Работа с кодом

Борисенко Глеб, 14.09.2022

Для кого/чего пишется код?

Код пишется для решения задачи разработчиками сейчас и в <u>будущем</u>.

Пример итеративного решения задачи

- Рассмотрим простую задачу — проверку наличия элемента в отсортированном массиве
- Начнём с такого кода:

```
def f(a, x):
    if len(a) in [0]:
        return False
    i = len(a) // 2
    y = a[i]
    if y <= x:
        return f(a[i:], x)
    else:
        return f(a[:i], x)
```

Во-первых, код должен быть хотя бы минимально понятным

```
def search(arr, val):
    if not arr:
        return False
    mid = len(arr) // 2
    if arr[mid] <= val:
        return search(arr[mid:], val)
    else:
        return search(arr[:mid], val)
```

Во-вторых, код должен быть рабочим :)

```
def search(arr, val):
    if len(arr) <= 1:
        return val in arr
    mid = len(arr) // 2
    if arr[mid] < val:
        return search(arr[(mid+1):], val)
    else:
        return search(arr[:mid], val)
```

В третьих, код должен быть достаточно эффективным, **если того требует задача**

```
def search(arr, val):
    def _search(left, right):
        if (left + 1 >= right):
            return left != right and arr[left] == val
        mid = (left + right) // 2
        if arr[mid] < val:
            return _search(mid + 1, right)
        else:
            return _search(left, mid)
    return _search(0, len(arr))
```

В четвёртых, код должен быть достаточно оптимизирован, **если того требует задача**

```
def search(arr, val):
    left, right = 0, len(arr)
    while (left + 1 < right):
        mid = (left + right) // 2
        if arr[mid] < val:
            left = mid + 1
        else:
            right = mid
    return left != right and arr[left] == val
```

Приоритет при написании кода

1. Понятно что происходит
2. Происходит то, что нужно
3. Код достаточно оптимален при ограничениях задачи (алгоритм, оптимизация)

Примечание 0. Первые два пункта могут меняться местами

Примечание 1. Обратите внимание, что часто лучше сначала сделать работающую версию, а только потом заниматься оптимизацией.

Примечание 2. Если вы за дополнительные 10 минут можете написать более эффективную версию кода, которая не противоречит предыдущим двум правилам, то имеет смысл это сделать. Иначе лучше дождаться необходимости.

Как улучшить свой код?

Знание языка

Понятность +

Функциональность +++

Эффективность +++

Поддержка +

Паттерны/Шаблоны проектирования

Понятность ++

Функциональность +

Эффективность +

Поддержка ++

Оптимизация / Алгоритмистика

Понятность -

Функциональность ++

Эффективность +++

Поддержка -

Знание языка

Нужно знать особенности в поведении языка

- Что выведет этот код? Что можно было бы ожидать без учёта подвоха?

```
list_of_functions = list()
fst_value = 0
for snd_value in range(10):
    list_of_functions.append(
        lambda: (fst_value, snd_value)
    )
    fst_value += 1

for function in list_of_functions:
    print(function())
```

Нужно знать особенности в поведении языка

```
list_of_functions = list()
fst_value = 0
for snd_value in range(10):
    list_of_functions.append(
        lambda: (fst_value, snd_value)
    )
    fst_value += 1

for function in list_of_functions:
    print(function())
```

```
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
(10, 9)
```

Второй пример

- Что будет выводиться при многократных вызовах команды **python3 script.py** ?

```
for _ in range(3):
    print(hash('10'), hash(10))
```

Второй пример

- **Ответ** : будут выводиться 3 одинаковых пары чисел, но от запуска к запуску скрипта первое число будет меняться, а второе будет равно 10

Немножко про классы

Типы полей в классах:

- Public – видны всем
- Protected – видны только внутри класса и в его наследниках
- Private – видны только внутри класса

Как сделать private или protected поля в Python?

А как всё равно потом к ним обратиться?

Немножко про классы

Ответ:

- для protected полей принято называть их, начиная с _, то есть _field_name;
- для private полей принято называть их, начиная с __, то есть __field_name, а интерпретатор переводит названия таких полей в __class_name_field_name, по которому можно обратиться к этим полям.

Процессы, потоки, GIL

- Это все тоже сюда, в особенности языка, но мы расммотрим это чуууууууть чуть позже.

