux.....</b>	<b>126</b>
Программы-загрузчики .....	127
LILO — Linux LOader.....	127
GRUB.....	127
LoadLin .....	128
Параметры ядра.....	128
Обзор параметров строки загрузки .....	128
Утилита rdev.....	128
Разбор параметров ядром Linux.....	129
Общие неаппаратные параметры загрузки.....	129
Опции корневой файловой системы.....	129
Опции управления RAM-диском .....	130
Параметры загрузки для управления памятью.....	131
Параметры загрузки для файловой системы NFS.....	133
Дополнительные параметры загрузки.....	134
Параметр <i>debug</i> .....	135
Параметр <i>init</i> .....	135
Параметр <i>kbd-reset</i> .....	135
Параметр <i>maxcpus</i> .....	135
Параметр <i>mca-pentium</i> .....	135
Параметр <i>md</i> .....	135
Параметр <i>no387</i> .....	136
Параметр <i>no-hlt</i> .....	136
Параметр <i>no-scroll</i> .....	136
Параметр <i>noapic</i> .....	136
Параметр <i>nosmp</i> .....	136
Параметр <i>panic</i> .....	136
Параметр <i>pirq</i> .....	137
Параметр <i>profile</i> .....	137
Параметр <i>reboot</i> .....	137
Параметр <i>reserve</i> .....	137
Параметр <i>vga</i> .....	138
Загрузочные параметры, определяющие поведение шины PCI .....	138
Аргументы <i>pci=bios</i> и <i>pci=nobios</i> .....	138
Аргументы <i>pci=conf1</i> и <i>pci=conf2</i> .....	138
Аргумент <i>pci=io=</i> .....	138
Аргумент <i>pci=nopeer</i> .....	139
Аргумент <i>pci=nosort</i> .....	139
Аргумент <i>pci=off</i> .....	139
Аргумент <i>pci=reverse</i> .....	139
Аргументы загрузки для драйверов буфера видеорежимов .....	139
Аргумент <i>video=map:</i> .....	139
Аргумент <i>video=scrollback:</i> .....	140
Аргумент <i>video=vc:</i> .....	140

Аргументы загрузки для SCSI-периферии .....	140
Аргументы для драйверов Mid-level .....	140
Аргументы для контроллеров SCSI .....	141
Жесткие диски .....	142
Параметры драйвера IDE — винчестера/CD-ROM .....	142
Опции драйвера диска стандарта ST-506 ( <i>hd</i> ) .....	143
Опции драйвера диска XT ( <i>xd</i> ) .....	143
CD-ROM (не-SCSI/ATAPI/IDE) .....	144
Интерфейс Aztech ( <i>aztcd</i> ) .....	144
Интерфейс Sony CDU-31A и CDU-33A ( <i>cdu31a</i> ) .....	144
Интерфейс Sony CDU-535 ( <i>sonycd535</i> ) .....	144
Интерфейс GoldStar ( <i>gscd</i> ) .....	144
Интерфейс ISP16 ( <i>isp16</i> ) .....	145
Интерфейс Mitsumi Standard ( <i>mcd</i> ) .....	145
Интерфейс Optics Storage ( <i>optcd</i> ) .....	145
Интерфейс Phillips CM206 ( <i>cm206</i> ) .....	145
Интерфейс Sanyo ( <i>sjcd</i> ) .....	145
Интерфейс SoundBlaster Pro ( <i>sbpcd</i> ) .....	145
Последовательные и ISDN-драйверы .....	146
Драйвер PCBIT ISDN ( <i>pcbit</i> ) .....	146
Драйвер Teles ISDN ( <i>teles</i> ) .....	146
Драйвер DigiBoard ( <i>digi</i> ) .....	146
Последовательный/параллельный радиомодем Baycom ( <i>baycom</i> ) .....	147
Драйверы других устройств .....	147
Устройства Ethernet ( <i>ether</i> ) .....	147
Драйвер флоппи-диска ( <i>floppy</i> ) .....	148
Драйвер звуковой карты ( <i>sound</i> ) .....	148
Драйвер Bus Mouse ( <i>bmouse</i> ) .....	149
Драйвер MS Bus Mouse ( <i>msmouse</i> ) .....	149
Драйвер принтера ( <i>lp</i> ) .....	149
Процесс <i>init</i> .....	150
Конфигурационный файл <i>init</i> — <i>/etc/inittab</i> .....	151
Основные конфигурационные файлы .....	156
Другие файлы, влияющие на процесс загрузки .....	163
Процессы, происходящие при регистрации пользователя .....	163
Загрузка в однопользовательском режиме .....	164
Утилиты .....	166
Ссылки .....	166

## Глава 7. Безопасная работа в Linux .....

Основные положения .....	167
Зачем вам безопасность? .....	167
Надежность защиты системы .....	167
Определение приоритетов защиты .....	168
Политика безопасности .....	168
Основные направления защиты .....	168



