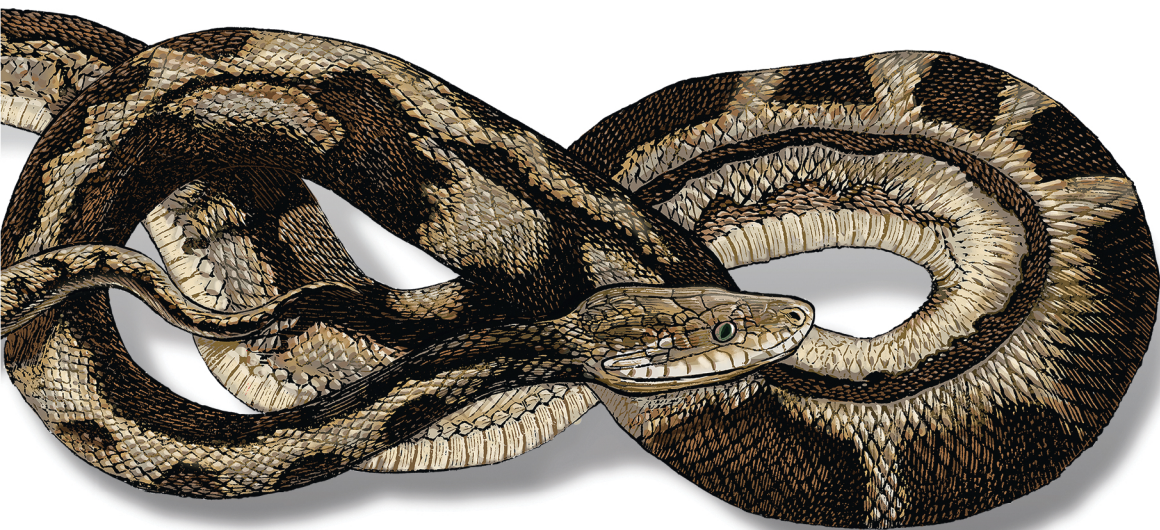


O'REILLY®

Паттерны разработки на Python

TDD, DDD и событийно-ориентированная
архитектура



Гарри Персиваль
Боб Грегори

Architecture Patterns with Python

*Enabling Test-Driven Development,
Domain-Driven Design, and
Event-Driven Microservices*

Harry Percival and Bob Gregory

Beijing • Boston • Farnham • Sebastopol • Tokyo

O'REILLY®

Паттерны разработки на Python

TDD, DDD и событийно-ориентированная
архитектура

Гарри Персиваль
Боб Грегори



Санкт-Петербург • Москва • Минск

2022

ББК 32.988.02-018
УДК 004.738.5
П27

Персиваль Гарри, Грегори Боб

П27 Паттерны разработки на Python: TDD, DDD и событийно-ориентированная архитектура. — СПб.: Питер, 2022. — 336 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).

ISBN 978-5-4461-1468-9

Популярность Python продолжает расти, а значит, проекты, созданные на этом языке программирования, становятся все масштабнее и сложнее. Многие разработчики проявляют интерес к высокоуровневым паттернам проектирования, таким как чистая и событийно-управляемая архитектура и паттерны предметно-ориентированного проектирования (DDD). Но их адаптация под Python не всегда очевидна. Гарри Персиваль и Боб Грегори познакомят вас с проверенными паттернами, чтобы каждый питонист мог управлять сложностью приложений и получать максимальную отдачу от тестов. Теория подкреплена примерами на чистом Python, лишенном синтаксической избыточности Java и C#.

В этой книге:

- «Инверсия зависимостей» и ее связи с портами и адаптерами (гексагональная/чистая архитектура).
- Различия между паттернами «Сущность», «Объект-значение» и «Агрегат» в рамках DDD.
- Паттерны «Репозиторий» и «UoW», обеспечивающие постоянство хранения данных.
- Паттерны «Событие», «Команда» и «Шина сообщений».
- Разделение ответственности на команды и запросы (CQRS).
- Событийно-управляемая архитектура и реактивные расширения.

