

# **РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА LINUX**

— ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ —

# LINUX ADMINISTRATION HANDBOOK

— SECOND EDITION —

Evi Nemeth  
Garth Snyder  
Trent R. Hein

*with Lynda McGinley, Ben Whaley, Adam Boggs,  
Jeffrey S. Haemer, Tobi Oetiker, Fritz Zaucker,  
Scott Seidel, Bryan Buus, Ned McClain,  
and David Schweikert*



PRENTICE  
HALL

Upper Saddle River, NJ • Boston • Indianapolis • San Francisco  
New York • Toronto • Montreal • London • Munich • Paris • Madrid  
Capetown • Sydney • Tokyo • Singapore • Mexico City

# РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА LINUX

— ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ —

Эви Немет  
Гарт Снайдер  
Трент Р. Хейн

*при участии Линды Мак-Гинли, Бена Вэйли,  
Адама Боггза, Джеффри С. Химера, Тоби Отикера,  
Фрица Цокера, Скотта Сидела, Брайана Бууса,  
Неда Мак-Клейна и Дэвида Швикерта*



Издательский дом “ВИЛЬЯМС”  
Москва • Санкт-Петербург • Киев  
2011

ББК 32.973.26-018.2.75

H50

УДК 681.3.07

Издательский дом “Вильямс”

Зав. редакцией *С.Н. Тригуб*

Перевод с английского *Я.П. Волковой, Д.Я. Иваненко, Ю.И. Корниенко*

Под редакцией *Ю.Н. Артеменко*

По общим вопросам обращайтесь в Издательский дом “Вильямс” по адресу:  
info@williamspublishing.com, http://www.williamspublishing.com

**Немет, Эви, Снайдер, Гарт, Хейн, Трент.**

H50 Руководство администратора Linux, 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 1072 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1093-6 (рус.)

Книга общепризнанных “гуру” в области системного администрирования Linux представляет собой всеобъемлющее руководство по всем аспектам инсталляции, развертывания, настройки и сопровождения систем любого уровня сложности на базе широко используемых дистрибутивов этой замечательной операционной системы. Среди рассматриваемых систем — Red Hat Enterprise Linux, Fedora Core, SUSE Linux Enterprise, Debian GNU/Linux и Ubuntu Linux. Круг вопросов простирается от базовых задач администрирования для многопользовательских систем до рассмотрения таких сложных проблем, как организация работы в сетях, доступ в Internet и тонкая настройка производительности. Изобилие ценных советов и проверенных многолетним опытом методик превращает эту книгу в поистине бесценный источник знаний, необходимых в повседневной работе любого системного администратора.

Книга рассчитана на профессионалов в области информационных технологий, однако будет полезной и для новичков, только-только постигающих тонкости столь увлекательной и трудной работы, каковой является системное администрирование.

**ББК 32.973.26-018.2.75**

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства Prentice Hall, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Prentice Hall, Ptr., Copyright © 2007 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Red Hat Enterprise Linux and the Red Hat SHADOWMAN logo are registered trademarks of Red Hat Inc., and such trademarks are used with permission.

Ubuntu is a registered trademark of Canonical Limited, and is used with permission.

Fedora is a trademark of Red Hat Inc., and is used with permission.

Novell, the Novell logo, the N logo, and SUSE are registered trademarks of Novell Inc. in the United States and other countries.

Russian language edition published by Williams Publishing House according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2011

ISBN 978-5-8459-1093-6 (рус.)

ISBN 0-13-148004-9 (англ.)

© Издательский дом “Вильямс”, 2011

© Pearson Education, Inc., 2007

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ЧАСТЬ I. Основы администрирования</b>	39
Глава 1. С чего начать	41
Глава 2. Запуск и останов системы	61
Глава 3. Сила привилегий	85
Глава 4. Управление процессами	95
Глава 5. Файловая система	113
Глава 6. Подключение новых пользователей	137
Глава 7. Добавление жесткого диска	157
Глава 8. Периодические процессы	197
Глава 9. Резервное копирование	205
Глава 10. Система Syslog и журнальные файлы	251
Глава 11. Управление программным обеспечением и конфигурацией	275
<b>ЧАСТЬ II. Работа в сетях</b>	323
Глава 12. Сети TCP/IP	325
Глава 13. Маршрутизация	389
Глава 14. Сетевые аппаратные средства	407
Глава 15. Система доменных имен	431
Глава 16. Сетевая файловая система	543
Глава 17. Совместное использование системных файлов	563
Глава 18. Электронная почта	591
Глава 19. Управление сетями	713
Глава 20. Безопасность	741
Глава 21. Web-хостинг и серверы Internet	793
<b>ЧАСТЬ III. Разное</b>	813
Глава 22. Система X Window System	815
Глава 23. Печать	835
Глава 24. Обслуживание аппаратных средств и условия эксплуатации	869
Глава 25. Анализ производительности	881
Глава 26. Взаимодействие с Windows	899
Глава 27. Устройства последовательного доступа	923
Глава 28. Драйверы и ядро	949
Глава 29. Демоны	967
Глава 30. Стратегии и методики управления и администрирования	987
Предметный указатель	1061