Физическая безопасность.....	169
Замки .....	169
Охрана жесткого диска.....	169
BIOS.....	170
Загрузочные устройства.....	170
Безопасность загрузчика операционной системы.....	170
Программы xlock и vlock.....	170
Определение нарушений физической безопасности.....	171
Локальная безопасность.....	171
Регистрация новых пользователей.....	172
Безопасность пользователя root.....	172
Безопасность файлов и файловой системы.....	173
Проверка целостности файлов.....	173
Особенности безопасности файловой системы Ext2.....	174
Пароли и шифрование.....	176
Протоколы шифрования трафика.....	176
SSH.....	176
PAM.....	177
CIPE.....	177
Kerberos.....	177
CFS и TCFS.....	177
Безопасность ядра.....	178
Устройства ядра.....	178
Сетевая безопасность.....	178
Packet Sniffers.....	178
Системные сервисы.....	179
DNS.....	179
identd.....	179
Сетевые сканеры.....	180
Электронная почта.....	180
"Отказ в предоставлении доступа".....	180
Безопасность NFS.....	181
Firewall.....	181
Администрирование системы.....	181
Резервная копия системы.....	181
Файлы регистрации.....	183
Обновляйте операционную систему.....	184
Действия во время и после взлома системы.....	184
Нарушение безопасности.....	184
Взлом системы произошел.....	185
Ссылки.....	186

## **Глава 8. RPM..... 187**

Система поддержки пакетов RPM.....	188
Принципы наименования пакетов.....	189
Достоинства RPM.....	190

Недостатки RPM .....	190
Информация, содержащаяся в пакете .....	190
Категории пакетов.....	191
Команды консольного менеджера RPM.....	194
Общие опции .....	194
Опции установки и обновления .....	195
Опции удаления (деинсталляции) .....	197
Опции запроса .....	198
Опции выбора пакетов .....	198
Опции выбора информации .....	199
Опции проверки .....	200
Проверка подписи.....	201
Опции сборки пакетов.....	201
Опции пересборки и перекомпиляции.....	202
Подпись существующего RPM .....	202
Подписи PGP.....	203
Опции пересборки базы данных .....	203
Опции FTP/HTTP .....	203
Используемые файлы.....	204
Примеры использования консольного менеджера пакетов RPM.....	204
Midnight Commander.....	209
rpm .....	210
Крackage .....	212
GnoRPM.....	212
Ссылки .....	213

## **Часть III. Инсталляция LINUX ..... 215**

### **Глава 9. Подготовка к инсталляции ..... 217**

Дистрибутивы .....	218
Группа Debian .....	220
Группа Red Hat.....	220
Группа Slackware.....	221
Перед инсталляцией .....	221
В начале.....	222
Список оборудования .....	222
Дополнительная информация.....	223
Предполагаемый объем инсталляции .....	223
Разбиение жесткого диска.....	224
Проблемы с оборудованием.....	233
Ссылки .....	234

### **Глава 10. Требования, предъявляемые к инсталлируемой системе ..... 235**

Офисная система.....	236
Рекомендации для администратора.....	237

Домашняя система .....	238
Сервер.....	238
Ссылки .....	240
<b>Глава 11. Инсталляция .....</b>	<b>241</b>
Создание загрузочной дискеты и загрузка.....	241
Графическая инсталляция .....	242
Выбор языка инсталляции .....	243
Выбор типа клавиатуры .....	243
Выбор типа мыши .....	243
Выбор типа инсталляции.....	243
Автоматическое разбиение жесткого диска на разделы.....	244
Ручное разбиение жесткого диска на разделы.....	245
Инсталляция загрузчика операционной системы.....	247
Настройка сетевого интерфейса .....	249
Настройка брандмауэра .....	250
Настройка часового пояса.....	252
Настройка языковой поддержки .....	252
Пользовательский пароль.....	252
Конфигурация аутентификации .....	252
Выбор устанавливаемых пакетов.....	254
Конфигурация X Window .....	255
Инсталляция .....	255
Текстовая инсталляция.....	255
Инсталляция с жесткого диска.....	255
Сетевая инсталляция.....	259
Ссылки .....	261
<b>Глава 12. После инсталляции .....</b>	<b>262</b>
Домашний компьютер .....	262
Офисный компьютер .....	263
Компьютер программиста, администратора.....	265
Сервер.....	265
Ссылки .....	269
<b>Часть IV. Основные команды LINUX.....</b>	<b>271</b>
<b>Глава 13. Помощь.....</b>	<b>273</b>
Argpros .....	273
Man-справка .....	273
Whatis.....	274
HOWTO — как сделать.....	274
Мини-HOWTO .....	274

Руководства пользователя Red Hat .....	274
Ссылки .....	275
<b>Глава 14. Справочник наиболее часто употребляемых команд .....</b>	<b>276</b>
Стандартный ввод/вывод, перенаправление .....	277
Конвейер (поток) .....	278
Команды .....	278
Дата, время .....	278
Файлы и каталоги .....	279
Сеть .....	289
Администрирование .....	293
Состояние системы .....	300
Создание файловой системы .....	305
Диагностика файловой системы .....	305
Архивация .....	305
Работа с текстовыми файлами .....	306
Помощь .....	306
Разное .....	307
Ссылки .....	311
<b>Часть V. НАСТРОЙКА И СЕРВИСЫ LINUX .....</b>	<b>313</b>
<b>Глава 15. Локализация .....</b>	<b>315</b>
Теоретическая часть .....	317
Стандарты кодировки .....	317
Стандарт ASCII .....	317
Альтернативная кодировка (CP866) .....	318
Кодировка Microsoft CP1251 .....	318
Стандарт KOI8 .....	318
Unicode .....	319
Украинский язык .....	319
Кириллизация консоли .....	319
Консольный драйвер .....	319
Настройка консольных приложений .....	321
Локализация и интернационализация .....	324
Локаль .....	324
Настройка локали .....	324
Интернационализация .....	326
Кириллизация X Window .....	326
Установка шрифтов для X Window .....	326
Ввод с клавиатуры .....	328
Работа с текстом .....	329
Проверка правописания .....	329
Редактор vim .....	330

