МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

Урок №9

Тестирование веб-приложений

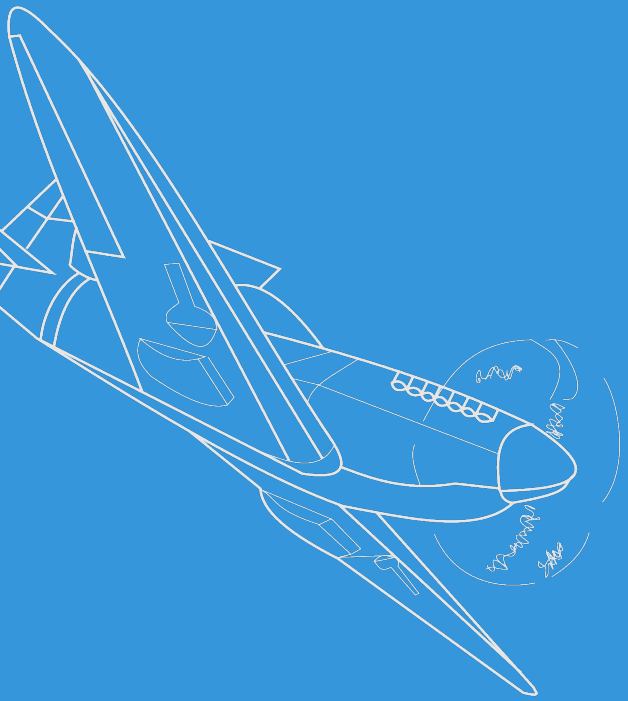
на котором расскажут, зачем нужно тестирование, какие есть виды тестов, какие инструменты для тестирования программ и Джанго-проектов существуют.

24 мая 2022 года

Антон Кухтичев

Содержание занятия

1. Цели и виды тестирования
2. unittest
3. mock
4. factory_boy
5. freezegun



Тестирование

Цели и виды тестирования

Цели тестирования

«Тестирование показывает присутствие ошибок, а не их отсутствие.»

— Дейкстра

Тестированием можно доказать неправильность программы, но нельзя доказать её правильность.

Цели тестирования

- Проверка правильности реализации;
- Проверка обработки внештатных ситуаций и граничных условий;
- Минимизация последствий.

Виды тестирования (1)

- **Unit-тестирование**

  Проверяют функциональное поведение для отдельных компонентов, часто классов и функций.

- **Интеграционное тестирование**

  Проверка совместной работы групп компонентов. Данные тесты отвечают за совместную работу между компонентами, не обращяя внимания на внутренние процессы в компонентах.

Виды тестирования (2)

- **Функциональное тестирование (несколько функций)**;
- **Тестирование производительности (performance testing)**
  - Нагрузочное тестирование (load testing)
  - Стресс тестирование (stress testing)
- **Регрессионное тестирование (regression testing)**

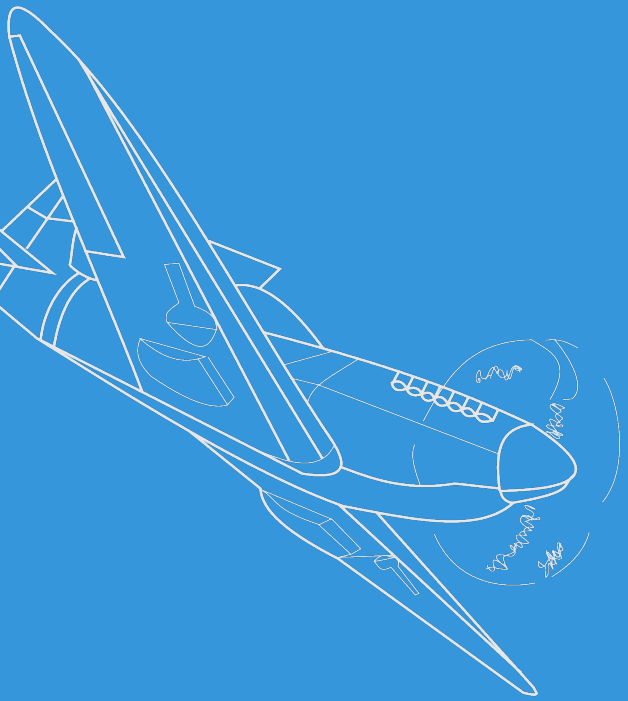
  Тесты которые воспроизводят исторические ошибки (баги). Каждый тест вначале запускается для проверки того, что баг был исправлен, а затем перезапускается для того, чтобы убедиться, что он не был внесен снова с появлением новых изменений в коде.