# СОДЕРЖАНИЕ

Об авторах	31
Предисловие к первому изданию	33
Введение	34
Демонстрационные дистрибутивы	34
Структура книги	35
Наши помощники	36
Информация для контактов	36
Благодарности	37
От издательства	38
<b>ЧАСТЬ I. Основы администрирования</b>	<b>39</b>
<b>Глава 1. С чего начать</b>	<b>41</b>
1.1. Что необходимо знать	42
1.2. Взаимосвязь Linux и UNIX	43
1.3. Linux в историческом контексте	43
1.4. Дистрибутивы Linux	44
Какой дистрибутив наилучший	47
Административные средства конкретных дистрибутивов	47
1.5. Типографские особенности книги	48
Информация по конкретным дистрибутивам	49
1.6. Где искать информацию	49
Организация страниц интерактивного руководства	50
Команда man: чтение страниц интерактивного руководства	51
Другие источники информации по Linux	52
1.7. Как установить программное обеспечение	53
1.8. Основные задачи системного администратора	55
Добавление, удаление и управление учетными записями пользователей	55
Подключение и удаление аппаратных средств	55
Резервное копирование	55
Установка и обновление программ	55
Мониторинг системы	56
Поиск неисправностей	56
Ведение локальной документации	56
Пристальное слежение за системой безопасности	56
Оказание помощи пользователям	57
1.9. Издержки профессии	57
Синдром хронического администрирования	57
1.10. Рекомендуемая литература	58
1.11. Упражнения	59
<b>Глава 2. Запуск и останов системы</b>	<b>61</b>
2.1. Начальная загрузка	61
Автоматическая и ручная загрузка	62
Этапы загрузки	62

Инициализация ядра	63
Конфигурирование аппаратных средств	63
Процессы ядра	63
Действия оператора (только при ручной загрузке)	64
Выполнение сценариев запуска системы	65
Работа в многопользовательском режиме	65
2.2. Загрузка системы на персональном компьютере	65
2.3. Утилиты начальной загрузки: LILO и GRUB	66
GRUB: универсальный загрузчик	67
LILO: традиционный загрузчик Linux	68
Параметры ядра	69
Мультисистемная загрузка на персональном компьютере	70
Мультисистемное конфигурирование GRUB	70
Мультисистемное конфигурирование LILO	71
2.4. Загрузка в однопользовательском режиме	71
Однопользовательский режим при использовании GRUB	72
Однопользовательский режим при использовании LILO	72
2.5. Работа со сценариями запуска системы	72
Демон <code>init</code> и уровни выполнения	73
Сценарии запуска Red Hat и Fedora	76
Сценарии запуска SUSE	78
Сценарии запуска Debian и Ubuntu	80
2.6. Перезагрузка и останов системы	80
Выключение питания	81
Команда <code>shutdown</code> : корректный способ останова системы	81
Команда <code>halt</code> : более простой способ останова	82
Команда <code>reboot</code> : быстрый перезапуск	82
Команда <code>telinit</code> : изменение уровня выполнения демона <code>init</code>	82
Команда <code>poweroff</code> : запрос на выключение питания	82
2.7. Упражнения	83
<b>Глава 3. Сила привилегий</b>	<b>85</b>
3.1. Владение файлами и процессами	85
3.2. Суперпользователь	87
3.3. Пароль суперпользователя	88
3.4. Как стать суперпользователем	89
Команда <code>su</code> : замена идентификатора пользователя	89
Утилита <code>sudo</code> : ограниченный вариант команды <code>su</code>	90
3.5. Другие псевдопользователи	92
Унаследованный владелец системных команд: <code>bin</code>	93
Владелец непривилегированных системных программ: <code>daemon</code>	93
Общий пользователь NFS: <code>nobody</code>	93
3.6. Упражнения	93
<b>Глава 4. Управление процессами</b>	<b>95</b>
4.1. Атрибуты процесса	95
Идентификатор процесса (PID)	96
Идентификатор родительского процесса (PPID)	96
Идентификатор пользователя (UID) и эффективный идентификатор	

