

Содержание

| | |
|--|----|
| О соавторах | 33 |
| Об авторах | 34 |
| Памяти Эви | 35 |
| Предисловие | 36 |
| Организация книги | 36 |
| Авторы | 37 |
| Контактная информация | 37 |
| Введение | 38 |
| Благодарности | 39 |
| От издательства | 40 |
| Часть I. Основы администрирования | 41 |
| Глава 1. С чего начать | 43 |
| 1.1. Основные обязанности системного администратора | 44 |
| Управление доступом | 44 |
| Добавление оборудования | 44 |
| Автоматизация задач | 44 |
| Управление резервными копиями | 44 |
| Установка и обновление программного обеспечения | 45 |
| Мониторинг | 45 |
| Исправление проблем | 45 |
| Ведение локальной документации | 45 |
| Бдительный мониторинг безопасности | 46 |
| Настройка производительности | 46 |
| Разработка правил | 46 |
| Работа с поставщиками | 46 |
| Тушение пожаров | 46 |
| 1.2. Предварительный опыт | 47 |
| 1.3. Дистрибутивы Linux | 48 |
| 1.4. Примеры систем, используемых в этой книге | 49 |
| Примеры дистрибутивов Linux | 50 |
| Пример дистрибутива UNIX | 51 |
| 1.5. Обозначения и типографские соглашения | 52 |
| 1.6. Единицы измерения | 53 |
| 1.7. Man-страницы и другая онлайн-документация | 54 |
| Организация man-страниц | 54 |
| Команда man: чтение страниц интерактивного руководства | 55 |
| Хранение страниц интерактивного руководства | 55 |
| 1.8. Другая официальная документация | 56 |
| Руководства по конкретным системам | 56 |
| Документация по конкретным пакетам | 56 |

| | |
|---|-----------|
| Книги | 57 |
| Документы RFC | 57 |
| 1.9. Другие источники информации | 57 |
| Сохранение актуальности | 58 |
| Практические руководства и справочные сайты | 58 |
| Конференции | 59 |
| 1.10. Способы поиска и установки программного обеспечения | 60 |
| Как определить, установлено ли программное обеспечение | 60 |
| Добавление нового программного обеспечения | 61 |
| Создание программного обеспечения из исходного кода | 63 |
| Установка с помощью веб-сценария | 64 |
| 1.11. Где разместить программное обеспечение | 65 |
| 1.12. Специализация и смежные дисциплины | 66 |
| Методология DevOps | 66 |
| Инженеры по надежности сайтов | 66 |
| Инженеры по безопасности | 66 |
| Сетевые администраторы | 66 |
| Администраторы баз данных | 67 |
| Инженеры центра сетевых операций | 67 |
| Технические специалисты центров обработки данных | 67 |
| Архитекторы | 67 |
| 1.13. Литература | 67 |
| Системное администрирование и методология DevOps | 68 |
| Важные инструменты | 68 |
| Глава 2. Загрузка и системные демоны | 69 |
| 2.1. Обзор процесса загрузки | 69 |
| 2.2. Системные прошивки | 70 |
| BIOS или UEFI | 71 |
| Устаревший интерфейс BIOS | 72 |
| UEFI | 72 |
| 2.3. Загрузчики | 74 |
| 2.4. GRUB: универсальный загрузчик | 74 |
| Конфигурация GRUB | 74 |
| Командная строка GRUB | 76 |
| Параметры ядра Linux | 76 |
| 2.5. Процесс загрузки FreeBSD | 77 |
| Вариант BIOS: boot0 | 77 |
| Вариант UEFI | 78 |
| Конфигурация загрузчика | 78 |
| Команды загрузчика loader | 79 |
| 2.6. Демоны управления системой | 79 |
| Обязанности демона init | 80 |
| Реализации демона init | 80 |
| Традиционный стиль init | 81 |
| Менеджер systemd против остального мира | 82 |
| Аргументы против init | 82 |

| | |
|---|------------|
| 2.7. Менеджер <code>systemd</code> в деталях | 83 |
| Модули и модульные файлы | 83 |
| Команда <code>systemctl</code> : управление менеджером <code>systemd</code> | 84 |
| Состояние модуля | 85 |
| Цели | 87 |
| Зависимости между модулями | 88 |
| Порядок выполнения | 90 |
| Более сложный пример файла | 90 |
| Локальные службы и настройки | 91 |
| Предостережения об управлении службами и запуском | 92 |
| Журнал <code>systemd</code> | 94 |
| 2.8. Сценарии инициализации и запуска системы FreeBSD | 95 |
| 2.9. Процедуры перезагрузки и выключения | 96 |
| Выключение физических систем | 97 |
| Выключение облачных систем | 97 |
| 2.10. Что делать, если система не грузится? | 97 |
| Однопользовательский режим | 98 |
| Однопользовательский режим в системе FreeBSD | 99 |
| Однопользовательский режим с загрузчиком GRUB | 100 |
| Восстановление облачных систем | 100 |
| Глава 3. Управление доступом и привилегии суперпользователя | 103 |
| 3.1. Стандартное управление доступом в UNIX | 104 |
| Контроль доступа к файловой системе | 104 |
| Владение процессом | 105 |
| Учетная запись суперпользователя <code>root</code> | 106 |
| Установка флагов <code>setuid</code> и <code>setgid</code> | 106 |
| 3.2. Управление учетной записью <code>root</code> | 107 |
| Вход в учетную запись <code>root</code> | 107 |
| Команда <code>su</code> : замена идентификатора пользователя | 108 |
| Программа <code>sudo</code> : ограниченный вариант команды <code>su</code> | 108 |
| Отключение учетной записи <code>root</code> | 115 |
| Системные учетные записи, отличные от <code>root</code> | 116 |
| 3.3. Расширения стандартной модели контроля доступа | 117 |
| Недостатки стандартной модели | 118 |
| PAM: подключаемые модули аутентификации | 118 |
| Kerberos: сетевая криптографическая аутентификация | 119 |
| Списки управления доступом к файловой системе | 119 |
| Возможности Linux | 120 |
| Пространства имен Linux | 120 |
| 3.4. Современный контроль доступа | 121 |
| Отдельные экосистемы | 121 |
| Обязательный контроль доступа | 122 |
| Контроль доступа на основе ролей | 123 |
| SELinux: улучшенная безопасность Linux | 123 |
| AppArmor | 125 |
| 3.5. Литература | 126 |

| | |
|--|------------|
| Глава 4. Управление процессами | 127 |
| 4.1. Компоненты процесса | 127 |
| Идентификатор процесса PID | 128 |
| Идентификатор родительского процесса PPID | 128 |
| Идентификатор пользователя UID и текущий идентификатор пользователя EUID | 129 |
| Идентификатор группы (GID) и текущий идентификатор группы (EGID) | 129 |
| Фактор уступчивости | 130 |
| Управляющий терминал | 130 |
| 4.2. Жизненный цикл процесса | 130 |
| Сигналы | 131 |
| Команда kill: отправка сигналов | 133 |
| Состояния процессов и потоков | 134 |
| 4.3. Команда ps: текущий контроль процессов | 135 |
| 4.4. Интерактивный мониторинг процессов с помощью команды top | 137 |
| 4.5. Команды nice и renice: изменение приоритета выполнения | 139 |
| 4.6. Файловая система /proc | 140 |
| 4.7. Команды strace и truss: отслеживание сигналов и системных вызовов | 141 |
| 4.8. Процессы, вышедшие из-под контроля | 143 |
| 4.9. Периодические процессы | 145 |
| Демон cron: команды расписания | 145 |
| Системные таймеры | 150 |
| Общее использование запланированных задач | 153 |
| Глава 5. Файловая система | 155 |
| 5.1. Имена путей | 157 |
| 5.2. Монтирование и демонтирование файловой системы | 157 |
| 5.3. Структура файлового дерева | 160 |
| 5.4. Типы файлов | 162 |
| Обычные файлы | 164 |
| Каталоги | 164 |
| Жесткая ссылка | 164 |
| Файлы символьных и блочных устройств | 165 |
| Локальные сокеты | 166 |
| Именованные каналы | 166 |
| Символические ссылки | 166 |
| 5.5. Атрибуты файлов | 167 |
| Биты режима | 167 |
| Биты setuid и setgid | 168 |
| Дополнительный бит | 169 |
| Команда ls: просмотр атрибутов файла | 169 |
| Команда chmod: изменение прав доступа | 170 |
| Команды chown и chgrp: смена владельца и группы | 172 |
| Команда umask: задание стандартных прав доступа | 173 |
| Дополнительные флаги в системе Linux | 173 |