16+ (В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

ББК 32.988.02-018
УДК 004.738.5

Права на издание получены по соглашению с O'Reilly. Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-1492052203 англ. Authorized Russian translation of the English edition of *Architecture Patterns with Python* ISBN 9781492052203 © 2020 Harry Percival and Bob Gregory. This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

ISBN 978-5-4461-1468-9 © Перевод на русский язык ООО Издательство «Питер», 2022
© Издание на русском языке, оформление
ООО Издательство «Питер», 2022
© Серия «Для профессионалов», 2022

Краткое содержание

Предисловие	12
-------------------	----

Введение	21
----------------	----

Часть I. Создание архитектуры для поддержки моделирования предметной области

Глава 1. Моделирование предметной области	32
---	----

Глава 2. Паттерн «Репозиторий»	53
--------------------------------------	----

Глава 3. О связанности и абстракциях	74
--	----

Глава 4. Первый вариант использования: API фреймворка Flask и сервисный слой	90
--	----

Глава 5. TDD на повышенной и пониженной передачах	109
---	-----

Глава 6. Паттерн UoW	120
----------------------------	-----

Глава 7. Агрегаты и границы согласованности	136
---	-----

Часть II. Событийно-управляемая архитектура

Глава 8. События и шина сообщений	162
---	-----

Глава 9. Катимся в город на шине сообщений	180
--	-----

Глава 10. Команды и обработчик команд	200
---	-----

Глава 11. Событийно-управляемая архитектура: использование событий для интеграции микросервисов	211
---	-----

Глава 12. Разделение обязанностей команд и запросов	226
---	-----

Глава 13. Внедрение зависимостей (и начальная загрузка)	246
---	-----

Эпилог	268
--------------	-----

Приложение А. Сводная диаграмма и таблица	290
---	-----

Приложение Б. Шаблонная структура проекта	292
---	-----

Приложение В. Замена инфраструктуры: делаем все с помощью CSV	302
---	-----

Приложение Г. Паттерны «Репозиторий» и UoW с Django	308
---	-----

Приложение Д. Валидация	318
-------------------------------	-----

Об авторах	329
------------------	-----

Об обложке	330
------------------	-----

Оглавление

Предисловие	12
Управлять сложностью, решая бизнес-задачи	12
Почему Python?	13
TDD, DDD и событийно-управляемая архитектура	14
Для кого эта книга	15
Краткий обзор книги	16
Дополнительные материалы.....	17
Примеры кода и работа с ним.....	17
Условные обозначения	19
Благодарности.....	19
От издательства	20

Введение	21
Почему в проекте что-то идет не так?	21
Инкапсуляции и абстракции	22
Разделение на слои.....	24
Принцип инверсии зависимостей.....	25
Место для всей бизнес-логики: модель предметной области	27

ЧАСТЬ I. СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Глава 1. Моделирование предметной области	32
Что такое модель предметной области	32
Изучение языка предметной области.....	36
Юнит-тестирование моделей предметных областей	38
Не все должно быть объектом: функция службы предметной области.....	48

Глава 2. Паттерн «Репозиторий»	53
Организация постоянного хранения модели предметной области.....	54
Немного псевдокода: что нам потребуется?	55
Применение принципа инверсии зависимостей для доступа к данным	55
Напоминание: наша модель.....	57
Введение паттерна «Репозиторий».....	63
Теперь поддельный репозиторий для тестов создается просто!.....	69
Что такое порт и что такое адаптер в Python.....	70
Выводы	71
Глава 3. О связанности и абстракциях.....	74
Абстрагирование состояния способствует тестопригодности	76
Выбор правильной(-ых) абстракции(-й).....	79
Реализация выбранных абстракций	81
Выводы	89
Глава 4. Первый вариант использования: API фреймворка Flask и сервисный слой.....	90
Связываем приложение с реальным миром.....	92
Первый сквозной тест.....	93
Простая реализация	94
Состояния ошибок, требующие проверки базы данных	95
Введение сервисного слоя и использование поддельного репозитория для юнит-теста.....	97
Почему все называется службой?	102
Складываем все в папки, чтобы понять, где что находится	103
Выводы	105
Глава 5. TDD на повышенной и пониженной передачах.....	109
Как выглядит пирамида тестирования	110
Должны ли тесты слоя предметной области перейти в сервисный слой? ...	110
Какие тесты писать	112
Повышенная и пониженная передачи.....	113
Устранение связей между тестами сервисного слоя и предметной областью.....	113