пользователя (EUID)	97
Идентификатор группы (GID) и эффективный идентификатор группы (EGID)	97
Приоритет и фактор уступчивости	98
Управляющий терминал	98
4.2. Жизненный цикл процесса	98
4.3. Сигналы	99
4.4. Отправка сигналов: команды <code>kill</code> и <code>killall</code>	102
4.5. Состояния процесса	103
4.6. Изменение приоритета выполнения: команды <code>nice</code> и <code>renice</code>	104
4.7. Текущий контроль процессов: команда <code>ps</code>	105
4.8. Улучшенный текущий контроль процессов: команда <code>top</code>	107
4.9. Файловая система <code>/proc</code>	108
4.10. Отслеживание сигналов и системных вызовов: команда <code>strace</code>	109
4.11. Процессы, вышедшие из-под контроля	110
4.12. Рекомендуемая литература	112
4.13. Упражнения	112
<b>Глава 5. Файловая система</b>	<b>113</b>
5.1. Имена файлов и каталогов	115
5.2. Монтирование и размонтирование файловой системы	116
5.3. Организация файловой системы	118
5.4. Типы файлов	120
Обычные файлы	122
Каталоги	122
Файлы байт-ориентированных и блочно-ориентированных устройств	122
Локальные сокеты	123
Именованные каналы	124
Символические ссылки	124
5.5. Атрибуты файлов	125
Биты режима	125
Биты <code>setuid</code> и <code>setgid</code>	126
Sticky-бит	126
Просмотр атрибутов файла	126
Команда <code>chmod</code> : изменение прав доступа	128
Команда <code>chown</code> : смена владельца и группы	129
Команда <code>umask</code> : задание стандартных прав доступа	130
Дополнительные флаги	131
5.6. Списки контроля доступа	132
Обзор ACL	132
Записи, определенные по умолчанию	135
5.7. Упражнения	136
<b>Глава 6. Подключение новых пользователей</b>	<b>137</b>
6.1. Файл <code>/etc/passwd</code>	138
Регистрационное имя	138
Зашифрованный пароль	140
Идентификатор пользователя	141
Идентификатор группы по умолчанию	142
Поле GECOS	142

Домашний каталог	143
Регистрационная оболочка	143
6.2. Файл <code>/etc/shadow</code>	143
6.3. Файл <code>/etc/group</code>	146
6.4. Подключение пользователей	147
Редактирование файлов <code>/etc/passwd</code> и <code>/etc/shadow</code>	148
Редактирование файла <code>/etc/group</code>	148
Задание пароля	149
Создание домашнего каталога пользователя	149
Копирование стандартных конфигурационных файлов	149
Назначение каталога для электронной почты	151
Проверка новой учетной записи	151
Запись статуса учетной записи и контактной информации о пользователе	152
6.5. Удаление пользователей	152
6.6. Отключение учетной записи	153
6.7. Управление учетными записями	153
6.8. Упражнения	155
<b>Глава 7. Добавление жесткого диска</b>	<b>157</b>
7.1. Дисковые интерфейсы	158
Интерфейс PATA	159
Интерфейс SATA	160
Интерфейс SCSI	161
Что лучше: SCSI или IDE?	165
7.2. Конструкция современного жесткого диска	165
7.3. Файловые системы Linux	167
Файловые системы <code>ext2fs</code> и <code>ext3fs</code>	167
Файловая система ReiserFS	168
Файловые системы XFS и JFS	168
7.4. Процедура добавления жесткого диска	169
Подключение диска	169
Форматирование диска	169
Разбивка жесткого диска на разделы и присвоение им меток	170
Создание файловых систем в разделах диска	172
Монтирование файловых систем	173
Настройка автоматического монтирования файловой системы	174
Создание раздела подкачки	175
7.5. HDparm: установка параметров интерфейса IDE	176
7.6. Команда <code>fsck</code> : проверка и восстановление файловых систем	178
7.7. Добавление жесткого диска: пошаговое руководство	181
7.8. Расширенное управление дисками: RAID и LVM	185
Программная реализация RAID в среде Linux	186
Управление логическими томами	187
Пример конфигурации, использующей LVM и RAID	187
Действия по отношению к отказавшему диску	192
Перераспределение дискового пространства	193
7.9. Монтирование дисков USB	194
7.10. Упражнения	195