| | |
|---|------------|
| 5.6. Списки управления доступом | 175 |
| Предупреждение | 175 |
| Типы ACL | 176 |
| Реализация списков ACL | 176 |
| Поддержка ACL в системе Linux | 177 |
| Поддержка ACL в системе FreeBSD | 177 |
| Обзор POSIX ACL | 178 |
| Списки NFSv4 ACL | 181 |
| Глава 6. Инсталляция и управление программным обеспечением | 187 |
| 6.1. Инсталляция операционных систем | 188 |
| Загрузка по сети на персональном компьютере | 188 |
| Настройка PXE | 189 |
| Использование Kickstart — автоматизированного инсталлятора Red Hat и CentOS | 190 |
| Автоматизированная инсталляция систем Debian и Ubuntu | 193 |
| 6.2. Управление пакетами | 196 |
| 6.3. Системы управления пакетами для Linux | 198 |
| Команда <code>rpm</code> : управление пакетами RPM | 198 |
| Команда <code>dpkg</code> : управление пакетами <code>.deb</code> | 199 |
| 6.4. Использование высокоуровневых систем управления пакетами в системе Linux | 200 |
| Хранилища пакетов | 201 |
| APT: усовершенствованное средство управления пакетами | 203 |
| Настройка конфигурации хранилища | 204 |
| Пример файла <code>/etc/apt/sources.list</code> | 205 |
| Создание локального зеркала хранилища | 206 |
| Автоматизация работы системы APT | 206 |
| Система <code>yum</code> : управление выпусками для RPM | 207 |
| 6.5. Управление программным обеспечением в системе FreeBSD | 208 |
| Базовая система | 209 |
| Менеджер пакетов <code>pkg</code> в системе FreeBSD | 209 |
| Коллекция портов | 210 |
| 6.6. Локализация и настройка конфигурации программного обеспечения | 211 |
| Организация локализации | 212 |
| Структурные изменения | 212 |
| Ограничение количества выпусков | 213 |
| Тестирование | 213 |
| 6.7. Литература | 214 |
| Глава 7. Сценарии и командная оболочка | 215 |
| 7.1. Основы сценариев | 216 |
| Создание микросценариев | 216 |
| Хорошо изучите несколько инструментов | 217 |
| Автоматизируйте все, что возможно | 217 |
| Избегайте преждевременной оптимизации | 218 |

| | |
|--|-----|
| Выберите правильный язык сценариев | 218 |
| Следуйте рекомендациям | 220 |
| 7.2. Основы работы с оболочками | 222 |
| Редактирование команд | 223 |
| Каналы и перенаправление потоков | 223 |
| Использование переменных и кавычек | 225 |
| Переменные окружения | 226 |
| Команды фильтрации | 227 |
| 7.3. Написание сценариев для оболочки <code>sh</code> | 230 |
| Выполнение | 231 |
| От команд к сценариям | 232 |
| Ввод и вывод данных | 234 |
| Пробелы в именах файлов | 235 |
| Функции и аргументы командной строки | 235 |
| Поток управления | 237 |
| Циклы | 239 |
| Арифметика | 241 |
| 7.4. Регулярные выражения | 241 |
| Процесс сопоставления | 242 |
| Литеральные символы | 242 |
| Специальные символы | 242 |
| Примеры использования регулярных выражений | 244 |
| Захваты | 245 |
| Жадность, лень и катастрофический поиск с возвратом | 246 |
| 7.5. Программирование на языке Python | 247 |
| Страсти по Python 3 | 247 |
| Python 2 или Python 3? | 248 |
| Краткое введение в язык Python | 249 |
| Объекты, строки, числа, списки, словари, кортежи и файлы | 250 |
| Пример проверки ввода | 252 |
| Циклы | 253 |
| 7.6. Программирование на языке Ruby | 254 |
| Инсталляция | 255 |
| Краткое введение в язык Ruby | 255 |
| Блоки | 256 |
| Символы и хеши опций | 258 |
| Регулярные выражения в языке Ruby | 259 |
| Язык Ruby как фильтр | 260 |
| 7.7. Управление библиотекой и средой для Python и Ruby | 260 |
| Поиск и установка пакетов | 261 |
| Создание воспроизводимых сред | 261 |
| Несколько сред | 262 |
| 7.8. Контроль версий с помощью системы Git | 265 |
| Простой пример Git | 267 |
| Ловушки Git | 269 |
| Коллективное кодирование с помощью системы Git | 269 |

| | |
|---|------------|
| 7.9. Литература | 271 |
| Оболочки и сценарии оболочки | 271 |
| Регулярные выражения | 271 |
| Python | 272 |
| Ruby | 272 |
| Глава 8. Управление учетными записями пользователей | 273 |
| 8.1. Основы управления учетными записями | 274 |
| 8.2. Файл <code>/etc/passwd</code> | 274 |
| Регистрационное имя | 275 |
| Зашифрованные пароли | 276 |
| Идентификатор пользователя | 278 |
| Идентификатор группы по умолчанию | 278 |
| Поле GECOS | 279 |
| Домашний каталог | 279 |
| Регистрационная оболочка | 280 |
| 8.3. Файлы <code>/etc/shadow</code> | 280 |
| 8.4. Файлы <code>/etc/master.passwd</code> и <code>/etc/login.conf</code> в системе FreeBSD | 282 |
| Файл <code>/etc/master.passwd</code> | 282 |
| Файл <code>/etc/login.conf</code> | 283 |
| 8.5. Файл <code>/etc/group</code> | 284 |
| 8.6. Подключение пользователей вручную: основные действия | 285 |
| Редактирование файлов <code>passwd</code> и <code>group</code> | 286 |
| Задание пароля | 287 |
| Создание домашнего каталога пользователя и инсталляция конфигурационных файлов | 287 |
| Установка прав доступа и владения | 289 |
| Конфигурирование ролей и административных привилегий | 289 |
| Заключительные действия | 290 |
| 8.7. Добавление пользователей с помощью сценариев: <code>useradd</code> , <code>adduser</code> и <code>newusers</code> | 290 |
| Команда <code>useradd</code> в системе Linux | 291 |
| Команда <code>adduser</code> в системах Debian и Ubuntu | 292 |
| Команда <code>adduser</code> в системе FreeBSD | 292 |
| Команда <code>newusers</code> в системе Linux: добавление пользователей пакетом | 293 |
| 8.8. Безопасное удаление учетных записей пользователей и файлов | 294 |
| 8.9. Блокирование регистрационных имен пользователей | 295 |
| 8.10. Уменьшение риска с помощью модулей PAM | 296 |
| 8.11. Централизация управления учетными записями | 296 |
| Протокол LDAP и служба Active Directory | 296 |
| Системы “единого входа” | 297 |
| Системы управления учетными данными | 297 |
| Глава 9. Облачные вычисления | 299 |
| 9.1. Облако в контексте | 300 |
| 9.2. Выбор облачной платформы | 301 |
| Публичные, частные и гибридные облака | 302 |