Итого

- Лучше знать особенности в поведении языка
- Лучше знать ограничения языка
- Лучше знать возможности и библиотеки языка

Паттерны/Шаблоны проектирования

Паттерны/Шаблоны проектирования

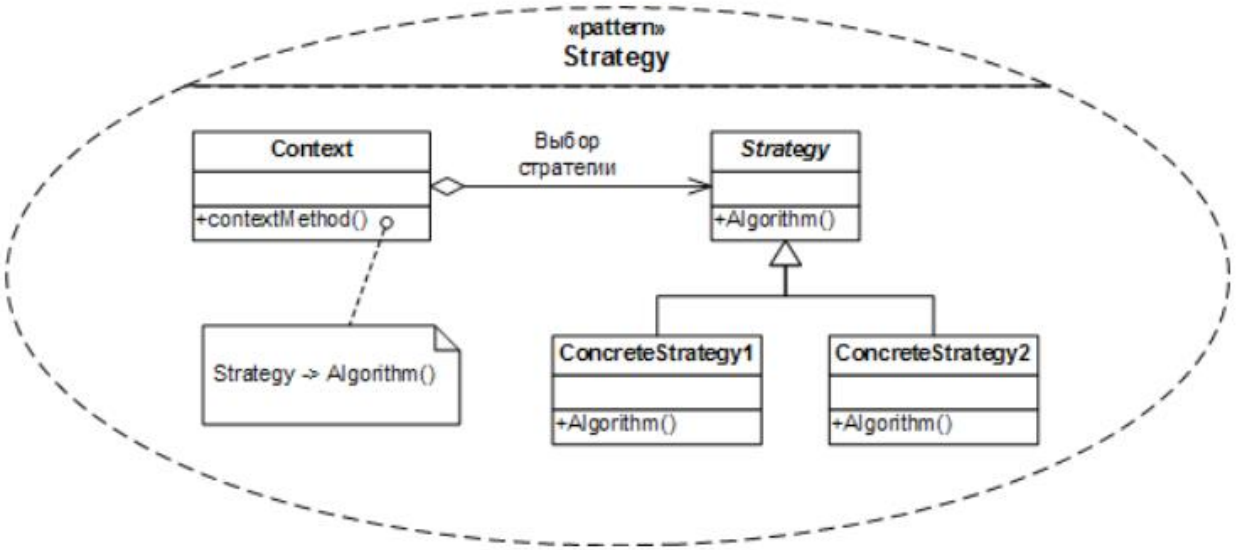
Есть две основные задачи, которые решаются паттернами проектирования:

- систематизация эффективных схем проектирования систем
- введение единой системы понятий для этих схем

Использование паттернов должно упрощать жизнь, но важно не переборщить.