<b>Глава 8. Периодические процессы</b>	197
8.1. Демон cron: системный планировщик	197
8.2. Формат crontab-файлов	198
8.3. Управление crontab-файлами	200
8.4. Стандартные применения демона cron	201
Чистка файловой системы	201
Распространение конфигурационных файлов по сети	202
Ротация журнальных файлов	203
8.5. Другие планировщики: демоны anacron и fcron	203
8.6. Упражнения	204
<b>Глава 9. Резервное копирование</b>	205
9.1. Принципы резервного копирования	206
Создавайте резервные копии на одном компьютере	206
Маркируйте носители	206
Правильно выбирайте периодичность резервного копирования	207
Будьте осмотрительны при выборе архивируемых файловых систем	207
Старайтесь уместать каждодневные архивы на одном носителе	207
Создавайте файловые системы, объем которых меньше емкости резервного носителя	208
Храните носители вне рабочего помещения	208
Защищайте резервные копии	209
Активность файловой системы во время создания архива должна быть низкой	209
Проверяйте состояние своих носителей	209
Определите жизненный цикл носителя	210
Компонуйте данные с учетом резервного копирования	211
Будьте готовы к худшему	211
9.2. Устройства и носители, используемые для резервного копирования	211
Оптические носители: CD-R/RW, DVD±R/RW и DVD-RAM	212
Съемные жесткие диски (USB и FireWire)	213
Малые лентопротяжные устройства: 8-миллиметровые и DDS/DAT	214
Устройства DLT/S-DLT	214
Устройства AIT и SAIT	215
Устройства VXA/VXA-X	215
Устройства LTO	215
Системы с автоматической загрузкой носителей	215
Жесткие диски	216
Типы носителей	216
Что покупать	217
9.3. Команда dump: настройка режима инкрементного архивирования	218
Архивирование файловых систем	218
Схемы создания архивов	220
9.4. Команда restore: восстановление файлов из резервных копий	222
Восстановление отдельных файлов	222
Восстановление файловых систем	224
9.5. Архивирование и восстановление при модификации операционной системы	225
9.6. Другие архиваторы	225
Команда tar: упаковка файлов	226
Команда cpio: древний архиватор	226

Команда dd: манипулирование битами	227
9.7. Запись нескольких архивов на одну ленту	227
9.8. Bacula	228
Модель, используемая программой Bacula	229
Настройка программы Bacula	230
Установка базы данных и демонов Bacula	231
Конфигурирование демонов Bacula	231
Конфигурирование демона управления: файл bacula-dir.conf	232
Конфигурирование демона хранения: файл bacula-sd.conf	236
Конфигурирование консоли: файл bconsole.conf	237
Установка и конфигурирование демона управления файлами клиента	237
Запуск демонов Bacula	238
Добавление носителей в пулы	239
Выполнение архивирования вручную	239
Выполнение задания восстановления	241
Мониторинг и отладка конфигураций программы Bacula	244
Альтернативы программе Bacula	245
9.9. Коммерческие системы резервного копирования	246
ADSM/TSM	246
Veritas	247
Прочие программы	247
9.10. Рекомендуемая литература	247
9.11. Упражнения	247
<b>Глава 10. Система Syslog и журнальные файлы</b>	<b>251</b>
10.1. Методы обработки журнальных файлов	251
Уничтожение журнальных файлов	252
Ротация журнальных файлов	252
Архивирование журнальных файлов	254
10.2. Журнальные файлы Linux	254
Специальные журнальные файлы	257
Журнальная регистрация на уровне ядра и на этапе начальной загрузки	257
10.3. Утилита logrotate: управление журнальными файлами	259
10.4. Syslog: система регистрации событий	260
Альтернативы системе Syslog	261
Архитектура системы Syslog	261
Конфигурирование демона syslogd	262
Разработка схемы журнальной регистрации для конкретной организации	265
Примеры конфигурационных файлов	266
Автономный компьютер	266
Сетевой клиент	267
Центральный регистрационный хост	267
Пример выходной информации системы Syslog	268
Программы, использующие систему Syslog	269
Отладка системы Syslog	270
Использование функций системы Syslog в сценариях	270
10.5. Поиск полезной информации в журнальных файлах	272
10.6. Упражнения	273