Редактор joe.....	330
StarOffice.....	330
Кириллица в программах электронной почты и чтения новостей.....	331
elm.....	332
pine.....	332
mutt.....	332
tin.....	332
Кириллические имена файлов.....	333
Поддержка кириллицы в Perl.....	333
Перекодировщики.....	333
Ссылки.....	333
<b>Глава 16. Обновление и компиляция ядра.....</b>	<b>335</b>
Обновление ядра операционной системы Linux.....	335
Подготовка к обновлению ядра операционной системы.....	335
Обновление ядра операционной системы.....	336
Конфигурирование загрузчика.....	337
Компиляция ядра операционной системы Linux.....	340
"За" компиляцию ядра операционной системы.....	340
"Против" компиляции ядра операционной системы.....	341
Утилиты конфигурирования ядра операционной системы Linux.....	341
Процесс компиляции ядра.....	343
Параметры настройки ядра.....	347
Дерево параметров настройки ядра.....	347
Параметры настройки ядра (комментарии).....	347
Ссылки.....	350
<b>Глава 17. DNS.....</b>	<b>351</b>
Настройка сетевых параметров.....	352
host.conf.....	352
/etc/hosts.....	352
/etc/resolv.conf.....	353
Настройка кэширующего сервера.....	353
/etc/named.conf.....	353
/etc/127.0.0.....	355
Запуск named.....	355
Настройка DNS-сервера.....	356
/etc/named.conf.....	357
/etc/named/ivan.petrov.....	358
/etc/192.168.0.....	359
Некоторые тонкости.....	360
Записи ресурсов (RR) службы DNS.....	360
Реверсная зона.....	362
Два сервера DNS.....	362

Иерархические поддомены.....	362
Вторичные DNS-серверы .....	362
Используйте серверы кэширования .....	362
Инструменты.....	362
Ссылки .....	363
<b>Глава 18. Почта.....</b>	<b>364</b>
Протокол SMTP .....	365
Протокол POP3 .....	365
Протокол IMAP.....	366
Формат почтового сообщения (RFC-822) .....	366
Спецификация MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) .....	367
MIME-Version .....	368
Content-Type .....	368
Content-Transfer-Encoding .....	369
Программное обеспечение .....	369
Программа sendmail .....	369
Почтовые клиенты .....	378
mail.....	379
Pine.....	379
Mozilla.....	379
Balsa.....	381
Stuphead .....	381
Evolution .....	381
Kmail .....	383
Ссылки .....	383
<b>Глава 19. Web-сервер Apache.....</b>	<b>385</b>
Конфигурация .....	385
Используемые обозначения .....	386
Права доступа и свойства объекта.....	386
Общие характеристики сервера.....	389
Виртуальные серверы .....	391
Преобразование адресов .....	391
Преобразование HTTP-заголовков.....	392
Безопасность .....	392
Индекс каталога .....	393
Перекодировка (русификация).....	394
Файл access.conf.....	396
Файл srm.conf.....	397
Файл httpd.conf .....	397
Настройка виртуальных серверов в файле httpd.conf.....	398
Ссылки .....	399

<b>Глава 20. FTP</b> .....	<b>401</b>
Протокол FTP.....	401
Представление данных.....	401
Управляющие команды FTP.....	403
Ответы на управляющие FTP-команды.....	404
Управление соединением.....	405
Программное обеспечение.....	406
Пакет wu-ftp.....	406
Конфигурирование сервера.....	408
Параметры запуска программ, входящих в пакет.....	416
Формат файла журнала xferlog.....	417
Безопасность.....	419
Ссылки.....	419
<b>Глава 21. Сервер новостей INN</b> .....	<b>420</b>
Сервер новостей InterNetNews (INN).....	421
Работа пакета INN.....	421
Управляющие сообщения.....	421
Настройка системы INN.....	422
Файл active.....	433
Файлы базы данных и журналы.....	434
Настройка списка получаемых групп новостей.....	434
Журналирование пакета INN.....	438
Программы пакета INN.....	438
Утилиты.....	440
newsprune.....	440
findmissing.pl.....	440
Ссылки.....	440
<b>Глава 22. Проху-сервер</b> .....	<b>441</b>
Squid.....	442
Протокол ICP.....	442
Cache digest.....	443
Иерархия кэшей.....	443
Алгоритм получения запрошенного объекта пакетом Squid.....	443
Конфигурирование пакета Squid.....	443
Пример конфигурации Squid.....	453
Ключи запуска Squid.....	456
Файлы журналов Squid.....	457
Нестандартные применения.....	459
Обработка статистики.....	462
Программа Squid Cache and Web Utilities (SARG).....	462
Программа MRTG.....	462
Ссылки.....	463

