

Оглавление

| | |
|--|----|
| Предисловие | 19 |
| Что DevOps означает для авторов | 20 |
| Как пользоваться этой книгой..... | 22 |
| Условные обозначения..... | 23 |
| Использование примеров кода..... | 24 |
| Благодарности | 25 |
| От издательства | 28 |
| Глава 1. Основы Python для DevOps | 29 |
| Установка и запуск Python..... | 30 |
| Командная оболочка Python | 30 |
| Блокноты Jupiter | 31 |
| Процедурное программирование | 32 |
| Переменные..... | 32 |
| Основные математические операции | 33 |
| Комментарии | 33 |
| Встроенные функции..... | 34 |
| Print | 34 |
| Range..... | 35 |

| | |
|---|----|
| Контроль выполнения | 35 |
| if/elif/else | 36 |
| Циклы for | 37 |
| Циклы while..... | 38 |
| Обработка исключений..... | 39 |
| Встроенные объекты | 40 |
| Что такое объект | 40 |
| Методы и атрибуты объектов | 41 |
| Последовательности..... | 42 |
| Функции..... | 55 |
| Синтаксис функции | 55 |
| Функции как объекты | 57 |
| Анонимные функции..... | 57 |
| Регулярные выражения..... | 58 |
| Поиск..... | 59 |
| Наборы символов..... | 60 |
| Классы символов | 61 |
| Группы..... | 61 |
| Поименованные группы..... | 61 |
| Найти все | 62 |
| Поисковый итератор..... | 62 |
| Подстановка..... | 63 |
| Компиляция..... | 63 |
| Отложенное вычисление..... | 64 |
| Генераторы | 64 |
| Генераторные включения..... | 65 |
| Дополнительные возможности IPython..... | 66 |
| Выполнение инструкций командной оболочки Unix с помощью IPython..... | 66 |
| Упражнения..... | 68 |

| | |
|--|-----|
| Глава 2. Автоматизация работы с файлами и файловой системой | 69 |
| Чтение и запись файлов..... | 69 |
| Поиск в тексте с помощью регулярных выражений..... | 79 |
| Обработка больших файлов..... | 81 |
| Шифрование текста..... | 82 |
| Хеширование с помощью пакета hashlib..... | 82 |
| Шифрование с помощью библиотеки cryptography..... | 83 |
| Модуль os..... | 85 |
| Управление файлами и каталогами с помощью os.path..... | 86 |
| Обход дерева каталогов с помощью os.walk..... | 90 |
| Пути как объекты: библиотека pathlib..... | 91 |
| Глава 3. Работа с командной строкой | 93 |
| Работа с командной оболочкой..... | 93 |
| Взаимодействие с интерпретатором с помощью модуля sys..... | 93 |
| Взаимодействие с операционной системой с помощью модуля os..... | 94 |
| Порождение процессов с помощью модуля subprocess..... | 95 |
| Создание утилит командной строки..... | 97 |
| Использование sys.argv..... | 99 |
| argparse..... | 101 |
| click..... | 106 |
| fire..... | 110 |
| Реализация плагинов..... | 115 |
| Ситуационный анализ: разгоняем Python с помощью утилит командной строки..... | 116 |
| Динамический компилятор Numba..... | 117 |
| Использование GPU с помощью CUDA Python..... | 119 |
| Многоядерное многопоточное выполнение кода Python с помощью Numba..... | 120 |
| Кластеризация методом k-средних..... | 122 |
| Упражнения..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Глава 4. Полезные утилиты Linux | 124 |
| Дисковые утилиты..... | 125 |
| Измерение быстродействия | 126 |
| Разделы диска | 128 |
| Получение информации о конкретном устройстве..... | 129 |
| Сетевые утилиты | 131 |
| SSH-туннелирование | 131 |
| Оценка быстродействия HTTP с помощью Apache Benchmark (ab) | 132 |
| Нагрузочное тестирование с помощью molotov..... | 133 |
| Утилиты для получения информации о загрузке CPU..... | 136 |
| Просмотр процессов с помощью htop..... | 136 |
| Работаем с Bash и ZSH | 138 |
| Настройка командной оболочки Python под свои нужды | 140 |
| Рекурсивные подстановки | 140 |
| Поиск и замена с запросами подтверждения | 141 |
| Удаление временных файлов Python | 143 |
| Вывод списка процессов и его фильтрация | 143 |
| Метка даты/времени Unix..... | 144 |
| Комбинирование Python с Bash и ZSH..... | 144 |
| Генератор случайных чисел..... | 145 |
| Существует ли нужный мне модуль? | 146 |
| Переходим из текущего каталога по пути к модулю | 146 |
| Преобразование CSV-файла в JSON..... | 147 |
| Однострочные сценарии Python | 148 |
| Отладчики | 148 |
| Быстро ли работает конкретный фрагмент кода? | 149 |
| strace..... | 150 |
| Вопросы и упражнения | 153 |
| Задача на ситуационный анализ | 153 |