| | |
|---|------------|
| Amazon Web Services | 303 |
| Google Cloud Platform | 303 |
| DigitalOcean | 304 |
| 9.3. Основы работы с облачными службами | 304 |
| Доступ к облаку | 306 |
| Регионы и зоны доступности | 306 |
| Виртуальные частные серверы | 308 |
| Сети | 308 |
| Хранилище | 309 |
| Идентификация и авторизация | 310 |
| Автоматизация | 310 |
| 9.4. Облака: быстрый запуск VPS на платформе | 311 |
| Веб-службы Amazon | 311 |
| Интерфейс <code>aws</code> : управление подсистемами AWS | 312 |
| Google Cloud Platform | 315 |
| DigitalOcean | 317 |
| 9.5. Контроль затрат | 318 |
| 9.6. Литература | 320 |
| Глава 10. Журналирование | 321 |
| 10.1. Местоположение файлов регистрации | 323 |
| Специальные журнальные файлы | 325 |
| Как просмотреть записи в журнале <code>systemd</code> | 325 |
| 10.2. Журнал <code>systemd</code> | 326 |
| Настройка журнала <code>systemd</code> | 327 |
| Добавление дополнительных параметров фильтрации для журнала | 328 |
| Совместное использование с системой Syslog | 328 |
| 10.3. Система Syslog | 329 |
| Чтение сообщений системы Syslog | 330 |
| Архитектура системы Rsyslog | 331 |
| Версии Rsyslog | 331 |
| Конфигурация Rsyslog | 332 |
| Примеры конфигурационных файлов | 340 |
| Отладка системы Syslog | 343 |
| 10.4. Журнальная регистрация на уровне ядра и на этапе начальной загрузки | 344 |
| 10.5. Управление журнальными файлами и их ротация | 345 |
| Утилита <code>logrotate</code> : кросс-платформенное управление журналами | 345 |
| Утилита <code>newsyslog</code> : управление журналами в системе FreeBSD | 346 |
| 10.6. Управление журналами в крупном масштабе | 347 |
| Стек ELK | 347 |
| Graylog | 348 |
| Журналирование как услуга | 348 |
| 10.7. Принципы обработки журнальных файлов | 349 |
| Глава 11. Драйверы и ядро | 351 |
| 11.1. Ядра и системное администрирование | 352 |
| 11.2. Нумерация версий ядра | 353 |

| | |
|---|------------|
| Версии ядер для системы Linux | 353 |
| Версии ядер FreeBSD | 353 |
| 11.3. Устройства и их драйверы | 354 |
| Файлы и номера устройств | 354 |
| Проблемы управления файлами устройств | 356 |
| Создание файлов устройств | 356 |
| Управление современными файловыми системами | 356 |
| Управление устройствами в Linux | 357 |
| Создание правил и постоянных имен | 359 |
| Управление устройствами в системе FreeBSD | 362 |
| 11.4. Конфигурирование ядра Linux | 364 |
| Конфигурирование параметров ядра linux | 364 |
| Сборка ядра | 366 |
| Добавление драйвера устройства в Linux | 368 |
| 11.5. Конфигурация ядра системы FreeBSD | 368 |
| Настройка параметров ядра FreeBSD | 368 |
| Сборка ядра FreeBSD | 369 |
| 11.6. Загружаемые модули ядра | 370 |
| Загружаемые модули ядра в Linux | 371 |
| Загружаемые модули ядра в системе FreeBSD | 372 |
| 11.7. Загрузка | 373 |
| Загрузочные сообщения системы Linux | 373 |
| Загрузочные сообщения системы FreeBSD | 377 |
| 11.8. Загрузка альтернативных ядер в облаке | 378 |
| 11.9. Ошибки ядра | 379 |
| Ошибки ядра Linux | 380 |
| Паника ядра в системе FreeBSD | 382 |
| 11.10. Литература | 382 |
| Глава 12. Печать | 383 |
| 12.1. Система печати CUPS | 384 |
| Интерфейсы для системы печати | 384 |
| Очередь на печать | 385 |
| Множество принтеров | 385 |
| Экземпляры принтеров | 386 |
| Сетевая печать | 386 |
| Фильтры | 387 |
| 12.2. Управление сервером CUPS | 388 |
| Настройка сетевого сервера печати | 388 |
| Автоматическое конфигурирование принтера | 389 |
| Конфигурирование сетевых принтеров | 389 |
| Примеры конфигурирования принтеров | 390 |
| Отключение принтера | 390 |
| Другие связанные с конфигурированием задачи | 391 |
| 12.3. Советы по выявлению проблем | 392 |
| Повторный запуск демона печати | 392 |
| Регистрационные журналы | 392 |

| | |
|---|------------|
| Проблемы с прямой печатью | 393 |
| Проблемы с печатью в сети | 393 |
| 12.4. Литература | 394 |
| Часть II. Работа в сетях | 395 |
| Глава 13. Сети TCP/IP | 397 |
| 13.1. Система TCP/IP и Интернет | 397 |
| Кто управляет Интернетом | 398 |
| Сетевые стандарты и документация | 399 |
| 13.2. Основы работы в сети | 400 |
| Версии IPv4 и IPv6 | 401 |
| Пакеты и их инкапсуляция | 403 |
| Стандарты формирования фреймов Ethernet | 404 |
| 13.3. Адресация пакетов | 405 |
| Аппаратная адресация (MAC) | 405 |
| IP-адресация | 406 |
| “Адресация” имен машин | 407 |
| Порты | 407 |
| Типы адресов | 408 |
| 13.4. IP-адреса | 409 |
| Классы адресов в протоколе IPv4 | 409 |
| Подсети IPv4 | 410 |
| Трюки и инструменты для арифметических вычислений, связанных с подсетями | 411 |
| CIDR: протокол бесклассовой междоменной маршрутизации | 412 |
| Выделение адресов | 413 |
| Частные адреса и система NAT | 413 |
| Адресация в стандарте IPv6 | 415 |
| 13.5. Маршрутизация | 419 |
| Таблицы маршрутизации | 419 |
| Директивы переадресации протокола ICMP | 421 |
| 13.6. ARP: протокол преобразования адресов в IPv4 и IPv6 | 422 |
| 13.7. DHCP: протокол динамического конфигурирования хостов | 423 |
| Программное обеспечение DHCP | 423 |
| Схема работы DHCP | 424 |
| Программное обеспечение DHCP, созданное организацией ISC | 425 |
| 13.8. Вопросы безопасности | 426 |
| Перенаправление IP-пакетов | 426 |
| Директивы переадресации протокола ICMP | 426 |
| Маршрутизация по адресу отправителя | 427 |
| Широковещательные пакеты эхо-запросов и другие виды направленных широковещательных сообщений | 427 |
| Подмена IP-адресов | 427 |
| Встроенные брандмауэры | 428 |
| Виртуальные частные сети | 429 |
| 13.9. Основы конфигурирования сети | 430 |
| Присвоение сетевых имен и IP-адресов | 430 |