<b>Глава 23. Синхронизация времени через сеть, настройка временной зоны .....</b>	<b>464</b>
Сетевой протокол времени .....	464
Классы обслуживания.....	465
Обеспечение достоверности данных .....	465
Формат NTP-пакета .....	466
Рекомендуемая конфигурация .....	466
Стандарты .....	467
Сервер xntpd .....	467
Конфигурация сервера.....	467
Обеспечение безопасности сервера.....	471
Программы и утилиты, относящиеся к службе точного времени .....	472
ntpd .....	472
ntpq.....	472
ntptrace.....	472
xntpd.....	472
xntpdс.....	473
Публичные NTP-серверы .....	473
Клиентские программы для синхронизации времени .....	473
UNIX/Linux.....	473
Apple.....	474
Windows .....	474
Настройка временной зоны .....	474
/etc/localtime .....	474
/etc/sysconfig/clock.....	475
Ссылки .....	475
<b>Глава 24. Сервер Samba — для клиентов Windows .....</b>	<b>477</b>
Файл конфигурации smb.conf.....	478
Секция <i>[global]</i> .....	484
Секция <i>[homes]</i> .....	487
Секция <i>[comm]</i> .....	487
Секция <i>[tmp]</i> .....	488
Пароли пользователей .....	488
Добавление пользователей Samba .....	489
Принтеры .....	490
Использование ресурсов Samba.....	490
Утилиты.....	492
SWAT .....	493
Webmin .....	493
Ksamba .....	494
GSMB .....	494
SambaSentinel .....	494
Ссылки .....	496



<b>Глава 25. Linux — для клиентов Novell .....</b>	<b>497</b>
Термины, используемые в тексте .....	497
Linux и IPX .....	499
Файлы в /rpgos, относящиеся к IPX.....	499
Linux-утилиты IPX .....	499
IPX-клиент .....	500
IPX-сервер.....	501
IPX-маршрутизатор .....	509
Настройка Linux как клиента печати сервера Novell.....	510
Настройка Linux как сервера печати Novell.....	510
Команды пользователя и администрирования ncdfs.....	511
Тунелирование IPX через IP .....	512
Ссылки .....	513
<b>Глава 26. Управление процессами.....</b>	<b>514</b>
Выполнение процесса на переднем плане и в фоновом режиме .....	514
Остановка и возобновление процесса .....	516
Завершение работы процесса.....	517
Программы, используемые для управления процессами .....	518
nohup.....	519
ps .....	519
top.....	523
kill.....	524
killall .....	525
Изменение приоритета выполнения процессов .....	526
nice .....	526
renice .....	527
Выполнение процессов в заданное время.....	527
at.....	527
batch.....	528
cron .....	528
Ссылки .....	530
<b>Глава 27. Администрирование сети .....</b>	<b>531</b>
Расширенное управление доступом к файлам .....	531
Установка Linux ACLs.....	533
Установка и изменение прав доступа .....	533
Дополнительные возможности .....	535
Шифрование трафика.....	535
Stunnel.....	535
Утилиты сканирования и защиты сети.....	538
SATAN .....	538
Portsentry.....	538

Сетевая статистика.....	541
NeTraMet .....	541
Протоколирование .....	542
Демон syslogd .....	542
Демон klogd.....	545
Защита системы после взлома .....	545
Rootkit.....	546
Обнаружение rootkit.....	547
После обнаружения.....	549
LIDS.....	549
Установка .....	550
Конфигурирование LIDS .....	552
Tripwire .....	556
AIDE .....	557
Ссылки .....	557
<b>Глава 28. Доступ к удаленным компьютерам .....</b>	<b>559</b>
Telnet.....	559
Протокол Telnet.....	559
Программа-клиент telnet .....	562
Программа-сервер telnetd.....	563
Применение Telnet и безопасность .....	563
Семейство г-команд.....	563
Команда <i>rlogin</i> .....	564
Команда <i>rsh</i> .....	564
Команда <i>rcp</i> .....	564
Команда <i>rsync</i> .....	564
Команда <i>rdist</i> .....	564
Применение г-команд и безопасность.....	564
SSH и OpenSSH.....	565
Принцип работы SSH .....	565
OpenSSH.....	565
Ключи запуска сервера SSH .....	571
Ключи запуска клиента SSH.....	572
Программы, входящие в пакет OpenSSH .....	573
Ссылки .....	577
<b>Глава 29. Firewall.....</b>	<b>578</b>
Типы брандмауэров.....	579
Брандмауэр с фильтрацией пакетов.....	580
Политика организации брандмауэра.....	581
Фильтрация сетевых пакетов .....	583
Защита локальных служб.....	586
Программа ipchains .....	587
Опции ipchains.....	588