| | |
|---|-----|
| Глава 5. Управление пакетами | 154 |
| Почему пакетная организация программ так важна | 155 |
| Случаи, когда пакетная организация программ не нужна | 155 |
| Рекомендации по пакетной организации программ..... | 156 |
| Информативный контроль версий..... | 156 |
| Журнал изменений | 158 |
| Выбор стратегии | 159 |
| Решения для создания пакетов..... | 159 |
| Нативные пакеты Python..... | 160 |
| Создание пакетов для Debian | 166 |
| Создание пакетов RPM | 174 |
| Диспетчеризация с помощью systemd | 180 |
| Долгоживущие процессы | 181 |
| Настройка | 182 |
| Юниты systemd | 183 |
| Установка юнита..... | 185 |
| Управление журналами..... | 186 |
| Вопросы и упражнения | 188 |
| Задача на ситуационный анализ | 188 |
| Глава 6. Непрерывная интеграция и непрерывное развертывание | 189 |
| Ситуационный анализ примера из практики: перевод плохо работавшего сайта с WordPress на Hugo..... | 189 |
| Настройка Hugo | 191 |
| Преобразование WordPress в посты Hugo..... | 192 |
| Создание поискового индекса Algolia и его обновление..... | 194 |
| Координация с помощью Makefile..... | 196 |
| Развертывание с помощью AWS CodePipeline | 196 |
| Ситуационный анализ примера из практики: развертывание приложения Python App Engine с помощью Google Cloud Build..... | 197 |
| Ситуационный анализ примера из практики: NFSOPS..... | 205 |

| | |
|---|-----|
| Глава 7. Мониторинг и журналирование | 207 |
| Ключевые понятия создания надежных систем..... | 207 |
| Неизменные принципы DevOps | 208 |
| Централизованное журналирование | 209 |
| Ситуационный анализ: база данных при промышленной эксплуатации разрушает жесткие диски | 209 |
| Производить или покупать? | 210 |
| Отказоустойчивость..... | 211 |
| Мониторинг | 213 |
| Graphite | 214 |
| StatsD..... | 214 |
| Prometheus | 215 |
| Телеметрия | 219 |
| Соглашения о наименованиях | 222 |
| Журналирование..... | 224 |
| Почему это так трудно..... | 224 |
| basicconfig..... | 225 |
| Углубляемся в конфигурацию..... | 226 |
| Распространенные паттерны..... | 231 |
| Стек ELK..... | 232 |
| Logstash..... | 233 |
| Elasticsearch и Kibana..... | 235 |
| Вопросы и упражнения | 239 |
| Задача на ситуационный анализ | 239 |
| Глава 8. Pytest для DevOps | 240 |
| Сверхспособности тестирования фреймворка pytest | 240 |
| Начало работы с pytest | 241 |
| Тестирование с помощью pytest..... | 242 |
| Отличия от unittest..... | 244 |

| | |
|--|------------|
| Возможности pytest..... | 245 |
| conftest.py | 246 |
| Этот замечательный оператор assert | 247 |
| Параметризация | 248 |
| Фикстуры..... | 250 |
| Приступим | 250 |
| Встроенные фикстуры..... | 252 |
| Инфраструктурное тестирование | 255 |
| Что такое проверка системы..... | 256 |
| Введение в Testinfra | 257 |
| Подключение к удаленным узлам | 258 |
| Фикстуры и особые фикстуры..... | 261 |
| Примеры..... | 263 |
| Тестирование блокнотов Jupyter с помощью pytest..... | 266 |
| Вопросы и упражнения | 267 |
| Задача на ситуационный анализ | 267 |
| Глава 9. Облачные вычисления | 268 |
| Основы облачных вычислений..... | 269 |
| Типы облачных вычислений..... | 271 |
| Типы облачных сервисов..... | 272 |
| Инфраструктура как сервис | 272 |
| «Железо» как сервис | 277 |
| Платформа как сервис..... | 278 |
| Бессерверная обработка данных..... | 278 |
| Программное обеспечение как сервис..... | 282 |
| Инфраструктура как код | 283 |
| Непрерывная поставка..... | 283 |
| Виртуализация и контейнеры | 283 |
| Аппаратная виртуализация | 283 |
| Программно определяемые сети | 284 |