| | |
|--|------------|
| Настройка сетевых интерфейсов и протокола IP | 432 |
| Настройка маршрутизации | 433 |
| Конфигурирование DNS | 435 |
| Сетевое конфигурирование в различных системах | 435 |
| 13.10. Сетевое конфигурирование в системе Linux | 436 |
| Программа NetworkManager | 436 |
| Команда ip: ручное конфигурирование сети | 437 |
| Сетевое конфигурирование в системе Ubuntu | 438 |
| Сетевое конфигурирование в системе Red Hat и CentOS | 438 |
| Настройка сетевого оборудования в системе Linux | 440 |
| Опции протокола Linux TCP/IP | 441 |
| Переменные ядра, связанные с безопасностью | 443 |
| 13.11. Сеть FreeBSD | 444 |
| Команда ifconfig: настройка сетевых интерфейсов | 444 |
| Конфигурация сетевого оборудования в системе FreeBSD | 445 |
| Конфигурирование сети во время загрузки системы FreeBSD | 445 |
| Конфигурирование протокола TCP/IP в системе FreeBSD | 445 |
| 13.12. Сетевые проблемы | 446 |
| Команда ping: проверьте, работает ли хост | 447 |
| Команда traceroute: трассировка IP-пакетов | 449 |
| Пакетные анализаторы трафика | 452 |
| Утилита tcpdump: пакетный анализатор трафика из командной строки | 453 |
| 13.13. Мониторинг сети | 455 |
| Программа SmokePing: постепенный сбор статистики об эхо-запросах | 455 |
| Программа iPerf: отслеживание производительности сети | 456 |
| Программа Sacti: сбор и отображение данных | 457 |
| 13.14. Брандмауэры и система NAT | 458 |
| Утилита iptables в системе Linux: правила, цепочки и таблицы | 458 |
| IPFilter для UNIX-систем | 463 |
| 13.15. Облачные сети | 465 |
| Виртуальное частное облако AWS (VPC) | 465 |
| Сеть на платформе Google Cloud Platform | 472 |
| Сеть DigitalOcean | 473 |
| 13.16. Литература | 474 |
| История | 474 |
| Классика | 474 |
| Протоколы | 475 |
| Глава 14. Сетевые аппаратные средства | 477 |
| 14.1. Технология Ethernet: сетевая панацея | 478 |
| Как работает Ethernet | 479 |
| Топология Ethernet | 479 |
| Неэкранированная витая пара | 480 |
| Оптическое волокно | 482 |
| Соединение и расширение сетей Ethernet | 483 |
| 14.2. Беспроводные сети: локальная сеть для кочевников | 487 |
| Стандарты беспроводных сетей | 487 |
| Доступ клиентов к беспроводной сети | 488 |

| | |
|--|------------|
| Беспроводные коммутаторы и точки беспроводного доступа | 488 |
| Безопасность беспроводных сетей | 490 |
| 14.3. SDN: программно-коммутируемые сети | 491 |
| 14.4. Тестирование и отладка сетей | 491 |
| 14.5. Прокладка кабелей | 492 |
| Неэкранированная витая пара | 492 |
| Офисные точки подключения | 492 |
| Стандарты кабельных систем | 493 |
| 14.6. Проектирование сетей | 494 |
| Структура сети и архитектура здания | 494 |
| Расширение сетей | 494 |
| Перегрузка | 495 |
| Обслуживание и документирование | 495 |
| 14.7. Управление сетью | 495 |
| 14.8. Рекомендуемые поставщики | 496 |
| Кабели и разъемные соединения | 496 |
| Тестовые приборы | 497 |
| Маршрутизаторы/коммутаторы | 497 |
| 14.9. Литература | 497 |
| Глава 15. IP-маршрутизация | 499 |
| 15.1. Подробнее о маршрутизации пакетов | 500 |
| 15.2. Демоны и протоколы маршрутизации | 503 |
| Дистанционно-векторные протоколы | 503 |
| Топологические протоколы | 504 |
| Метрика стоимости | 505 |
| Внутренние и внешние протоколы | 505 |
| 15.3. Основные протоколы маршрутизации | 506 |
| Протоколы RIP и RIPng | 506 |
| Протокол OSPF | 507 |
| Протокол EIGRP | 508 |
| BGP: протокол граничного шлюза | 508 |
| 15.4. Многоадресная координация протокола маршрутизации | 508 |
| 15.5. Выбор критериев стратегии маршрутизации | 509 |
| 15.6. Демоны маршрутизации | 510 |
| Демон <code>routed</code> : устаревшая реализация в протоколе RIP | 511 |
| Пакет <code>Quagga</code> : основной демон маршрутизации | 511 |
| Маршрутизатор XORP | 512 |
| 15.7. Маршрутизаторы Cisco | 512 |
| 15.8. Литература | 515 |
| Глава 16. DNS: система доменных имен | 517 |
| 16.1. Архитектура DNS | 518 |
| Запросы и ответы | 518 |
| Поставщики услуг DNS | 519 |
| 16.2. DNS для поиска | 519 |
| <code>resolv.conf</code> : конфигурация клиентского модуля распознавания | 519 |
| <code>nsswitch.conf</code> : кого я запрашиваю по имени? | 520 |

| | |
|--|-----|
| 16.3. Пространство имен DNS | 521 |
| Регистрация доменного имени | 522 |
| Создание собственных поддоменов | 522 |
| 16.4. Как работает система DNS | 522 |
| Серверы имен | 522 |
| Авторитетные и кеширующие серверы | 523 |
| Рекурсивные и нерекурсивные серверы | 524 |
| Записи о ресурсах | 524 |
| Делегирование | 525 |
| Кеширование и эффективность | 526 |
| Неоднозначные ответы и балансировка загрузки DNS | 527 |
| Отладка с помощью инструментов запросов | 527 |
| 16.5. База данных DNS | 530 |
| Команды синтаксического анализатора в файлах зон | 530 |
| Записи о ресурсах | 531 |
| Запись SOA | 534 |
| Записи NS | 536 |
| Записи A | 537 |
| Записи AAAA | 537 |
| Записи PTR | 538 |
| Записи MX | 539 |
| Записи CNAME | 540 |
| Записи SRV | 541 |
| Записи TXT | 542 |
| Записи SPF, DKIM и DMARC | 542 |
| Записи о ресурсах DNSSEC | 542 |
| 16.6. Программное обеспечение BIND | 543 |
| Компоненты системы BIND | 543 |
| Файлы конфигурации | 543 |
| Инструкция include | 545 |
| Инструкция options | 545 |
| Инструкция acl | 551 |
| Инструкция key (TSIG) | 552 |
| Инструкция server | 552 |
| Инструкция masters | 553 |
| Инструкция logging | 553 |
| Инструкция statistics-channels | 553 |
| Инструкция zone | 554 |
| Инструкция controls для команды rndc | 557 |
| 16.7. Расщепление DNS и инструкция view | 558 |
| 16.8. Примеры конфигурации системы BIND | 560 |
| Зона локального хоста | 560 |
| Небольшая компания, предоставляющая консалтинговые услуги в области безопасности | 561 |
| 16.9. Обновление файла зоны | 564 |
| Передача зоны | 565 |
| Динамические обновления в системе BIND | 565 |