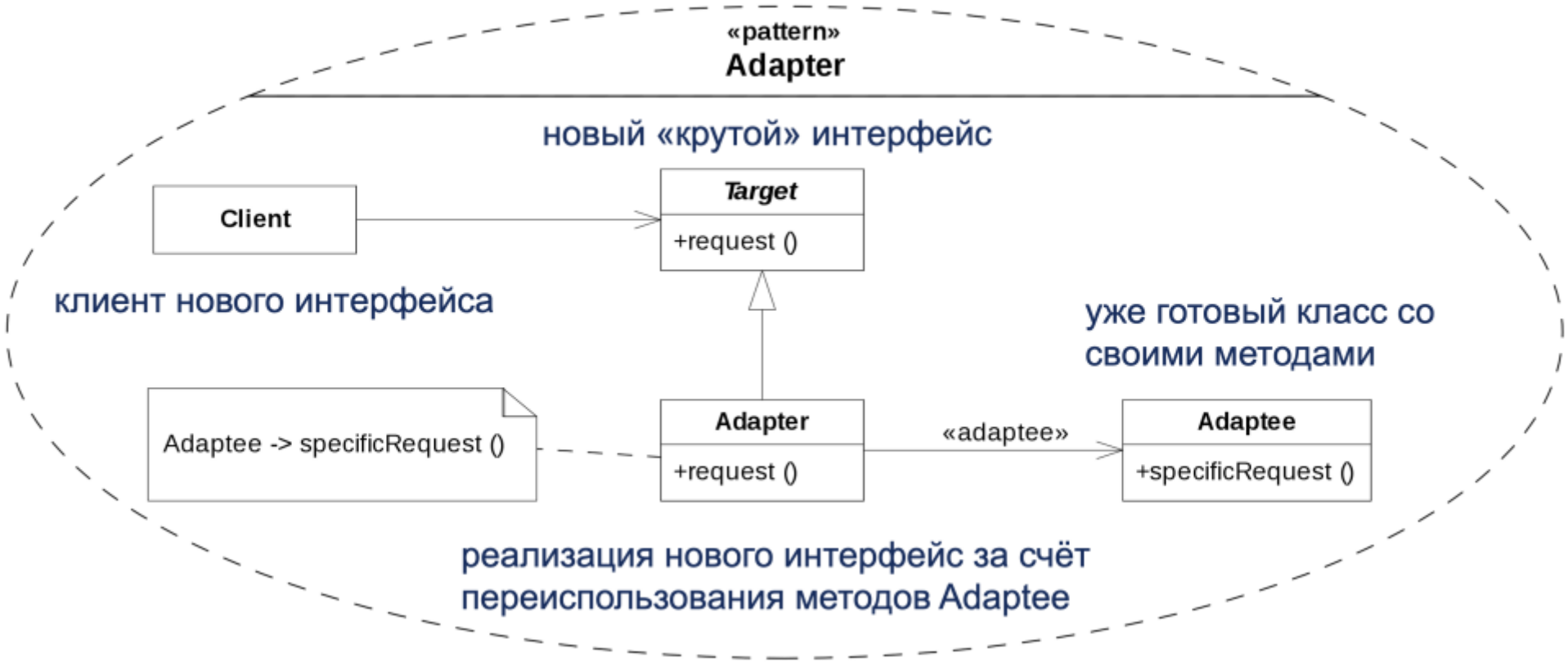
Сейчас просто рассмотрим примеры нескольких шаблонов (в сети есть все куда лучше меня объясненное).

Стратегия



- Отделяем «важную» часть логики в интерфейс (стратегию) со своим “контрактом”
- На этом «контракте» основывается взаимодействие с объектом
- Есть реализации стратегии и они взаимозаменяемы
- Типичный пример — sklearn.base