| | |
|---|------------|
| Программно определяемое хранилище | 285 |
| Контейнеры | 285 |
| Трудные задачи и потенциальные возможности распределенной обработки данных..... | 286 |
| Конкурентное выполнение на Python, быстроедействие и управление процессами в эпоху облачных вычислений | 289 |
| Управление процессами..... | 289 |
| Процессы и дочерние процессы..... | 289 |
| Решение задач с помощью библиотеки multiprocessing..... | 292 |
| Ветвление процессов с помощью Pool() | 293 |
| Функция как сервис и бессерверная обработка данных..... | 295 |
| Повышение производительности Python с помощью библиотеки Numba | 295 |
| Динамический компилятор Numba | 295 |
| Высокопроизводительные серверы..... | 296 |
| Резюме..... | 297 |
| Вопросы | 298 |
| Вопросы на ситуационный анализ..... | 298 |
| Глава 10. Инфраструктура как код | 299 |
| Классификация инструментов автоматизации выделения инфраструктуры | 301 |
| Выделение инфраструктуры вручную..... | 302 |
| Автоматическое выделение инфраструктуры с помощью Terraform..... | 304 |
| Выделение корзины S3 | 304 |
| Предоставление SSL-сертификата с помощью ACM AWS | 307 |
| Выделение раздачи Amazon CloudFront..... | 308 |
| Создание записи DNS Route 53 | 311 |
| Копирование статических файлов в корзину S3..... | 312 |
| Удаление всех ресурсов AWS, выделенных с помощью Terraform..... | 313 |

| | |
|--|------------|
| Автоматическое выделение инфраструктуры с помощью Pulumi | 313 |
| Создание нового проекта Pulumi на Python для AWS..... | 314 |
| Создание значений параметров конфигурации для стека staging | 319 |
| Создаем SSL-сертификат ACM..... | 319 |
| Выделение зоны Route 53 и записей DNS | 320 |
| Выделение раздачи CloudFront..... | 323 |
| Создание записи DNS Route 53 для URL сайта..... | 324 |
| Создание и развертывание нового стека..... | 325 |
| Упражнения..... | 327 |
| Глава 11. Контейнерные технологии: Docker и Docker Compose..... | 328 |
| Что такое контейнер Docker | 329 |
| Создание, сборка, запуск и удаление образов и контейнеров Docker..... | 330 |
| Публикация образов Docker в реестре Docker..... | 334 |
| Запуск контейнера Docker из одного образа на другом хост-компьютере.... | 335 |
| Запуск нескольких контейнеров Docker с помощью Docker Compose | 337 |
| Портирование сервисов docker-compose на новый хост-компьютер и операционную систему..... | 350 |
| Упражнения..... | 354 |
| Глава 12. Координация работы контейнеров: Kubernetes..... | 355 |
| Краткий обзор основных понятий Kubernetes | 356 |
| Создание манифестов Kubernetes на основе файла docker_compose.yaml с помощью Kompose | 357 |
| Развертывание манифестов Kubernetes на локальном кластере Kubernetes, основанном на minikube..... | 359 |
| Запуск кластера GKE Kubernetes в GCP с помощью Pulumi | 374 |
| Развертывание примера приложения Flask в GKE | 377 |
| Установка чартов Helm для Prometheus и Grafana | 383 |
| Удаление кластера GKE..... | 389 |
| Упражнения..... | 390 |