| | |
|--|------------|
| 16.10. Вопросы безопасности DNS | 568 |
| Еще раз о списках управления доступом на сервере BIND | 568 |
| Открытые распознаватели | 569 |
| Работа в виртуальном окружении chroot | 570 |
| Безопасные межсерверные взаимодействия посредством технологий TSIG и TKEY | 570 |
| Настройка технологии TSIG для сервера BIND | 571 |
| Технология DNSSEC | 573 |
| Правила протокола DNSSEC | 574 |
| Записи о ресурсах DNSSEC | 574 |
| Настройка протокола DNSSEC | 575 |
| Генерирование пар ключей | 576 |
| Подписание зоны | 578 |
| Цепочка доверия в протоколе DNSSEC | 580 |
| Смена ключей DNSSEC | 580 |
| Инструменты DNSSEC | 581 |
| Отладка протокола DNSSEC | 583 |
| 16.11. Отладка сервера BIND | 584 |
| Журнальная регистрация на сервере BIND | 584 |
| Некорректное делегирование | 591 |
| 16.12. Литература | 592 |
| Книги и другая документация | 593 |
| Ресурсы в Интернете | 593 |
| Документы RFC | 593 |
| Глава 17. Система единого входа | 595 |
| 17.1. Основные элементы системы единого входа | 596 |
| 17.2. LDAP: “облегченные” службы каталогов | 597 |
| Особенности LDAP | 597 |
| Структура данных LDAP | 598 |
| OpenLDAP: традиционный LDAP-сервер с открытым исходным кодом | 599 |
| 389 Directory Server: альтернативный LDAP-сервер с открытым исходным кодом | 600 |
| Создание LDAP-запросов | 601 |
| Преобразования файлов паролей и групп LDAP | 602 |
| 17.3. Использование служб каталогов для входа в систему | 603 |
| Система Kerberos | 603 |
| Демон sssd: служба системной безопасности | 606 |
| nsswitch.conf: переключатель службы имен | 607 |
| Модули PAM: украшение или чудо аутентификации? | 607 |
| 17.4. Альтернативные подходы | 610 |
| NIS: сетевая информационная служба | 611 |
| Утилита rsync: более безопасная рассылка файлов | 611 |
| 17.5. Литература | 611 |
| Глава 18. Электронная почта | 613 |
| 18.1. Архитектура почтовой системы | 613 |
| Пользовательские агенты | 614 |

| | |
|---|-----|
| Агенты передачи | 615 |
| Транспортные агенты | 615 |
| Локальные агенты доставки | 616 |
| Хранилища сообщений | 616 |
| Агенты доступа | 616 |
| 18.2. Структура почтового сообщения | 617 |
| 18.3. Протокол SMTP | 619 |
| Вы прислали мне привет (EHLO) | 620 |
| Коды ошибок протокола SMTP | 621 |
| Аутентификация SMTP | 621 |
| 18.4. Спам и вредоносные программы | 622 |
| Подделки | 623 |
| Технология SPF и спецификации Sender ID | 623 |
| Системы DKIM | 624 |
| 18.5. Конфиденциальность и шифрование сообщений | 624 |
| 18.6. Почтовые псевдонимы | 625 |
| Загрузка псевдонимов из файла | 627 |
| Направление почты в файл | 628 |
| Направление почты в программу | 628 |
| Хешированная база данных псевдонимов | 628 |
| 18.7. Конфигурация электронной почты | 629 |
| 18.8. Почтовый агент sendmail | 630 |
| Файл переключения | 631 |
| Запуск программы sendmail | 631 |
| Почтовые очереди | 633 |
| Препроцессор m4 | 634 |
| Фрагменты конфигурации программы sendmail | 635 |
| Конфигурационный файл, построенный на основе эталонного файла с расширением .mc | 636 |
| Примитивы конфигурации программы sendmail | 637 |
| Таблицы и базы данных | 637 |
| Обобщенные макросы и функциональные возможности | 638 |
| Конфигурация клиентов | 643 |
| Параметры конфигурации препроцессора m4 | 644 |
| Средства программы sendmail для борьбы со спамом | 646 |
| Ретрансляция | 646 |
| Безопасность и программа sendmail | 649 |
| Владельцы файлов | 650 |
| Права доступа | 651 |
| Безопасная пересылка почты в файлы и программы | 651 |
| Опции безопасности | 652 |
| Выполнение программы sendmail в виртуальном каталоге (для настоящих параноиков) | 653 |
| Отражение атак типа “отказ от обслуживания” | 654 |
| TLS: безопасный протокол транспортного уровня | 654 |
| Тестирование и отладка программы sendmail | 655 |
| Журнальная регистрация | 656 |

| | |
|---|------------|
| 18.9. Почтовый агент Exim | 657 |
| Инсталляция почтового сервера Exim | 658 |
| Загрузка почтового сервера Exim | 659 |
| Утилиты почтового сервера Exim | 660 |
| Язык конфигурации программы Exim | 661 |
| Файл конфигурации программы Exim | 661 |
| Глобальные параметры | 662 |
| Сканирование содержимого на этапе применения списков управления доступом | 667 |
| Аутентификаторы | 667 |
| Маршрутизаторы | 668 |
| Транспортные механизмы | 672 |
| Конфигурация <code>retry</code> | 672 |
| Конфигурация перезаписи | 673 |
| Функция локального сканирования | 673 |
| Регистрация | 673 |
| Отладка | 674 |
| 18.10. Почтовый агент Postfix | 675 |
| Архитектура системы Postfix | 675 |
| Безопасность | 677 |
| Команды и документация системы Postfix | 677 |
| Конфигурация системы Postfix | 678 |
| Виртуальные домены | 682 |
| Управление доступом | 683 |
| Отладка | 686 |
| 18.11. Литература | 687 |
| Литература по программе <code>sendmail</code> | 688 |
| Литература о системе Exim | 688 |
| Литература о системе Postfix | 688 |
| Документы RFC | 688 |
| Глава 19. Веб-хостинг | 689 |
| 19.1. HTTP: протокол передачи гипертекста | 689 |
| Унифицированные указатели ресурсов (URL) | 690 |
| Структура транзакции протокола HTTP | 691 |
| Утилита <code>curl</code> : инструмент командной строки для работы с HTTP | 694 |
| Повторное использование TCP-соединений | 695 |
| HTTP на основе протокола TLS | 696 |
| Виртуальные хосты | 696 |
| 19.2. Основы программного обеспечения для веба | 697 |
| Веб-серверы и прокси-сервер протокола HTTP | 698 |
| Балансировщики нагрузки | 699 |
| Кеши | 701 |
| Сети доставки контента | 704 |
| Языки веба | 705 |
| Интерфейсы прикладного программирования (API) | 707 |
| 19.3. Облачный веб-хостинг | 708 |
| Сборка или покупка | 709 |

| | |
|--|------------|
| Платформа как услуга | 709 |
| Статический хостинг содержимого | 710 |
| Бессерверные веб-приложения | 710 |
| 19.4. Веб-сервер Apache <code>httpd</code> | 711 |
| Использование веб-сервера <code>httpd</code> | 712 |
| Конфигурация логистики веб-сервера <code>httpd</code> | 712 |
| Настройка виртуального хоста | 714 |
| Базовая аутентификация протокола HTTP | 715 |
| Ведение журнала | 717 |
| 19.5. Веб-сервер NGINX | 718 |
| Установка и запуск NGINX | 719 |
| Настройка веб-сервера NGINX | 719 |
| Настройка TLS для NGINX | 722 |
| Балансировка нагрузки с помощью NGINX | 723 |
| 19.6. Программное обеспечение Nginx | 724 |
| Проверки работоспособности | 725 |
| Статистика сервера | 726 |
| Липкие сессии | 726 |
| Прекращение использования TLS | 727 |
| 19.7. Литература | 728 |
| Часть III. Хранение данных | 729 |
| Глава 20. Дисковая память | 731 |
| 20.1. Добавление диска | 732 |
| Рецепт для Linux | 733 |
| Рецепт для FreeBSD | 734 |
| 20.2. Аппаратное обеспечение для хранения данных | 735 |
| Жесткие диски | 736 |
| Твердотельные диски | 739 |
| Гибридные диски | 742 |
| Расширенный формат и блоки по 4 КиБ | 743 |
| 20.3. Интерфейсы устройств для хранения данных | 744 |
| Интерфейс SATA | 744 |
| Интерфейс PCI Express | 744 |
| Интерфейс SAS | 745 |
| Интерфейс USB | 746 |
| 20.4. Подключение и низкоуровневое управление накопителями | 747 |
| Проверка инсталляции на уровне аппаратного обеспечения | 747 |
| Файлы дисковых устройств | 748 |
| Непостоянные имена устройств | 749 |
| Форматирование дисков и управление сбойными секторами | 749 |
| Безопасное стирание дисков ATA | 750 |
| Команды <code>hdparm</code> и <code>smartctl</code> : параметры диска и интерфейса (Linux) | 752 |
| Мониторинг жесткого диска с помощью стандарта SMART | 752 |
| 20.5. Программное обеспечение накопителей | 753 |
| Отображение устройств в системе Linux | 755 |