Дальнейшее улучшение с помощью сквозных тестов.....	117
Выводы	118
Глава 6. Паттерн UoW	120
Паттерн UoW работает с репозиторием	121
Тестирование UoW интеграционными тестами.....	123
UoW и его контекстный менеджер.....	124
Использование паттерна UoW в сервисном слое.....	127
Явные тесты для форм поведения по фиксации/откату	128
Явные и неявные фиксации	129
Примеры: использование паттерна UoW для группировки многочисленных операций в атомарную единицу	131
Приведение в порядок интеграционных тестов.....	132
Выводы	133
Глава 7. Агрегаты и границы согласованности	136
Почему бы просто не записать все в электронную таблицу?.....	137
Инварианты, ограничения и согласованность	138
Что такое агрегат	139
Выбор агрегата.....	141
Один агрегат = один репозиторий.....	145
А что насчет производительности?	146
Оптимистичная конкурентность с номерами версий.....	148
Тестирование правил целостности данных	152
Выводы	155
Итоги части I.....	157
 ЧАСТЬ II. СОБЫТИЙНО-УПРАВЛЯЕМАЯ АРХИТЕКТУРА	
Глава 8. События и шина сообщений	162
Как избежать беспорядка	164
Принцип единственной обязанности	166
Катимся на шине сообщений!	167

Вариант 1: сервисный слой берет события из модели и помещает их в шину сообщений.....	171
Вариант 2: сервисный слой инициирует собственные события.....	172
Вариант 3: UoW публикует события в шине сообщений.....	173
Выводы	177
Глава 9. Катимся в город на шине сообщений	180
Новое требование приводит к новой архитектуре.....	182
Рефакторинг функций служб для обработчиков сообщений.....	184
Реализация нового требования.....	191
Тест-драйв нового обработчика.....	192
Необязательно: юнит-тест обработчиков событий в изоляции с помощью поддельной шины сообщений.....	196
Выводы	198
Глава 10. Команды и обработчик команд	200
Команды и события	200
Различия в обработке исключений	202
События, команды и обработка ошибок.....	204
Синхронное восстановление после ошибок.....	208
Выводы	210
Глава 11. Событийно-управляемая архитектура: использование событий для интеграции микросервисов	211
Распределенный комок грязи, или Мыслить существительными	212
Обработка ошибок в распределенных системах.....	216
Альтернатива: временное устранение связанности при помощи асинхронного обмена сообщениями	218
Использование канала «издатель/подписчик» хранилища Redis для интеграции	219
Тестирование с помощью сквозного теста	219
Внутренние события против внешних.....	224
Выводы	224

Глава 12. Разделение обязанностей команд и запросов.....	226
Модели предметной области для записи.....	226
Большинство пользователей не собираются покупать вашу мебель.....	228
PRG и разделение команд и запросов	230
Хватайте свой обед, ребята	232
Тестирование представлений CQRS	233
«Очевидная» альтернатива 1: использование существующего репозитория.....	234
Модель предметной области не оптимизирована для операций чтения	235
«Очевидная» альтернатива № 2: использование ORM.....	236
SELECT N+1 и другие соображения по поводу производительности.....	237
Время прыгать через акулу	238
Изменить реализацию модели чтения очень просто	242
Выводы	244
 Глава 13. Внедрение зависимостей (и начальная загрузка).....	246
Неявные зависимости против явных	249
Разве явные зависимости не кажутся странными и Java-подобными?	250
Подготовка обработчиков: внедрение зависимостей вручную с помощью замыканий и частичных применений	252
Альтернатива с использованием классов	254
Сценарий начальной загрузки	255
Шина сообщений получает обработчики во время выполнения	258
Использование начальной загрузки в точках входа	259
Внедрение зависимостей в тестах.....	260
«Правильное» создание адаптера: рабочий пример	262
Выводы	266
 Эпилог	268
И что теперь?	268
Как мне добраться туда?	268
Разделение запутанных обязанностей	269
Определение агрегатов и ограниченных контекстов.....	273

Подход на основе событий для перехода к микросервисам через паттерн «Душитель»	277
Как убедить стейкхолдеров попробовать что-то новое	281
Вопросы наших научных редакторов, которые мы не включили в основной текст	284
Выстрел в ногу	287
Книги для обязательного прочтения.....	289
Выводы	289
Приложение А. Сводная диаграмма и таблица.....	290
Приложение Б. Шаблонная структура проекта	292
Приложение В. Замена инфраструктуры: делаем все с помощью CSV	302
Приложение Г. Паттерны «Репозиторий» и UoW с Django.....	308
Приложение Д. Валидация.....	318
Об авторах	329
Об обложке	330