<b>Глава 11. Управление программным обеспечением и конфигурацией</b>	<b>275</b>
11.1. Базовая инсталляция Linux	276
Загрузка по сети на персональном компьютере	277
Конфигурирование протокола PXE в Linux	277
Дистанционная загрузка на специализированных компьютерах	278
Kickstart: автоматизированный инсталлятор Red Hat	279
AutoYaST: автоматизированный инсталлятор SUSE	282
Инсталлятор Debian и Ubuntu	283
Инсталляция из главной системы	284
11.2. Бездисковые клиенты	285
11.3. Управление пакетами	286
Доступные системы управления пакетами	287
rpm: управление пакетами RPM	288
dpkg: управление пакетами Debian	289
11.4. Высокоуровневые системы управления пакетами	290
Хранилища пакетов	291
Служба Red Hat Network	292
APT: усовершенствованное средство управления пакетами	293
Конфигурирование	294
Пример файла /etc/apt/sources.list	295
Использование прокси-серверов для кэширования пакетов	296
Создание внутреннего сервера APT	296
Автоматизация работы утилиты	297
yum: управление выпусками для RPM	298
11.5. Управление изменениями	299
Создание резервных файлов	299
Формальные системы управления изменениями	300
RCS: система контроля изменений	301
CVS: система параллельных версий	304
Subversion: отдаем должное CVS	305
11.6. Локализация и конфигурирование	308
Организация локализации	308
Тестирование	310
Локальная компиляция	310
Распространение локализаций	311
Устранение проблем планирования	312
11.7. Средства управления конфигурацией	313
cfengine: компьютерная иммунная система	313
LCFG: крупномасштабная система конфигурирования	314
Arusha Project (ARK)	314
Template Tree 2: помощник cfengine	314
DMTF/CIM: общая информационная модель	315
11.8. Организация совместного использования программ через NFS	316
Пространства имен пакетов	316
Управление зависимостями	317
Сценарии упаковщика	318
Средства реализации	318
11.9. Рекомендуемые программы	319
11.10. Рекомендуемая литература	321
11.11. Упражнения	321

<b>ЧАСТЬ II. Работа в сетях</b>	<b>323</b>
<b>Глава 12. Сети TCP/IP</b>	<b>325</b>
12.1. TCP/IP и Internet	326
Краткий исторический экскурс	326
Кто сегодня управляет сетью Internet	327
Сетевые стандарты и документация	328
12.2. Семейство протоколов TCP/IP	329
12.3. Пакеты и их инкапсуляция	331
Канальный уровень	332
Стандарты формирования фреймов Ethernet	332
Стандарты кабелей Ethernet	332
Беспроводные сети	333
Максимальная единица передачи	333
Адресация пакетов	334
Порты	335
Типы адресов	336
12.4. IP-адреса	336
Классы IP-адресов	336
Подсети и маски	337
Кризис IP-адресации	340
CIDR: протокол бесклассовой междоменной маршрутизации	341
Выделение адресов	343
Частные адреса и система NAT	344
Адресация в стандарте IPv6	346
12.5. Маршрутизация	348
Таблицы маршрутизации	348
Переадресующие ICMP-пакеты	349
12.6. ARP: протокол преобразования адресов	350
12.7. Подключение компьютера к сети	352
Присвоение сетевых имен и IP-адресов	353
Команда <code>ifconfig</code> : конфигурирование сетевых интерфейсов	354
Команда <code>mii-tool</code> : настройка автоматического согласования и других параметров физической среды	357
Команда <code>route</code> : конфигурирование статических маршрутов	358
Стандартные маршруты	359
Конфигурирование DNS	360
Стек сетевых протоколов Linux	361
12.8. Сетевое конфигурирование в различных дистрибутивах	362
Сетевое конфигурирование в Red Hat и Fedora	362
Сетевое конфигурирование в SUSE	364
Сетевое конфигурирование в Debian и Ubuntu	365
12.9. DHCP: протокол динамического конфигурирования хостов	365
Программное обеспечение DHCP	366
Схема работы DHCP	367
DHCP-сервер ISC	367
12.10. Динамическое переконфигурирование и настройка	369
12.11. Безопасность	371
Перенаправление IP-пакетов	371
Переадресующие ICMP-пакеты	371