| | |
|---|-----|
| 20.6. Разбиение диска | 756 |
| Традиционное разбиение | 758 |
| Разбиение диска по схеме MBR | 759 |
| Схема GPT: таблица разделов GUID | 759 |
| Разбиение дисков в системе Linux | 760 |
| Разбиение дисков в системе FreeBSD | 760 |
| 20.7. Управление логическими томами | 761 |
| Управление логическими томами в системе Linux | 761 |
| Управление логическими томами в FreeBSD | 766 |
| 20.8. RAID: избыточные массивы недорогих дисков | 767 |
| Программная и аппаратная реализации системы RAID | 767 |
| Уровни системы RAID | 767 |
| Восстановление диска после сбоя | 770 |
| Недостатки конфигурации RAID 5 | 771 |
| Команда <code>mdadm</code> : программное обеспечение RAID в системе Linux | 772 |
| 20.9. Файловые системы | 776 |
| 20.10. Традиционные файловые системы: UFS, ext4 и XFS | 777 |
| Терминология файловых систем | 778 |
| Полиморфизм файловых систем | 779 |
| Форматирование файловых систем | 779 |
| Команда <code>fsck</code> : проверка и исправление файловых систем | 779 |
| Монтирование файловой системы | 781 |
| Настройка автоматического монтирования | 781 |
| Монтирование USB-накопителя | 784 |
| Включение подкачки | 784 |
| 20.11. Файловые системы следующего поколения: ZFS и Btrfs | 785 |
| Копирование при записи | 785 |
| Обнаружение ошибок | 786 |
| Производительность | 786 |
| 20.12. Файловая система ZFS: все проблемы решены | 787 |
| ZFS в системе Linux | 788 |
| Архитектура ZFS | 788 |
| Пример: добавление диска | 789 |
| Файловые системы и свойства | 789 |
| Наследование свойств | 791 |
| Один пользователь — одна файловая система | 792 |
| Мгновенные копии и клоны | 792 |
| Неразмеченные логические тома | 794 |
| Управление пулом памяти | 794 |
| 20.13. Файловая системы Btrfs: | |
| облегченная версия ZFS для Linux | 796 |
| Btrfs или ZFS | 797 |
| Настройка и преобразование хранилища | 797 |
| Тома и подтома | 800 |
| Снимки тома | 800 |
| Поверхностные копии | 801 |
| 20.14. Стратегия резервного копирования данных | 802 |
| 20.15. Литература | 803 |

| | |
|--|------------|
| Глава 21. Сетевая файловая система NFS | 805 |
| 21.1. Введение в протокол NFS | 805 |
| Конкуренция | 806 |
| Проблемы, связанные с состоянием | 806 |
| Проблемы производительности | 807 |
| Безопасность | 807 |
| 21.2. Основные идеи, лежащие в основе протокола NFS | 808 |
| Версии и история протокола | 808 |
| Удаленный вызов процедур | 809 |
| Транспортные протоколы | 810 |
| Состояние | 810 |
| Экспорт файловой системы | 810 |
| Блокировка файлов | 811 |
| Вопросы безопасности | 812 |
| Идентифицирующее отображение в версии 4 | 813 |
| Учетные записи <code>root</code> и <code>nobody</code> | 814 |
| Производительность версии 4 | 815 |
| 21.3. Серверная часть протокола NFS | 815 |
| Файл <code>exports</code> в системе Linux | 816 |
| Файл <code>exports</code> в системе FreeBSD | 819 |
| Демон <code>nfsd</code> : обслуживание файлов | 820 |
| 21.4. Клиентская часть протокола NFS | 822 |
| Монтирование файловых систем NFS на этапе начальной загрузки | 824 |
| Ограничения экспорта привилегированными портами | 824 |
| 21.5. Идентифицирующее отображение в протоколе NFS 4 | 825 |
| 21.6. Команда <code>nfsstat</code> : отображение статистики NFS | 825 |
| 21.7. Специализированные файловые серверы NFS | 826 |
| 21.8. Автоматическое монтирование | 827 |
| Таблицы косвенных назначений | 828 |
| Таблицы прямых назначений | 829 |
| Главные таблицы | 829 |
| Исполняемые таблицы | 830 |
| Видимость программы <code>automount</code> | 830 |
| Реплицированные файловые системы и программа <code>automount</code> | 831 |
| Автоматическое монтирование (V3; все, кроме Linux) | 831 |
| Специфика системы Linux | 832 |
| 21.9. Литература | 832 |
| Глава 22. Файловая система SMB | 833 |
| 22.1. Samba: сервер SMB для UNIX | 834 |
| 22.2. Установка и конфигурации пакета Samba | 835 |
| Совместное использование файлов с локальной аутентификацией | 836 |
| Совместное использование файлов с помощью учетных записей, прошедших аутентификацию Active Directory | 836 |
| Настройка общих ресурсов | 837 |
| 22.3. Монтирование общих SMB-ресурсов | 839 |
| 22.4. Просмотр файлов на общих SMB-ресурсах | 840 |

| | |
|--|------------|
| 22.5. Обеспечение безопасности Samba-сервера | 840 |
| 22.6. Отладка Samba-сервера | 841 |
| Запрос состояния Samba-сервера с помощью команды smbstatus | 841 |
| Настройка журнала Samba-сервера | 842 |
| Управление наборами символов | 843 |
| 22.7. Литература | 843 |
| Часть IV. Эксплуатация | 845 |
| Глава 23. Управление конфигурацией | 847 |
| 23.1. Краткое введение в управление конфигурацией | 848 |
| 23.2. Опасности управления конфигурацией | 848 |
| 23.3. Элементы управления конфигурацией | 849 |
| Операции и параметры | 849 |
| Переменные | 851 |
| Факты | 851 |
| Обработчики изменений | 852 |
| Привязки | 852 |
| Пакеты и репозитории пакетов | 853 |
| Среды | 853 |
| Учет и регистрация клиентов | 854 |
| 23.4. Сравнение популярных систем СМ | 855 |
| Терминология | 856 |
| Бизнес-модели | 856 |
| Архитектурные параметры | 856 |
| Параметры языка | 858 |
| Варианты управления зависимостями | 859 |
| Общие комментарии по поводу системы Chef | 861 |
| Общие комментарии по поводу системы Puppet | 862 |
| Общие комментарии по поводу систем Ansible и Salt | 863 |
| Ода YAML | 863 |
| 23.5. Введение в систему Ansible | 865 |
| Пример использования системы Ansible | 866 |
| Настройка клиента | 868 |
| Группы клиентов | 870 |
| Присваивание переменных | 870 |
| Динамические и вычисляемые группы клиентов | 871 |
| Списки задач | 872 |
| Параметры состояния | 874 |
| Итерация | 874 |
| Взаимодействие с Jinja | 875 |
| Визуализация шаблона | 875 |
| Привязки: сценарии и файлы сценариев | 876 |
| Роли | 878 |
| Рекомендации по структурированию базы конфигурации | 879 |
| Параметры доступа в системе Ansible | 880 |
| 23.6. Введение в систему Salt | 882 |
| Настройка миньонов | 884 |