Test driven development

TDD – test driven development – техника разработки ПО, основывается на повторении коротких циклов разработки: пишется тест, покрывающий желаемое изменение, затем пишется код, который позволит пройти тест, и под конец проводится рефакторинг нового кода.

TDD. Алгоритм

- Пишем тест, в котором проверяем, что функция someCode() возвращает нужные значения в разных ситуациях;
- Проверяем, что тесты упали (кода еще нет);
- Пишем код функции очень просто — так чтобы тесты прошли;
- Проверяем, что тесты прошли;
- На этом шаге можем задуматься о качестве кода. Можем спокойно рефакторить и изменять код как угодно;
- Повторяем все вышеуказанные шаги еще раз.



Selenium

Selenium (1)

Selenium WebDriver – это программная библиотека для управления браузерами. WebDriver представляет собой драйверы для различных браузеров и клиентские библиотеки на разных языках программирования, предназначенные для управления этими драйверами.

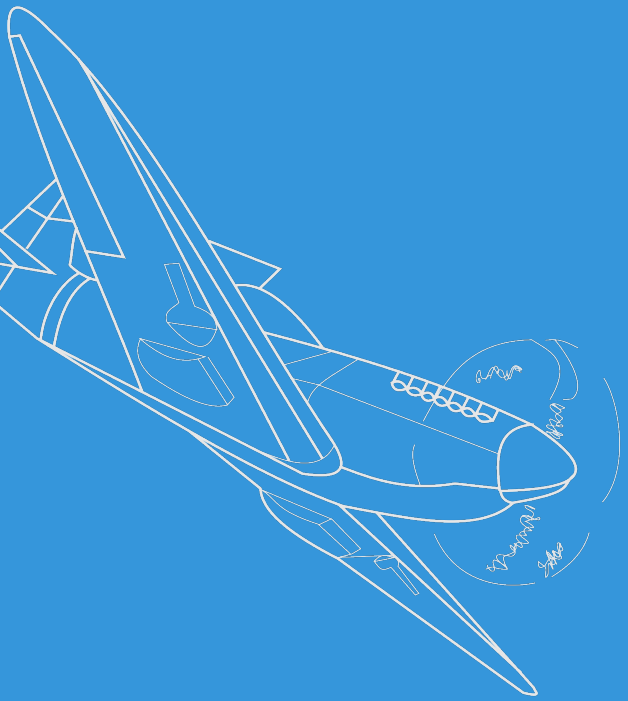
```
# Установка

pip install selenium
```

Selenium (2)

- Требует конкретного драйвера для конкретного браузера (Chrome, Firefox и т.д.);
- Автоматическое управление браузером;
- Поддержка Ajax;
- Автоматические скриншоты;

Виды тестирования. Selenium

```
import unittest
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.keys import Keys

class PythonOrgSearch(unittest.TestCase):
    def setUp(self):
        self.driver = webdriver.Firefox()
    def test_search_in_python_org(self):
        driver = self.driver
        driver.get("http://www.python.org")
        self.assertIn("Python", driver.title)
        ...
        elem = driver.find_element_by_name("q")
        elem.send_keys("pycon")
        elem.send_keys(Keys.RETURN)
        assert "No results found." not in
driver.page_source

    def tearDown(self):
        self.driver.close()

if __name__ == "__main__":
    unittest.main()
```

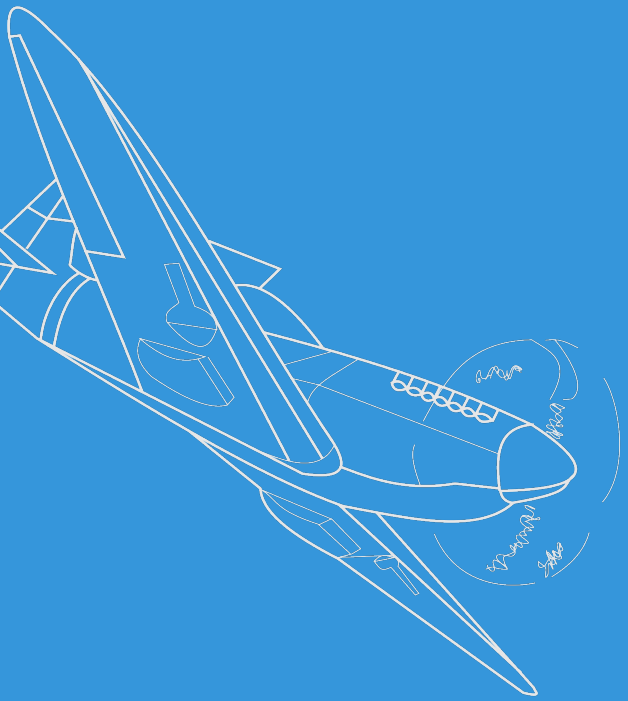


Покрытие тестов

Степень покрытия тестами (test coverage)