Символьные константы .....	589
Создание правил фильтрации .....	590
Поддержка обмена в локальной сети .....	604
Разрешение доступа к внутреннему сетевому интерфейсу брандмауэра .....	604
Выбор конфигурации для пользующейся доверием локальной сети .....	604
Организация доступа из локальной сети к брандмауэру бастионного типа .....	605
Перенаправление трафика .....	605
Разрешение доступа к Интернету из локальной сети:	
IP-перенаправление и маскировка .....	606
Организация демилитаризованной зоны .....	608
Защита подсетей с помощью брандмауэров .....	608
Отладка брандмауэра .....	609
Общие рекомендации по отладке брандмауэра .....	609
Отображение списка правил брандмауэра .....	611
Утилиты .....	611
Ссылки .....	611
<b>Глава 30. Организация шлюза в Интернете для локальной сети .....</b>	<b>612</b>
Начальные установки .....	612
Связь с провайдером .....	613
Схема организации подключения локальной сети .....	613
Организация связи по коммутируемому соединению .....	614
Настройка программ .....	614
Настройка diald .....	620
Организация связи по выделенному каналу .....	624
Настройка связи с провайдером .....	625
Комплексное тестирование .....	626
Защита локальной сети .....	626
Установка проху-сервера .....	626
Transparent проху .....	627
Борьба с баннерами .....	627
Разделение внешнего канала (ограничение трафика) .....	628
Мониторинг загрузки каналов .....	628
Программа MRTG .....	629
Программа RRDtool (Round Robin Database) .....	633
Подсчет трафика .....	633
Ссылки .....	634
<b>Глава 31. Настройка модемного соединения .....</b>	<b>636</b>
Протокол PPP .....	636
Общая информация .....	636
Свойства протокола PPP .....	637
Составляющие PPP .....	638

Функционирование протокола PPP .....	638
Поддерживаемое оборудование .....	638
Структура пакета протокола PPP .....	638
PPP-протокол управления соединением (LCP) .....	639
Сокращения, используемые при описании протокола PPP .....	640
Стандарты, описывающие протокол PPP .....	642
Настройка сервера входящих звонков (dial-in) .....	643
Настройка mgetty .....	643
Настройка rppd .....	644
Настройка callback-сервера .....	645
Конфигурация callback-сервера .....	646
Конфигурация клиентов .....	646
Настройка модемного соединения для пользователя .....	648
Настройка модема в текстовом режиме .....	649
Настройка модема в X Window .....	650
Ссылки .....	656
<b>Глава 32. Бездисковые компьютеры .....</b>	<b>658</b>
Немного истории .....	658
Общие вопросы .....	661
Предварительные действия .....	662
Windows-клиенты .....	662
План действий .....	662
Установка и настройка программного обеспечения на сервере .....	663
Настройка аппаратуры клиентской машины .....	664
Установка и настройка программного обеспечения на клиенте .....	664
Создание загрузочной ПЗУ (загрузочной дискеты) .....	666
Создание загрузочного образа дискеты .....	667
Загрузка бездисковой машины .....	668
Оптимизация бездисковой загрузки .....	668
Linux-клиент .....	672
Создание загрузочной ПЗУ (загрузочной дискеты) .....	672
Настройка сервера .....	672
Конфигурация клиента .....	673
Ссылки .....	674
<b>Глава 33. Резервное копирование и хранение данных .....</b>	<b>675</b>
Планирование резервного копирования .....	676
Что такое резервное копирование .....	678
Носители данных .....	679
Дискета .....	679
Omega Zip .....	679
Omega Jaz .....	679
Жесткий диск .....	679

CD-RW .....	680
DVD-RW .....	680
Магнитооптические диски .....	680
Стримеры .....	680
Тестирование архивов.....	681
Риск при тестировании архивов.....	681
Утилиты резервного копирования.....	682
Создание резервной копии утилитой <code>tar</code> .....	682
Использование утилиты <code>cpio</code> .....	683
Восстановление с локального ленточного устройства .....	684
Восстановление с удаленного ленточного устройства .....	684
Программа резервного копирования <code>dump</code> .....	685
Создание резервных копий с помощью программы <code>dump</code> .....	685
Восстановление файлов, созданных <code>dump</code> .....	685
Пакет AMANDA.....	686
Команды <code>mt</code> и <code>mtx</code> .....	687
Команда <code>buffer</code> .....	687
Многотомные резервные копии .....	687
Ссылки .....	687
<b>Глава 34. X Window и другие графические оболочки .....</b>	<b>688</b>
Конфигурирование X Window .....	688
Конфигурирование X-сервера .....	688
Настройка параметров монитора.....	694
Последовательность запуска X Window .....	696
Конфигурация Window Manager.....	696
Графическая интегрированная среда .....	696
Графическая среда GNOME .....	697
KDE — K Desktop Environment .....	707
Конфигурирование программ — русификация .....	709
Ссылки .....	710
<b>Глава 35. Печать .....</b>	<b>711</b>
Способы вывода на принтер.....	711
Система печати CUPS .....	712
Программный пакет LPD.....	712
Программа печати LPRng.....	715
Программный пакет netcat.....	716
Система печати PDQ .....	716
Система буферизации печати PPR.....	717
Печать на сетевой принтер .....	718
Печать на Ethernet-принтер .....	718
Графические утилиты конфигурирования принтера.....	719
Ссылки .....	727