| | |
|---|------------|
| Привязка значения переменной к миньону | 886 |
| Сопоставление миньонов | 887 |
| Состояния системы Salt | 888 |
| Система Salt и препроцессор Jinja | 889 |
| Идентификаторы состояний и зависимости | 891 |
| Функции состояния и выполнения | 892 |
| Параметры и имена | 893 |
| Привязка состояний к миньонам | 896 |
| Состояния высокого уровня | 896 |
| Формулы Salt | 897 |
| Среды | 898 |
| Документация | 902 |
| 23.7. Сравнение систем Ansible и Salt | 903 |
| Гибкость развертывания и масштабируемость | 903 |
| Встроенные модули и расширяемость | 903 |
| Безопасность | 904 |
| Разное | 904 |
| 23.8. Рекомендации | 905 |
| 23.9. Литература | 908 |
| Глава 24. Виртуализация | 909 |
| 24.1. Виртуальный жаргон | 910 |
| Гипервизоры | 910 |
| Динамическая миграция | 913 |
| Образы виртуальных машин | 913 |
| Контейнеризация | 913 |
| 24.2. Виртуализация с помощью системы Linux | 915 |
| Платформа Xen | 915 |
| Инсталляция гостевой операционной системы на платформе Xen | 916 |
| Платформа KVM | 917 |
| Инсталляция гостевой операционной системы на платформе KVM и ее использование | 918 |
| 24.3. Система FreeBSD bhyve | 919 |
| 24.4. Компания VMWare | 919 |
| 24.5. Гипервизор VirtualBox | 919 |
| 24.6. Программа Packer | 920 |
| 24.7. Программа Vagrant | 922 |
| 24.8. Литература | 922 |
| Глава 25. Контейнеры | 923 |
| 25.1. Основные концепции | 924 |
| Поддержка ядра | 924 |
| Образы | 925 |
| Сеть | 926 |
| 25.2. Докер: механизм с открытым исходным кодом | 926 |
| Базовая архитектура | 927 |
| Инсталляция | 928 |
| Настройка клиента | 929 |

| | |
|---|------------|
| Методики работы с контейнерами | 929 |
| Тома | 933 |
| Контейнеры данных | 934 |
| Сети Docker | 934 |
| Драйверы хранилищ | 937 |
| Изменение параметров настройки демона <code>dockerd</code> | 938 |
| Сборка образа | 939 |
| Реестры | 942 |
| 25.3. Контейнеры на практике | 944 |
| Ведение журнала | 945 |
| Советы по безопасности | 946 |
| Отладка и устранение неполадок | 948 |
| 25.4. Создание и управление контейнерными кластерами | 949 |
| Краткий обзор программного обеспечения для управления контейнерами | 951 |
| Kubernetes | 951 |
| Mesos и Marathon | 952 |
| Менеджер Docker Swarm | 953 |
| Контейнерная служба AWS EC2 | 953 |
| 25.5. Литература | 954 |
| Глава 26. Непрерывная интеграция и доставка | 955 |
| 26.1. Основные концепции | 957 |
| Принципы и практика | 957 |
| Флаги функций | 961 |
| 26.2. Конвейеры | 961 |
| Процесс сборки | 962 |
| Тестирование | 963 |
| Развертывание | 965 |
| Методы развертывания с нулевым временем простоя | 966 |
| 26.3. Jenkins: сервер автоматизации с открытым исходным кодом | 967 |
| Основные концепции сервера Jenkins | 967 |
| Распределенные сборки | 969 |
| Конвейер как код | 969 |
| 26.4. Подход CI/CD на практике | 970 |
| Тривиальное веб-приложение UlsahGo | 971 |
| Модульное тестирование UlsahGo | 972 |
| Знакомство с конвейером Jenkins Pipeline | 973 |
| Создание образа DigitalOcean | 975 |
| Обеспечение единой системы тестирования | 977 |
| Тестирование дроплета | 980 |
| Развертывание приложения UlsahGo на паре дроплетов и балансировщике нагрузки | 980 |
| Выводы, сделанные из демонстрационного конвейера | 981 |
| 26.5. Контейнеры и упрощение среды CI/CD | 982 |
| Контейнеры как среда сборки | 983 |
| Контейнерные образы как артефакты сборки | 983 |
| 26.6. Литература | 984 |

| | |
|--|------|
| Глава 27. Безопасность | 985 |
| 27.1. Элементы безопасности | 986 |
| 27.2. Слабые места в системе защиты | 987 |
| Социальная инженерия | 987 |
| Уязвимости в программах | 988 |
| Распределенные атаки типа “отказ в обслуживании” (DDoS) | 989 |
| Инсайдерская информация | 989 |
| Ошибки конфигурации сети, системы или приложения | 990 |
| 27.3. Основные вопросы безопасности | 990 |
| Обновления программного обеспечения | 991 |
| Ненужные службы | 992 |
| Удаленная регистрация событий | 992 |
| Резервные копии | 993 |
| Вирусы и черви | 993 |
| Руткиты | 994 |
| Фильтрация пакетов | 994 |
| Пароли и многофакторная аутентификация | 995 |
| Бдительность | 995 |
| Тестирование приложений на проникновение | 995 |
| 27.4. Пароли и учетные записи пользователей | 996 |
| Изменение пароля | 997 |
| Хранилища и депоненты паролей | 997 |
| Устаревание паролей | 998 |
| Групповые и совместно используемые учетные записи | 999 |
| Пользовательские оболочки | 999 |
| Привилегированные учетные записи | 999 |
| 27.5. Инструментальные средства защиты | 1000 |
| Команда <code>nmap</code> : сканирование сетевых портов | 1000 |
| Nessus: сетевой сканер нового поколения | 1002 |
| Metasploit: программа для выявления попыток проникновения | 1002 |
| Lynis: встроенный аудит безопасности | 1003 |
| John the Ripper: средство для выявления слабых паролей | 1003 |
| Wro: программная система для распознавания вторжения в сеть | 1004 |
| Snort: популярная программная система для распознавания проникновения в сеть | 1005 |
| OSSEC: система для распознавания вторжения в сеть на уровне хоста | 1005 |
| Fail2Ban: система отражения атаки методом перебора | 1008 |
| 27.6. Основы криптографии | 1008 |
| Криптография с симметричными ключами | 1009 |
| Криптография с открытым ключом | 1009 |
| Инфраструктура с открытым ключом | 1010 |
| Протокол защиты транспортного уровня TLS | 1012 |
| Криптографические хеш-функции | 1012 |
| Генерация случайных чисел | 1014 |
| Выбор криптографического программного обеспечения | 1015 |
| Команда <code>openssl</code> | 1016 |
| Отладка TLS-сеанса с сервером | 1017 |