Адаптер



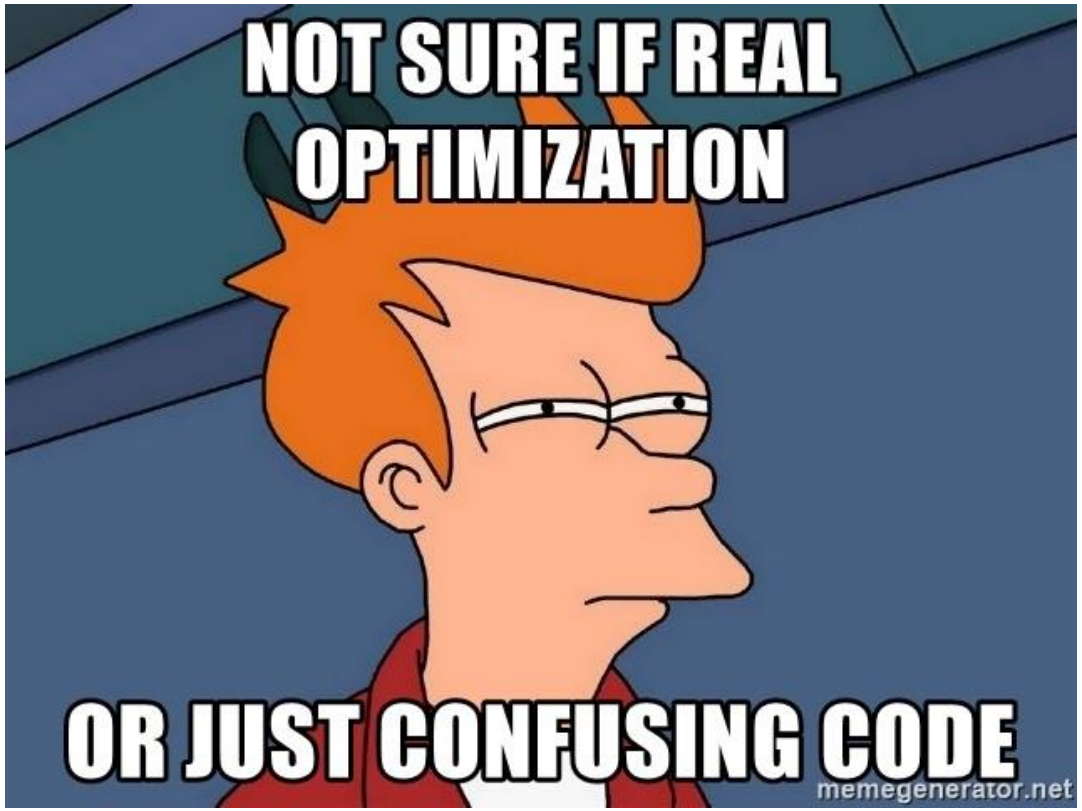
- Типичный пример — XGBRegressor

Итого

- паттерны проектирования это результат рефлексии на тему как уменьшить проблемы от поддержки кода
- они широко применяются на практике и окружающие нас библиотеки их массово используют

Оптимизация

- Первое правило оптимизации — убедиться, что нужна оптимизация.
- Второе правило оптимизации — код должен остаться понятным и выполнять свою задачу и выполнять свою задачу.



Основные моменты:

- чтобы оценить и локализовать места, где нужна оптимизация, стоит использовать профилирование по времени (вручную или, например, используя cProfile)
- два основных подхода к оптимизации: ускорение отдельных команд и изменение алгоритма
- для первого важно знать особенности языка и общепринятые практики
- для второго важно знать какие вообще алгоритмы существуют и условия их применимости

- В Python-е лучшая оптимизация происходит не в Python-е :)
- По максимум использовать возможности библиотек, поменьше конструкций самого питона
- Если же приходится – тогда уж прибегать к оптимизации в питоне
- Знание алгоритмов реально помогает

Общие советы и хорошие практики

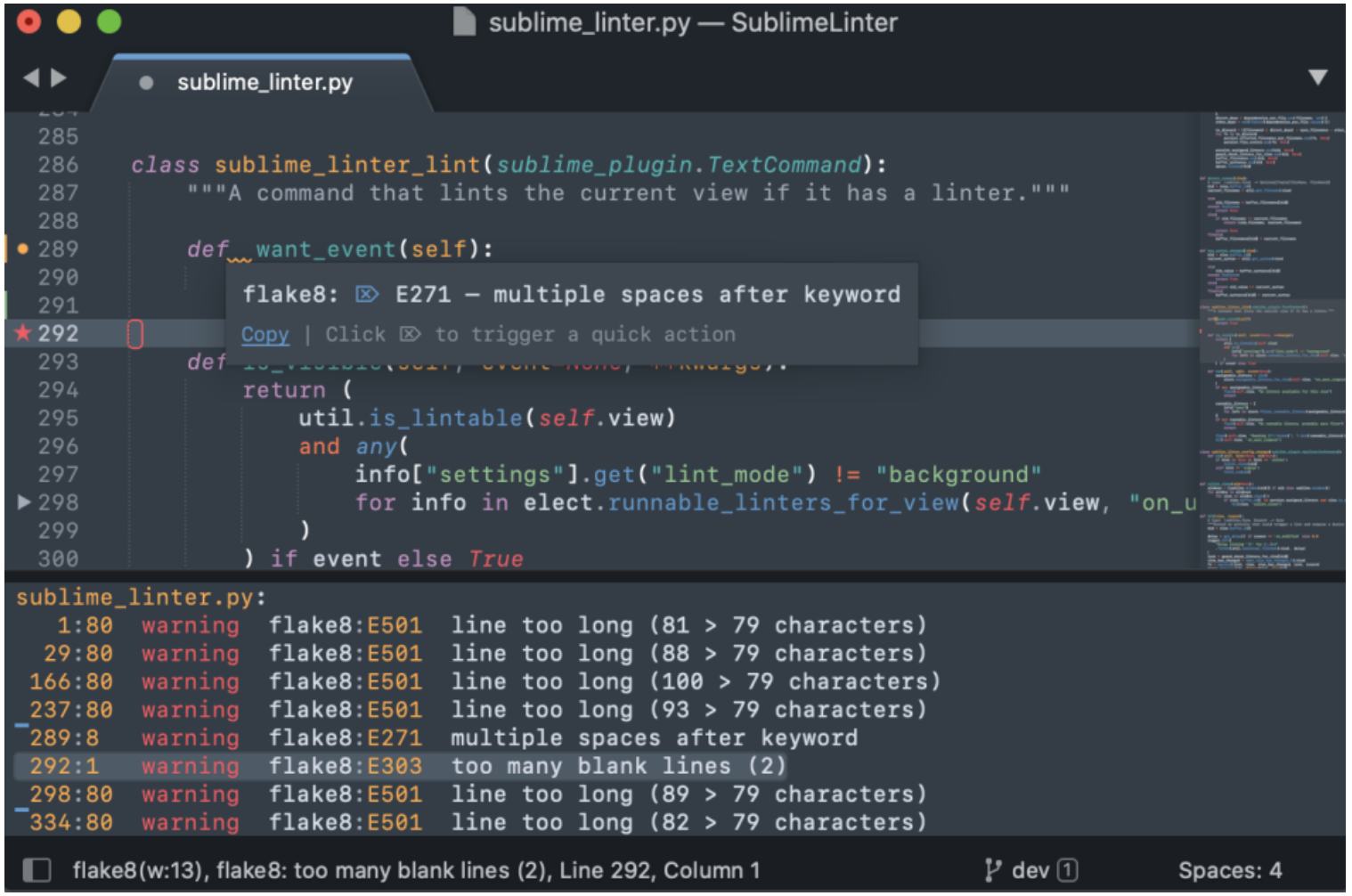
Вещи, которые всегда советуют делать, но каждый начинает делать только после того как испытает острую боль на себе