<b>Часть VI. РАЗНОЕ</b> .....	<b>729</b>
<b>Глава 36. Сканер</b> .....	<b>731</b>
Настройка Linux для подключения сканера .....	735
Программный пакет SANE .....	736
Программное обеспечение (frontend) для пакета SANE.....	738
Программа VueScan .....	740
Ссылки .....	740
<b>Глава 37. Различная "экзотическая" периферия и внешние устройства</b> .....	<b>741</b>
Linux и телефоны Nokia .....	741
Linux и КПК.....	744
Linux и Palm.....	745
Linux и Psion .....	747
Linux и TV Tuner .....	748
wmtv .....	751
kWinTV.....	752
LIRC.....	752
Создание Real Video под Linux.....	752
Пакет SANE .....	753
Видеокарта с TV-out .....	753
Цифровые фотокамеры .....	755
Спутниковый Интернет.....	755
Ссылки .....	756
<b>Глава 38. Сосуществование операционных систем</b> .....	<b>758</b>
Эмуляторы.....	759
DOSEmu .....	759
Wine .....	767
WineX.....	767
Виртуальные машины .....	768
VMWare .....	768
Win4Lin.....	770
Ссылки .....	770
<b>Глава 39. Мультимедиа</b> .....	<b>772</b>
Настройка звуковой карты.....	772
Консольные утилиты для работы со звуком .....	773
Звук в X Window.....	776
Видео в Linux.....	780
Программа XMPS.....	780
Программа avifile-player .....	781

Программа xmsms .....	781
Программа XMMP — Linux MultiMedia Player .....	782
Программа MPlayer .....	782
Программа XINE .....	783
Ссылки .....	784
<b>Глава 40. Действия при нештатных ситуациях.....</b>	<b>786</b>
Утрата пароля root.....	786
Восстановление без перезагрузки.....	786
Перезагрузка в однопользовательском режиме .....	787
Восстановление пароля root после перезагрузки.....	788
Устранение последствий атак хакеров.....	789
Проблемы с загрузкой операционной системы.....	790
Останов загрузки в процессе выполнения LILO .....	790
Проблемы с выполнением программы LILO.....	792
Проблемы с запуском программ .....	796
Повреждение или удаление разделяемых библиотек .....	796
Сообщение " <i>getcwd: cannot access parent directories</i> "......	797
Программа вызывает <i>SIG11</i> .....	797
Превышение максимального количества открытых файлов.....	798
Проблемы с файловыми системами.....	798
Ошибка " <i>unable to find swap-space signature</i> "......	798
Переполнение файловой системы.....	798
Переполнение числа блоков индекса файловой системы .....	799
Подозрение на наличие сбойного кластера или сектора.....	799
При выполнении команды <i>mount</i> доступ к системе блокируется.....	800
Случайное удаление файла.....	800
Разрушение данных.....	801
Проблемы с сетью.....	801
К системе нет доступа из сети.....	801
Проблемы ввода/вывода данных.....	801
Любой текст воспроизводится в виде двоичных символов .....	801
Система не реагирует на команды, вводимые с клавиатуры.....	802
Переназначение клавиш .....	802
Окно сеанса X Window не воспринимает команд с клавиатуры и сигналов мыши.....	802
Прочие аварийные ситуации .....	802
Не работает устройство, подключенное к параллельному порту.....	802
Работа системы кажется медленной, хотя объем оперативной памяти превосходит 64 Мбайт .....	803
После увеличения объема оперативной памяти система работает нестабильно.....	803
После увеличения объема оперативной памяти система не видит добавленную память.....	803
Ссылки .....	804

---

<b>Часть VII. ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>805</b>
<b>Приложение 1. Физическая структура файловой системы Ext2 .....</b>	<b>807</b>
<b>Приложение 2. HOWTO.....</b>	<b>812</b>
<b>Приложение 3. Мини-HOWTO.....</b>	<b>826</b>
<b>Приложение 4. Дерево параметров настройки ядра.....</b>	<b>834</b>
<b>Приложение 5. Дополнительная литература .....</b>	<b>869</b>
<b>Приложение 6. Ссылки .....</b>	<b>871</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>877</b>



**Часть I**



**ВВЕДЕНИЕ  
В LINUX**

# Глава 1



## Особенности ОС Linux

Я считаю, что Microsoft создала объективно плохую операционную систему, и мне интересно наблюдать, как это постепенно доходит до людей.

*Линус Торвалдс, создатель ОС Linux*

Мир операционных систем предоставляет пользователям достаточно большое их количество. Мы не будем подробно останавливаться на истории и особенностях каждой операционной системы — для этого понадобится чрезмерно много места и времени. Да и не всем это интересно: раз вы читаете эту книгу, значит вас заинтересовала Linux. Особо любопытным можно предложить обратиться к соответствующей литературе и Интернету — там можно найти много интересной информации на этот счет.

Какие же операционные системы используются в настоящее время? Вот некоторые из них:

- DOS (MS-DOS, DR-DOS и их клоны);
- Windows 3.1x;
- OS/2;
- Windows 9x;
- Windows NT (Windows 2000);
- Mac OS;
- Mac OS X;
- семейство UNIX;
- FreeBSD, OpenBSD, NetBSD;
- Linux;
- BeOS;
- QNX.