Маршрутизация “от источника”	371
Широковещательные ICMP-пакеты и другие виды направленных широковещательных сообщений	372
Подмена IP-адресов	372
Встроенные брандмауэры Linux	373
Виртуальные частные сети	373
Переменные ядра, связанные с безопасностью	374
12.12. Реализация системы NAT в Linux	374
12.13. PPP: протокол двухточечного соединения	375
Производительность протокола PPP	375
Подключение к сети посредством протокола PPP	376
Как заставить систему работать по протоколу PPP	376
Управление PPP-соединениями	376
Присвоение адреса	377
Маршрутизация	377
Безопасность	377
Диалоговые сценарии	378
Конфигурирование протокола PPP в Linux	378
12.14. Особенности сетевого конфигурирования в Linux	385
12.15. Рекомендуемая литература	386
12.16. Упражнения	387
<b>Глава 13. Маршрутизация</b>	<b>389</b>
13.1. Подробнее о маршрутизации пакетов	390
13.2. Демоны и протоколы маршрутизации	392
Дистанционно-векторные протоколы	393
Топологические протоколы	394
Метрики стоимости	395
Внутренние и внешние протоколы	395
13.3. Основные протоколы маршрутизации	396
RIP: протокол маршрутной информации	396
RIP-2: протокол маршрутной информации, версия 2	397
OSPF: открытый протокол первоочередного обнаружения кратчайших маршрутов	397
IGRP и EIGRP: протоколы маршрутизации внутренних шлюзов	398
IS-IS: протокол маршрутизации между промежуточными системами	398
MOSPF, DVMRP и PIM: протоколы многоадресной маршрутизации	398
Протокол обнаружения маршрутизаторов	398
13.4. Демон <code>routed</code> : стандартный демон маршрутизации	399
13.5. Демон <code>gated</code> : открытие неведомых возможностей	399
13.6. Выбор стратегии маршрутизации	400
13.7. Маршрутизаторы Cisco	401
13.8. Рекомендуемая литература	404
13.9. Упражнения	405
<b>Глава 14. Сетевые аппаратные средства</b>	<b>407</b>
14.1. ЛВС, ГВС и ОВС	408
14.2. Ethernet: общепризнанная ЛВС	408
Как работает Ethernet	410

Топология Ethernet	410
Неэкранированная витая пара	411
Соединение и расширение сетей Ethernet	413
Концентраторы	413
Коммутаторы	414
Маршрутизаторы	416
14.3. Беспроводные сети: ЛВС путешественников	416
Безопасность беспроводных сетей	417
Беспроводные коммутаторы	418
14.4. FDDI: дорогая и разочаровывающая ЛВС	418
14.5. ATM: локальная сеть несбывшихся надежд	420
14.6. Frame Relay: глобальная убыточная сеть	421
14.7. ISDN: глобальная сеть-невидимка	422
14.8. DSL и кабельные модемы: всенародная глобальная сеть	422
14.9. Будущее сетей	423
14.10. Тестирование и отладка сетей	424
14.11. Прокладка кабелей	424
Кабели НВП	424
Офисные точки подключения	425
Стандарты кабельных систем	425
14.12. Проектирование сетей	426
Структура сети и архитектура здания	427
Существующие сети	427
Расширение сетей	427
Перегрузка	428
Обслуживание и документирование	428
14.13. Управление сетью	428
14.14. Рекомендуемые поставщики	429
14.15. Рекомендуемая литература	430
14.16. Упражнения	430
<b>Глава 15. Система доменных имен</b>	<b>431</b>
15.1. DNS для нетерпеливых: подключение нового компьютера	432
15.2. История DNS	434
Реализации BIND	434
Другие реализации DNS	434
15.3. Основные задачи DNS	436
15.4. Пространство имен DNS	437
Владельцы доменов	440
Выбор имени домена	441
Лавинообразный рост числа доменов	441
Регистрация домена второго уровня	441
Создание собственных поддоменов	442
15.5. Принципы работы DNS	442
Делегирование	442
Кэширование и эффективность	443
Расширенный протокол DNS	444
15.6. Что нового в DNS	445