- писать документацию (type hints, docstrings)
- писать тесты (pytest)

Используйте существующие инструменты

- IDE (PyCharm, VSCode + plugins, Sublime Text + plugins, Vim + plugins и многие другие)
- linters (flake8, mypy, pylint)
- formatters (black)
- security checkers (bandit)

Linter


sublime_linter.py — SublimeLinter
sublime_linter.py
class sublime_linter_lint(sublime_plugin.TextCommand):
"""A command that lints the current view if it has a linter."""
def want_event(self):
flake8: E271 – multiple spaces after keyword
Copy | Click to trigger a quick action
return (
util.is_lintable(self.view)
and any(
info["settings"].get("lint_mode") != "background"
for info in elect.runnable_linters_for_view(self.view, "on_u
)
) if event else True
sublime_linter.py:
1:80 warning flake8:E501 line too long (81 > 79 characters)
29:80 warning flake8:E501 line too long (88 > 79 characters)
166:80 warning flake8:E501 line too long (100 > 79 characters)
237:80 warning flake8:E501 line too long (93 > 79 characters)
289:8 warning flake8:E271 multiple spaces after keyword
292:1 warning flake8:E303 too many blank lines (2)
298:80 warning flake8:E501 line too long (89 > 79 characters)
334:80 warning flake8:E501 line too long (82 > 79 characters)
flake8(w:13), flake8: too many blank lines (2), Line 292, Column 1
dev
Spaces: 4

- Не все проблемы реально таковыми являются (но большинство!)
- Можно настроить на прекоммит и т.п.
- В IDE есть возможность настроить автоматический линтер
- Сам пользуюсь flake8

Formatter

Black v18.6b4

The uncompromising Python code formatter.