Конечно, приведенный список далеко не полон, но мы сознательно ограничим его операционными системами, используемыми наиболее часто. Рассмотрим этот список с точки зрения человека, которому необходимо иметь

на компьютере операционную систему, удовлетворяющую нескольким, порой противоречивым, требованиям.

Операционные системы можно классифицировать по многим параметрам. Во-первых, все они делятся на два вида — платные и бесплатные (условно-бесплатные). Во-вторых, правомерно разделить их на операционные системы с открытым исходным кодом (с правом вносить изменения или без права внесения изменений) и с закрытым исходным кодом. В-третьих, операционные системы бывают одноплатформенные (способные функционировать только на одной платформе, например РС-совместимой) и многоплатформенные (способные функционировать на нескольких платформах, например РС-совместимой, Macintosh, Sun, PowerPC). В-четвертых, операционные системы могут быть однозадачными и многозадачными. В-пятых, однопользовательскими и многопользовательскими. В-шестых, серверными, клиентскими или универсальными. В-седьмых, иметь текстовый, графический или тот и другой интерфейсы. В-восьмых, ориентацией на работу с сетью и Интернетом. В-девятых, по потребляемым ресурсам и т. д. А ведь это только начало. Критериев, по которым выбирается операционная система, намного больше. Имеют право на существование и такие критерии, как "Она мне нравится" или "Друг себе поставил, чем я хуже?" А ведь выбор операционной системы определяет, как вы будете жить и работать ближайшие несколько лет (или десятилетий). Поэтому к выбору операционной системы следует относиться с большой тщательностью и достаточной долей скептицизма. Сжато охарактеризуем наиболее популярные операционные системы.

### Замечание

В 1980 году была организована инициативная группа под названием /usr/group с целью стандартизации программного интерфейса UNIX. Стандарт был разработан к 1984 году и использовался комитетом ANSI при описании библиотек языка C. В 1985 году был создан Portable Operating System Interface for Computing Environment, сокращенно POSIX (переносимый интерфейс операционной системы для вычислительной среды). На сегодняшний день большинство операционных систем удовлетворяют (полностью или частично) стандарту POSIX.

## DOS

Производитель — Microsoft. Была создана на заре эры РС. 16-разрядная однопользовательская, однозадачная система. Платная, закрытый исходный код. Одноплатформенная (РС-совместимая). Текстовый интерфейс (командная строка). Достаточно простой процесс установки. Файловая система — FAT 12, FAT 16, FAT 32. Поддержка локальной сети — драйверы и программы сторонних производителей. Интернет — аналогично. Морально устарела еще до рождения. Разрабатывалась поспешно, без учета развития ап-

паратных и программных средств. При появлении нового аппаратного обеспечения срочно дорабатывалась, более или менее устойчивая система появилась только к 1990-му году (по прошествии 10 лет!). Последняя самостоятельная версия (как отдельного продукта) — MS-DOS 6.22. Последние версии включали в основном косметические изменения. Но (благодаря дружбе IBM и Microsoft) — получила широчайшее распространение, имела малую потребность в ресурсах, поддерживала практически все выпускаемое для PC аппаратное обеспечение, и для своей ниши была почти оптимальным решением с точки зрения цена/ресурсы/производительность. Для DOS было выпущено несметное количество приложений, последние пять лет новые программные продукты для DOS не выпускаются. Существовали многочисленные клоны. Наиболее известные — IBM-DOS, PC-DOS, DR-DOS.

## Windows 3.1x

Строго говоря — это даже не операционная система, а графическая оболочка или, если хотите, надстройка над DOS. Почему версии 3.1x? Потому что, по большому счету, только к версии 3.1 была достигнута достаточная стабильность, неплохая функциональность, накоплена критическая масса приложений и реализована многозадачность. Благодаря Windows в мир PC был внесен дух однообразия и предсказуемости. Интерфейс приложений стал стандартизирован, системные библиотеки унифицированы, внедрена поддержка локальной сети, появился достаточно большой набор драйверов для аппаратного обеспечения, поставляемых в дистрибутиве Windows. В комплект Windows вошли несколько десятков приложений, благодаря чему потребитель получал почти готовую систему для офисной работы. Доступ в Интернет по-прежнему осуществлялся с помощью программ сторонних производителей. Система получилась не очень надежная, достаточно часто происходили зависания. Для Windows 3.1x было выпущено много разнообразного программного обеспечения, впрочем, после 1996 года новые программные продукты для Windows 3.1x больше практически не выпускались. Достаточно простой процесс установки. Слабая поддержка мультимедийных устройств. Платная. Исходный код недоступен. Последняя версия (16 битная) Windows for Workgroups 3.11. Требования к аппаратному обеспечению — процессор 386, не менее 2 (лучше 4) Мбайт оперативной памяти, не менее 16 Мбайт места на жестком диске.