| | |
|---|-------------|
| PGP: довольно хорошая конфиденциальность | 1017 |
| Kerberos: унифицированный подход к сетевой безопасности | 1018 |
| 27.7. Система SSH | 1019 |
| Основы OpenSSH | 1019 |
| Клиент <code>ssh</code> | 1021 |
| Аутентификация с помощью открытого ключа | 1022 |
| Демон <code>ssh-agent</code> | 1024 |
| Псевдонимы хостов в файле <code>~/.ssh/config</code> | 1025 |
| Мультиплексирование соединения | 1026 |
| Проброс портов | 1026 |
| Демон <code>sshd</code> : сервер OpenSSH | 1027 |
| Проверка ключа хоста с помощью записи <code>SSHFP</code> | 1029 |
| Передача файлов | 1030 |
| Альтернативы для безопасного входа в систему | 1030 |
| 27.8. Брандмауэры | 1031 |
| Брандмауэры, фильтрующие пакеты | 1031 |
| Принципы фильтрации служб | 1031 |
| Брандмауэры, осуществляющие инспекцию пакетов с отслеживанием состояния соединений | 1032 |
| Насколько безопасны брандмауэры | 1032 |
| 27.9. Виртуальные частные сети (VPN) | 1033 |
| Туннели IPsec | 1033 |
| Так ли уж нужны виртуальные частные сети | 1034 |
| 27.10. Сертификаты и стандарты | 1034 |
| Сертификаты | 1034 |
| Стандарты безопасности | 1035 |
| 27.11. Источники информации по вопросам обеспечения безопасности | 1038 |
| Сервер <code>SecurityFocus.com</code> и списки рассылки <code>BugTraq</code> и <code>OSS</code> | 1038 |
| Блог Брюса Шнайера | 1038 |
| Отчет компании <code>Verizon Data Breach Investigations</code> | 1038 |
| Институт <code>SANS</code> | 1038 |
| Информационные ресурсы отдельных дистрибутивов | 1039 |
| Другие списки рассылки и веб-сайты | 1039 |
| 27.12. Что нужно делать в случае атаки на сервер | 1040 |
| 27.13. Литература | 1041 |
| Глава 28. Мониторинг | 1043 |
| 28.1. Обзор мониторинга | 1044 |
| Инструментарий | 1044 |
| Типы данных | 1045 |
| Ввод и обработка | 1045 |
| Уведомления | 1046 |
| Контрольные панели и пользовательские интерфейсы | 1047 |
| 28.2. Культура мониторинга | 1047 |
| 28.3. Платформы мониторинга | 1048 |
| Платформы реального времени с открытым исходным кодом | 1049 |
| Платформы временных рядов с открытым исходным кодом | 1050 |
| Платформы визуализации данных с открытым исходным кодом | 1052 |

| | |
|--|------|
| Коммерческие платформы мониторинга | 1052 |
| Размещенные платформы мониторинга | 1053 |
| 28.4. Сбор данных | 1054 |
| StatsD: протокол передачи общих данных | 1054 |
| Сбор данных из вывода команды | 1056 |
| 28.5. Мониторинг сетей | 1057 |
| 28.6. Мониторинг систем | 1058 |
| Команды для мониторинга систем | 1059 |
| Сборщик обобщенных системных данных <code>collectd</code> | 1059 |
| Утилиты <code>sysdig</code> и <code>dtrace</code> : трассировки выполнения | 1060 |
| 28.7. Мониторинг приложений | 1061 |
| Мониторинг системного журнала | 1061 |
| Supervisor + Munin: простой вариант для некоторых предметных областей | 1062 |
| Коммерческие средства мониторинга приложений | 1062 |
| 28.8. Мониторинг безопасности | 1063 |
| Проверка целостности системы | 1063 |
| Контроль обнаружения вторжений | 1065 |
| 28.9. SNMP: простой протокол сетевого управления | 1065 |
| Организация протокола SNMP | 1066 |
| Операции протокола SNMP | 1067 |
| Net-SNMP: средства для серверов | 1067 |
| 28.10. Советы и рекомендации по мониторингу | 1069 |
| 28.11. Литература | 1070 |
| Глава 29. Анализ производительности | 1071 |
| 29.1. Принципы настройки производительности | 1072 |
| 29.2. Способы повышения производительности | 1073 |
| 29.3. Факторы, влияющие на производительность | 1075 |
| 29.4. Захваченные циклы центрального процессора | 1076 |
| 29.5. Как анализировать проблемы производительности | 1077 |
| 29.6. Проверка производительности системы | 1078 |
| Инвентаризируйте свое оборудование | 1078 |
| Сбор данных о производительности | 1080 |
| Анализ использования центрального процессора | 1080 |
| Управление памятью в системе | 1082 |
| Анализ использования памяти | 1084 |
| Анализ операций обмена с диском | 1085 |
| Утилита <code>fiio</code> : анализ производительности дисковой подсистемы | 1086 |
| Команда <code>sar</code> : сбор статистических данных и генерирование отчетов по ним | 1087 |
| Выбор планировщика ввода-вывода в системах Linux | 1088 |
| Программа <code>perf</code> : универсальный профилировщик системы Linux | 1089 |
| 29.7. Помогите! Мой сервер тормозит! | 1090 |
| 29.8. Литература | 1092 |

| | |
|--|------|
| Глава 30. Центры обработки данных | 1093 |
| 30.1. Стойки | 1094 |
| 30.2. Электропитание | 1094 |
| Требования к электроснабжению стоек | 1096 |
| Измерение | 1098 |
| Стоимость | 1098 |
| Удаленное управление | 1098 |
| 30.3. Охлаждение и окружающая среда | 1098 |
| Оценка нагрузки на систему охлаждения | 1099 |
| Теплые и холодные отсеки | 1101 |
| Влажность | 1102 |
| Мониторинг окружающей среды | 1102 |
| 30.4. Уровни надежности центров обработки данных | 1103 |
| 30.5. Безопасность центров обработки данных | 1103 |
| Местонахождение | 1104 |
| Периметр | 1104 |
| Доступ к объекту | 1104 |
| Доступ к стойке | 1105 |
| 30.6. Инструменты | 1105 |
| 30.7. Литература | 1106 |
| Глава 31. Методология, политика и стратегии | 1107 |
| 31.1. Великая единая теория: DevOps | 1108 |
| DevOps — это CLAMS | 1109 |
| Системное администрирование в мире DevOps | 1112 |
| 31.2. Системы управления билетами и задачами | 1113 |
| Общие функции билетных систем | 1113 |
| Владелец билета | 1114 |
| Восприятие пользователями билетных систем | 1115 |
| Типовые билетные системы | 1116 |
| Диспетчеризация билетов | 1116 |
| 31.3. Поддержка локальной документации | 1117 |
| Инфраструктура как код | 1118 |
| Стандарты документации | 1118 |
| 31.4. Разделение окружающей среды | 1119 |
| 31.5. Восстановление после аварий | 1120 |
| Оценка рисков | 1120 |
| Планирование мероприятий по восстановлению | 1121 |
| Подбор персонала на случай аварии | 1123 |
| Проблемы с безопасностью | 1123 |
| 31.6. Инструкции и процедуры | 1124 |
| Различие между инструкциями и процедурами | 1125 |
| Лучшие практики применения инструкций | 1126 |
| Процедуры | 1126 |
| 31.7. Соглашения о качестве оказываемых услуг | 1127 |
| Спектр услуг и их описание | 1127 |

| | |
|--|------|
| Стратегии управления очередями | 1128 |
| Показатели соответствия | 1129 |
| 31.8. Соответствие законам и стандартам | 1129 |
| 31.9. Правовые вопросы | 1133 |
| Конфиденциальность | 1133 |
| Реализация политики безопасности | 1134 |
| Контроль — это ответственность | 1135 |
| Лицензии на программное обеспечение | 1135 |
| 31.10. Организации, конференции и другие ресурсы | 1136 |
| 31.11. Литература | 1137 |
| Краткая история системного администрирования | 1139 |
| Рассвет компьютеризации: системные операторы (1952–1960) | 1139 |
| От узкой специализации к работе в режиме разделения времени (1961–1969) | 1140 |
| Рождение UNIX (1969–1973) | 1140 |
| UNIX становится знаменитой (1974–1990) | 1142 |
| Эра системных администраторов | 1143 |
| Документация по системному администрированию и обучение | 1145 |
| UNIX при смерти. Рождение Linux (1991–1995) | 1145 |
| Мир Windows (1996–1999) | 1146 |
| Расцвет UNIX и Linux (2000–2009) | 1147 |
| Системы UNIX и Linux в гипермасштабируемом облаке (2010– настоящее время) | 1147 |
| Завтрашний день UNIX и Linux | 1148 |
| Литература | 1148 |
| Предметный указатель | 1149 |