Playground built by José Padilla

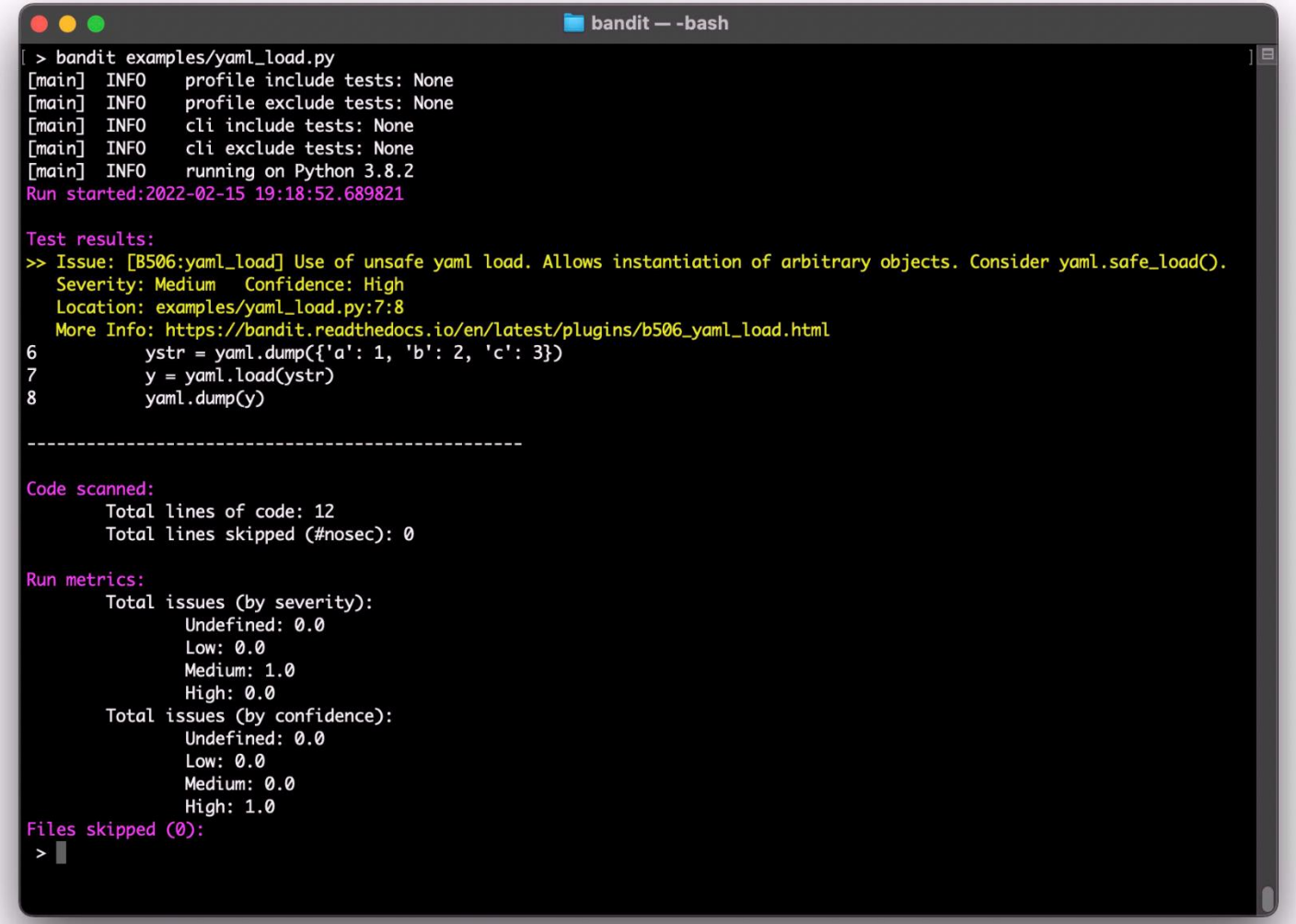
```python
from seven_dwwarfs import Grumpy, Happy, Sleepy, Bashful, Sneezy, Dopey, Doc
x = {  'a':37,'b':42,

'c':927}

if very_long_variable_name is not None and \
 very_long_variable_name.field > 0 or \
 very_long_variable_name.is_debug:
 z = 'hello '+'world'
else:
 world = 'world'
 a = 'hello {}'.format(world)
 f = rf'hello {world}'
if (this
and that): y = 'hello ''world'#FIXME: https://github.com/ambv/black/issues/2
class Foo  (     object  ):
  def f    (self    ):
    return       37*-2
  def g(self, x,y=42):
      return y
def f  (   a: List[ int ]) :
  return      37-a[42-u :  y**3]
def very_important_function(template: str,*variables,file: os.PathLike,debug
    """Applies `variables` to the `template` and writes to `file`."""
    with open(file, "w") as f:
        ...
# fmt: off
custom_formatting = [
    0,  1,  2,
```

```python
from seven_dwwarfs import (
    Grumpy,
    Happy,
    Sleepy,
    Bashful,
    Sneezy,
    Dopey,
    Doc,
)

x = {"a": 37, "b": 42, "c": 927}

if (
    very_long_variable_name is not None
    and very_long_variable_name.field > 0
    or very_long_variable_name.is_debug
):
    z = "hello " + "world"
else:
    world = "world"
    a = "hello {}".format(world)
    f = rf"hello {world}"
if this and that:
    y = "hello " "world"  # FIXME: https://github.com/ambv/black/issues/26


class Foo(object):
    def f(self):
        return 37 * -2
```