15.7. База данных DNS	448
Записи о ресурсах	448
Запись SOA	451
Записи NS	454
Записи A	454
Записи PTR	455
Записи MX	456
Записи CNAME	458
Специальное применение записей CNAME	458
Записи LOC	460
Записи SRV	461
Записи TXT	462
Записи о ресурсах IPv6	463
Прямое преобразование в стандарте IPv6	463
Обратное преобразование в стандарте IPv6	463
Записи, определяющие безопасность	464
Директивы в файлах зон	464
Связующие записи: ссылки между зонами	466
15.8. Пакет BIND	468
Версии пакета BIND	468
Определение текущей версии	469
Компоненты пакета BIND	470
Демон named: сервер имен пакета BIND	471
Авторитетные и кэширующие серверы	472
Рекурсивные и нерекурсивные серверы	472
Функции распознавания имен	473
Выполнение запросов из командной строки	474
15.9. Проектирование среды DNS	474
Управление пространством имен	475
Авторитетные серверы	475
Кэширующие серверы	476
Защита	477
Подводя итоги	477
Задачи, выполняемые с помощью DNS/BIND	477
15.10. Работа с клиентом BIND	478
Конфигурирование распознавателя	478
Тестирование распознавателя	479
Влияние на остальную часть системы	479
15.11. Конфигурирование сервера BIND	480
Аппаратные требования	480
Конфигурационные файлы	480
Инструкция include	482
Инструкция options	482
Инструкция acl	489
Инструкция key	489
Инструкция trusted-keys	490
Инструкция server	490
Инструкция masters	491
Инструкция logging	492
Инструкция zone	492

Инструкция <code>controls</code>	496
Расщепление DNS и инструкция <code>view</code> в BIND 9	497
15.12. Примеры конфигурации пакета BIND	498
Зона <code>localhost</code>	499
Небольшая компания, предоставляющая консалтинговые услуги в области безопасности	500
Internet System Consortium, <code>isc.org</code>	504
15.13. Запуск демона <code>named</code>	506
15.14. Обновление файлов зон	506
Зонные пересылки	507
Динамическое обновление	508
15.15. Вопросы безопасности	510
Еще раз о списках управления доступом	511
Ограничение возможностей демона <code>named</code>	512
Безопасные межсерверные взаимодействия посредством технологий TSIG и TKEY	513
Технология DNSSEC	516
Отрицательные ответы	522
Microsoft и DNS	523
15.16. Тестирование и отладка	525
Журнальная регистрация	525
Пример конфигурации регистрации в журнале	530
Уровни отладки	530
Отладка посредством команды <code>rndc</code>	531
Сбор статистических данных в BIND	532
Отладка с помощью команды <code>dig</code>	533
Напрасное делегирование	534
<code>doc</code> : контроль за “чистотой” домена	536
Другие средства контроля за “чистотой” DNS	537
Проблемы, связанные с производительностью	537
15.17. Особенности пакета BIND в различных дистрибутивах	538
15.18. Рекомендуемая литература	541
Списки рассылки	541
Книги и другая документация	541
Ресурсы в Internet	541
Документы RFC	542
15.19. Упражнения	542
<b>Глава 16. Сетевая файловая система</b>	<b>543</b>
16.1. Общая информация об NFS	543
Версии протокола NFS	544
Выбор транспортного протокола	544
Блокировка файлов	545
Дисковые квоты	545
Секретные ключи и монтирование без учета состояния	545
Соглашения об именах совместно используемых файловых систем	546
Безопасность и NFS	546
Учетные записи <code>root</code> и <code>nobody</code>	547
16.2. Серверная часть NFS	548
Файл <code>exports</code>	549
Демон <code>nfsd</code> : файловый сервер	551

16.3. Клиентская часть NFS	552
Монтирование файловых систем NFS на этапе начальной загрузки	554
Ограничение экспортирования в незащищенные порты	555
16.4. Команда <code>nfsstat</code> : отображение статистики NFS	555
16.5. Специализированные файловые серверы NFS	556
16.6. Автоматическое монтирование	557
<code>automount</code> : монтирование файловых систем по требованию	557
Главный файл	558
Таблицы назначений	559
Исполняемые файлы таблиц	559
16.7. Рекомендуемая литература	560
16.8. Упражнения	561
<b>Глава 17. Совместное использование системных файлов</b>	<b>563</b>
17.1. Предмет совместного использования	564
17.2. Демон <code>nscd</code> : кэширование результатов поиска	565
17.3. Копирование файлов	566
Утилита <code>rdist</code> : принудительная рассылка файлов	567
Утилита <code>rsync</code> : более безопасная рассылка файлов	570
Рассылка файлов по запросу	572
17.4. NIS: сетевая информационная служба	573
Схема работы NIS	574
Преимущества и недостатки NIS	576
Задание приоритетов для источников административной информации	577
Сетевые группы	579
Создание домена NIS	580
Настройка параметров управления доступом в файле <code>/etc/ypserv.conf</code>	581
О тонкостях NIS в разных дистрибутивах	582
17.5. LDAP: упрощенный протокол доступа к каталогам	582
Структура данных LDAP	583
Особенности LDAP	584
Документация и спецификации LDAP	585
Замена NIS на LDAP	587
LDAP и безопасность	588
17.6. Рекомендуемая литература	588
17.7. Упражнения	588
<b>Глава 18. Электронная почта</b>	<b>591</b>
18.1. Системы электронной почты	594
Пользовательские агенты	595
Транспортные агенты	596
Агенты доставки	596
Хранилища сообщений	596
Агенты доступа	597
Агенты подачи почты	597
18.2. Структура почтового сообщения	598
Адресация почты	599
Интерпретация заголовков почтовых сообщений	599