| | |
|---|------------|
| Глава 13. Технологии бессерверной обработки данных..... | 391 |
| Развертывание одной и той же функции Python в облака большой тройки поставщиков облачных сервисов..... | 394 |
| Установка фреймворка Serverless..... | 394 |
| Развертывание функции Python в AWS Lambda..... | 395 |
| Развертывание функции Python в Google Cloud Functions..... | 397 |
| Развертывание функции на Python в Azure..... | 403 |
| Развертывание функции на Python на самохостируемых FaaS-платформах..... | 408 |
| Развертывание функции на Python в OpenFaaS..... | 408 |
| Выделение таблиц DynamoDB, функций Lambda и методов API Gateway с помощью AWS CDK..... | 416 |
| Упражнения..... | 438 |
| Глава 14. MLO и разработка ПО для машинного обучения | 439 |
| Что такое машинное обучение..... | 439 |
| Машинное обучение с учителем..... | 440 |
| Моделирование | 442 |
| Экосистема машинного обучения языка Python | 445 |
| Глубокое обучение с помощью PyTorch | 445 |
| Платформы облачного машинного обучения..... | 449 |
| Модель зрелости машинного обучения..... | 451 |
| Основная терминология машинного обучения..... | 452 |
| Уровень 1. Очерчивание рамок задачи и области определения, а также формулировка задачи | 453 |
| Уровень 2. Непрерывная поставка данных..... | 453 |
| Уровень 3. Непрерывная поставка очищенных данных | 455 |
| Уровень 4. Непрерывная поставка разведочного анализа данных | 457 |
| Уровень 5. Непрерывная поставка обычного ML и AutoML | 457 |
| Уровень 6. Цикл обратной связи эксплуатации ML..... | 458 |

| | |
|--|------------|
| Приложение sklearn Flask с использованием Docker и Kubernetes..... | 459 |
| Разведочный анализ данных..... | 463 |
| Моделирование | 464 |
| Тонкая настройка масштабированного GBM..... | 465 |
| Подгонка модели | 466 |
| Оценка работы модели..... | 466 |
| adhoc_predict..... | 467 |
| Технологический процесс JSON..... | 468 |
| Масштабирование входных данных | 468 |
| adhoc_predict на основе выгрузки | 470 |
| Масштабирование входных данных..... | 470 |
| Вопросы и упражнения | 471 |
| Задача на ситуационный анализ | 471 |
| Вопросы на проверку усвоения материала..... | 471 |
| Глава 15. Инженерия данных | 472 |
| Малые данные..... | 473 |
| Обработка файлов малых данных | 474 |
| Запись в файл | 474 |
| Чтение файла..... | 474 |
| Конвейер с генератором для чтения и обработки строк..... | 475 |
| YAML | 476 |
| Большие данные | 477 |
| Утилиты, компоненты и платформы для работы с большими данными..... | 479 |
| Источники данных..... | 480 |
| Файловые системы | 480 |
| Хранение данных..... | 481 |
| Ввод данных в режиме реального времени | 483 |
| Ситуационный анализ: создание доморощенного конвейера данных | 484 |
| Бессерверная инженерия данных..... | 485 |

| | |
|---|------------|
| AWS Lambda и события CloudWatch | 486 |
| Журналирование Amazon CloudWatch для AWS Lambda..... | 486 |
| Наполнение данными Amazon Simple Queue Service с помощью AWS Lambda | 487 |
| Подключение срабатывающего по событию триггера CloudWatch..... | 492 |
| Создание событийно-управляемых функций Lambda | 493 |
| Чтение событий Amazon SQS из AWS Lambda..... | 493 |
| Резюме..... | 498 |
| Упражнения..... | 498 |
| Задача на ситуационный анализ | 498 |
| Глава 16. Истории из практики DevOps и интервью..... | 499 |
| Киностудия не может снять фильм | 500 |
| Разработчик игр не может обеспечить поставку игрового ПО..... | 503 |
| Сценарии Python, запуск которых требует 60 секунд | 505 |
| Решаем горящие проблемы с помощью кэша и интеллектуальной телеметрии | 506 |
| Доавтоматизироваться до увольнения..... | 507 |
| Антипаттерны DevOps..... | 509 |
| Антипаттерн: отсутствие автоматизированного сервера сборки | 509 |
| Работать вслепую | 509 |
| Сложности координации как постоянная проблема..... | 510 |
| Отсутствие командной работы | 511 |
| Интервью..... | 517 |
| Гленн Соломон | 517 |
| Эндрю Нгуен | 518 |
| Габриэлла Роман | 520 |
| Ригоберто Рош | 521 |
| Джонатан Лакур..... | 523 |
| Вилле Туулос | 525 |
| Джозеф Рис..... | 527 |

| | |
|--|------------|
| Тейо Хольцер | 529 |
| Мэтт Харрисон | 531 |
| Майкл Фоорд | 533 |
| Рекомендации | 536 |
| Вопросы | 537 |
| Интересные задачи | 537 |
| Дипломный проект | 538 |
| Об авторах | 539 |
| Об иллюстрации на обложке | 541 |