Report issue

Submit

Сесуриту чекер



Точечные неструктурированные советы

- перед оптимизацией, рефакторингом или изменением архитектуры стоит всегда задаться вопросом какую проблему это должно решить, порой оказывается, что проблемы нет
- думайте о чувствах человека, который будет читать то, что вы написали
- старайтесь мыслить контрактами и гарантиями при проектировании

Общее резюме по работе с кодом

Код пишется для решения задачи разработчиками сейчас и в будущем.

Код должен быть понятен, функционален и эффективен по отношению к задаче.

Чтобы улучшить свой код можно прокачаться в:

- знании языка и других инструментов
- навыках оптимизации
- алгоритмистике
- проектировании архитектуры

Зависимости и окружение

Пакет, модуль, окружение

- Пакет в Python – это каталог, включающий в себя другие каталоги и модули, но при этом дополнительно содержащий файл __init__.py.
- Модуль - файл с расширением .py. Предназначены для того, чтобы в них хранить часто используемые функции, классы, константы и т.п.
- Виртуальное окружение - это изолированные настройки среды Python которые позволяют нам использовать определенные, нужные нам, библиотеки и их версии в нашем приложении.

Что дает окружение

- Изолированность - работе изолированного решения нельзя случайно помешать
- Воспроизводимость/Переносимость - на другом компьютере решение должно работать так же (без ошибок и выдавать те же результаты)
- Фиксирование версий библиотек

Проблемы с зависимостями

- У зависимостей есть уровни. Вам, например, нужен только пандас, но он подтягивает другие либы, а те другие, и так далее
- Библиотеки обновляются, поэтому версии надо фиксировать
- У зависимостей зависимостей (здесь нет опечатки) могут быть не зафиксированы версии пакетов

Стадии управления зависимостями

1. Pip install
2. Requirements.txt
3. Pip freeze > pip_freeze.txt
4. Pipenv
5. Poetry (the best choice)

Чем хорош poetry

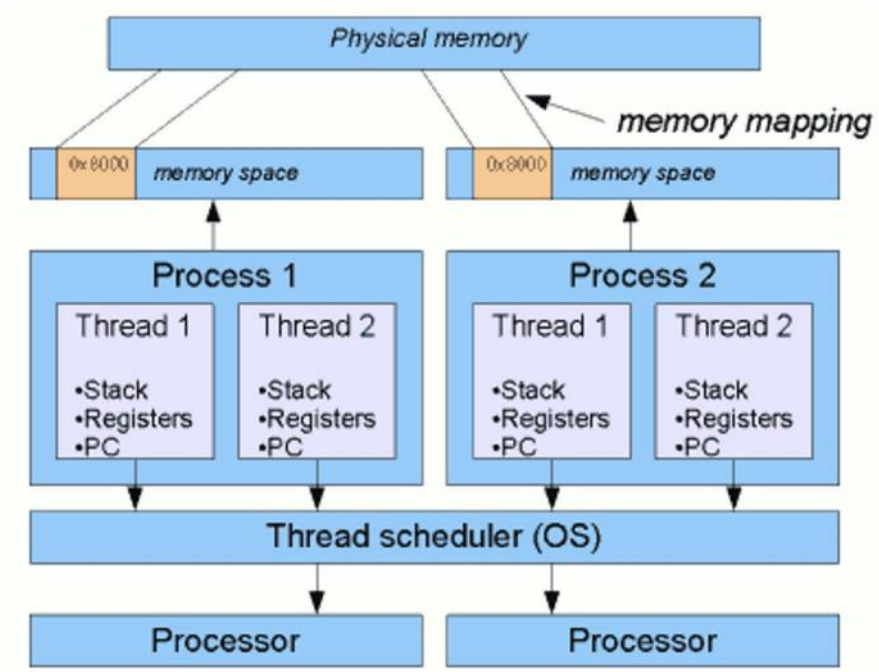
- Есть lock файл
- Есть деление на dev зависимости и не dev
- Единый файл управления проектом (pyproject.toml) и окружением
- Быстро резолвит зависимости (быстрее чем пипэнв)
- Ультрамегахорош
- Добавление, удаление пакетов не сложнее, чем в пипе