## OS/2

Совместная разработка IBM и Microsoft. Впоследствии IBM и Microsoft разошлись, и OS/2 заканчивала и выпускала в свет только IBM, которая всегда позиционировала свою операционную систему для корпоративного использования. Из-за слабой маркетинговой политики IBM, сильной конкуренции

со стороны Microsoft, относительно малого количества разработанных под систему программных продуктов IBM отказалась от дальнейшего продвижения OS/2. Для своего времени (а это расцвет DOS и Windows 3.1x) была очень прогрессивна. В дальнейшем (версии 2—4) получила существенное расширение функциональности. 32-битная многозадачная операционная система. Отличная поддержка локальной сети и Интернета. Помимо программ, разработанных специально для OS/2, система позволяет запускать как DOS-приложения, так и приложения Windows 3.1x. Разрабатывается приложение Odin, позволяющее выполнять приложения Windows 9x. Файловая система — HPFS (High Performance File System). Поддерживает также достаточно большой список файловых систем, в том числе FAT 12, FAT 16, FAT 32. Требования к аппаратному обеспечению — процессор Pentium, не менее 32 Мбайт оперативной памяти, не менее 120 Мбайт места на жестком диске.

## Windows 9x

32-битная операционная система с поддержкой 16-битных приложений (Windows 3.1x). Первая версия появилась в 1995 году. Затем в течение почти трех лет выходили исправления многочисленных ошибок. Попытка Microsoft объединить лебедя, рака и щуку — в одной операционной системе без проблем запускать исполняемый код DOS, Windows 3.1x (16 бит) и Windows 9x (32 бит). В результате получилась не очень устойчивая система, которую удалось отладить только к 1998 году (Windows 98). Несмотря на то, что Windows 9x объявлена операционной системой, она по-прежнему базируется на MS-DOS версии 7.0 со всеми ее рудиментами и наследственностью. В Windows 9x добавлено программное обеспечение, необходимое для работы в Интернете, и существенно расширен список драйверов для аппаратного обеспечения.

Windows 98 и последняя версия, Windows ME (Millennium Edition), фирмой Microsoft рассматриваются как переходный этап к Windows NT (Windows 2000), поэтому в Windows 9x частично включено программное обеспечение, характерное для серверов. Простой процесс установки и конфигурации системы, но отсутствует возможность тонкой ее настройки без стороннего программного обеспечения. Хорошая поддержка мультимедийных устройств и игр. Огромнейший список разработанного под систему программного обеспечения. На сегодняшний день Windows 9x и MS Office являются стандартом de-facto для настольных офисных систем. Платная. Исходный код недоступен. Требования к аппаратному обеспечению — процессор Pentium-166, не менее 32 Мбайт оперативной памяти, не менее 250 Мбайт места на жестком диске (для Windows ME не менее 64 Мбайт оперативной памяти, не менее 500 Мбайт места на жестком диске). Файловая система — FAT 32 (FAT 16).

## Windows NT (Windows 2000)

Ощущая бесперспективность развития ветки DOS—Windows 3.1x Microsoft разработала новую операционную систему Windows NT (New Technology), базирующуюся на стандарте POSIX и новой файловой системе — NTFS (New Technology File System). Разработчики Windows NT серьезно взялись за проектирование операционной системы с учетом ее дальнейшего развития (совсем недавно вышла последняя в этой линейке операционная система — Windows XP). На сегодняшний день Windows NT — флагманская операционная система фирмы Microsoft. Существует две ее версии — Windows NT Workstation и Windows NT Server. Первая версия предназначена для настольных систем, вторая — серверная платформа. В обеих версиях используется графический интерфейс, что для сервера — в общем-то излишество и нерациональная трата ресурсов. Многозадачная, многопользовательская, одноплатформенная (PC), весьма устойчивая операционная система. Имеет встроенную поддержку многопроцессорных и кластерных систем. Хорошая поддержка мультимедийных устройств и игр (однако не все существующие игры надежно работают под Windows NT). Полного набора серверных приложений не имеет (нет, например, Web-сервера). Исходный код недоступен. Плагная. Windows NT Server рассчитан на малые и средние рабочие группы, на большие нагрузки пока не рассчитан. Помимо NTFS поддерживает файловые системы FAT и OS/2 (HPFS). Требования к аппаратному обеспечению Windows NT Workstation — процессор Pentium, не менее 128 Мбайт оперативной памяти, не менее 500 Мбайт места на жестком диске; Windows NT Server — процессор Pentium, не менее 256 Мбайт оперативной памяти, не менее 500 Мбайт места на жестком диске.

## Mac OS

Производитель — Apple. Операционная система для Macintosh и его пользователей, многозадачная, однопользовательская, графическая. Первая версия была выпущена более 15 лет назад. С выходом Mac OS X считается окончательно устаревшей и постепенно сходит со сцены. Великолепная система для пользователя по эргономичности, дружелюбности и простоте освоения. За свою историю накопила достаточно большое количество устаревших концепций, оставленных для совместимости. Последние версии Mac OS были рассчитаны на компьютеры Apple, базирующиеся на процессоре Motorola 68040 и PowerPC с не менее 16 Мбайт оперативной памяти.

## Mac OS X

Производитель — Apple. Новая операционная система для компьютеров Macintosh, базирующихся на процессоре PowerPC. UNIX-подобная, POSIX-