18.3. Принципы организации электронной почты	603
Почтовые серверы	604
Почтовые каталоги пользователей	606
Протоколы IMAP и POP	607
18.4. Почтовые псевдонимы	608
Загрузка списков рассылки из файла	611
Направление почты в файл	611
Направление почты в программу	612
Примеры псевдонимов	612
Переадресация почты	614
Хешированная база данных псевдонимов	615
18.5. Списки рассылки и программы для работы с ними	616
Программные пакеты для поддержки списков рассылки	616
LDAP	620
18.6. “Почтмейстер” sendmail	622
История программы sendmail	623
Инсталляция программы sendmail	624
Инсталляция программы sendmail в Debian и Ubuntu	626
Файл переключения служб	627
Режимы работы	627
Очередь почтовых сообщений	629
18.7. Конфигурирование программы sendmail	631
Использование препроцессора m4	632
Файлы для конфигурирования программы sendmail	633
Создание файла конфигурации из готового mc-файла	634
Изменение конфигурации программы sendmail	635
18.8. Базовые примитивы конфигурации программы sendmail	635
Макрос VERSIONID	636
Макрос OSTYPE	636
Макрос DOMAIN	638
Макрос MAILER	638
18.9. Дополнительные примитивы конфигурации программы sendmail	640
Макрос FEATURE	640
Средство use_cw_file	640
Средство redirect	641
Средство always_add_domain	641
Средство nocanonify	642
Таблицы и базы данных	642
Средство mailertable	644
Средство genericstable	644
Средство virtusertable	645
Средство ldap_routing	646
Маскирование адресов и макрос MASQUERADE_AS	647
Макроконстанты MAIL_HUB и SMART_HOST	649
Маскирование и маршрутизация	649
Средство nullclient	650
Средства local_lmtp и smrsh	651
Средство local_procmail	651
Макросы LOCAL_*	652
Конфигурационные опции	652

18.10. Средства программы <code>sendmail</code> для борьбы со спамом	654
Ретрансляция	656
База доступа	658
Черные списки	661
Проверка заголовков	661
Ограничение скорости и количества соединений	663
“Хлопанье дверью”	663
Фильтрация почты	664
Обработка спама	664
SpamAssassin	665
SPF и Sender ID	666
18.11. Примеры файлов конфигурации	666
Клиентские компьютеры на хосте <code>sendmail.com</code>	666
Главный сервер хоста <code>sendmail.com</code>	667
18.12. Безопасность и программа <code>sendmail</code>	670
Владельцы файлов	671
Права доступа	672
Безопасная пересылка почты в файлы и программы	673
Опции безопасности	674
Изменение корневого каталога программы <code>sendmail</code>	675
Отражение атак типа “отказ в обслуживании”	675
Фальсификации	676
Безопасность сообщений	677
SASL: простой протокол аутентификации и защиты	677
18.13. Производительность программы <code>sendmail</code>	678
Режимы доставки	678
Группы очередей и разбивка конвертов	679
Обработчики очередей	680
Контроль средней загруженности	681
Обработка недоставленных сообщений	681
Настройка ядра	682
18.14. Сбор статистических данных, тестирование и отладка	683
Тестирование и отладка	683
Доставка в протокольном режиме	685
Обмен данными по протоколу SMTP	685
Мониторинг очередей	686
Журнальная регистрация	687
18.15. Почтовая система Exim	689
История	689
Программа Exim в Linux	689
Конфигурирование программы Exim	690
Что общего между программами Exim и <code>sendmail</code>	690
18.16. Postfix	691
Архитектура Postfix	691
Получение почты	692
Администратор очередей	692
Отправка почты	693
Защита	693
Команды и документация Postfix	693
Конфигурирование Postfix	694