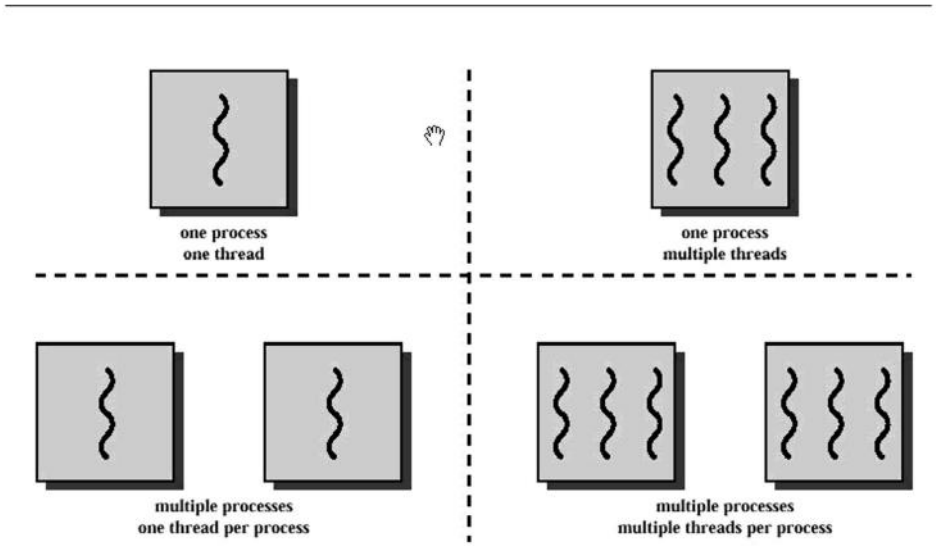
Poetry.lock

```
[[package]]
name = "CacheControl"
version = "0.12.11"
description = "httplib2 caching for requests"
category = "main"
optional = false
python-versions = ">=3.6"

[package.dependencies]
lockfile = {version = ">=0.9", optional = true, markers = "extra == \"filecache\""}
msgpack = ">=0.5.2"
requests = "*"

[package.extras]
filecache = ["lockfile (>=0.9)"]
redis = ["redis (>=2.10.5)"]
```

Параллелизм и конкурентность

Процессы и потоки





Эффективно ли работают multiprocessing в python?

Эффективно ли работают multithreading в python?

GIL

- Блокирует все потоки, пока работает текущий
- Не позволяет писать параллельный код в одном процессе

В чем разница

- Цель **конкурентности** – предотвратить взаимоблокировки задач путем переключения между ними, когда одна из задач вынуждена ждать внешнего ресурса. Типичный пример – обработка нескольких сетевых запросов.
- **Параллелизм** – это история о максимальном использовании этих ресурсов путем запуска процессов или потоков, использующих все ядра процессора, которыми располагает компьютер.

И что же есть в питоне

Для конкурентности используется **многопоточность и асинхронность**, для параллелизма используется **многопроцессорность**.

- Многопоточность: *multithreading*
- Асинхронность: *asyncio*
- Многопроцессорность: *multiprocessing*

Когда и что

- С параллелизмом все понятно – хотим использовать многоядерность, используем multiprocessing
- А в чем разница между asyncio и multithreading?
- В то время, как многопоточность берет и запускает функции в отдельных потоках, asyncio работает в одном потоке и разрешает циклу обработки событий программы взаимодействовать с несколькими задачами, чтобы каждая из них выполнялась по очереди в оптимальное время. Отдельное выполнение такой задачи – это, можно сказать, **корутина.**

Когда и что

- При использовании многопоточности операционная система знает о наличии различных потоков и может в любое время прерывать их работу и переключать на другую задачу. Сама программа это не контролирует. Может случиться так, что два потока трогают одни и те же данные. Небезопасно, короч.
- При использовании модуля asyncio программа сама принимает решение о том, когда ей нужно переключиться между задачами.
- Корутины не связаны архитектурными ограничениями как потоки и требуют меньше памяти из-за того, что выполняются в одном потоке. Ну и они быстрее потоков в питоне.

Таки все

- Посмотрели, как правильно писать код
- Посмотрели, как управлять зависимостями и окружением
- Посмотрели, что такое конкурентность и параллелизм