`coverage` - библиотека для проверки покрытия тестами.

```
pip install coverage
# общий случай
coverage run tests.py
coverage report -m
coverage html
# django
coverage run --source='.' manage.py test myapp
coverage report
```



Инструменты для тестирования в Python

Инструменты для тестирования в Python

- doctest
- pytest
- hypothesis
- unittest

doctest

```
def multiply(a, b):
    """
    >>> multiply(4, 3)
    12
    >>> multiply('a', 3)
    'aaa'
    """
    return a * b
```

Запуск

```
python -m doctest <file>
```

pytest


```
class TestClass(object):
    def test_one(self):
        x = 'this'
        assert 'h' in x
    def test_two(self):
        x = 'hello'
        assert hasattr(x, 'check')
```

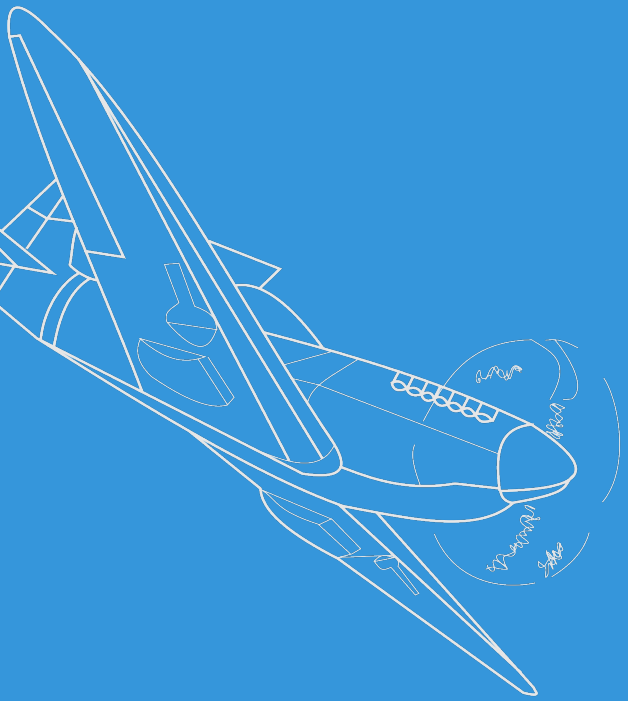
Запуск

```
pytest <file>
```

hypothesis


```
from hypothesis import given

from hypothesis.strategies import text

@given(text())

def test_decode_inverts_encode(s):

    assert decode(encode(s)) == s
```

https://hypothesis.readthedocs.io/en/latest/quickstart.html



unittest

unittest (1)

- `def setUp(self)` — Установки запускаются перед каждым тестом
- `def tearDown(self)` — Очистка после каждого метода
- `def test_<название теста>(self)` — Код теста;

unittest (2)


```python
import unittest

class FirstTestClass(unittest.TestCase):

    def test_upper(self):

        self.assertEqual('text'.upper(), 'TEXT')

if __name__ == '__main__':

    unittest.main()
```

Запуск

```
python -m unittest <file>
```

unittest. Расширенный набор проверок assert

- `assertEqual(a, b)`
- `assertNotEqual(a, b)`
- `assertTrue(x)`
- `assertFalse(x)`
- `assertIs(a, b)`
- `assertIsNot(a, b)`
- `assertIsNone(x)`
- `assertIn(a, b)`
- `assertIsInstance(a, b)`
- `assertLessEqual(a, b)`
- `assertListEqual(a, b)`
- `assertDictEqual(a, b)`
- `assertRaises(exc, fun, *args, **kwargs)`
- `assertJSONEqual(a, b)`

unittest и Django


```
from django.test import Client, TestCase
class SomeTest(TestCase):
    def setUp(self):
    self.client = Client()
    def test_smth(self):
        response_1 = self.client.post('/url1/', {'id': 123})
        response_2 = self.client.get('/url2/')
```

Тестовый http-клиент. Имитирует работу браузера, может отправлять http-запросы

Запрашивает относительный путь, например /login/

Тестирование в Django. unittest


```
import json
from django.test import TestCase, Client
from video.models import Category
class VideoAPITest(TestCase):
    def setUp(self):
        self.client = Client()
        self.category = Category.objects.create(name='test category')
        self.response_map = {
            'name': 'test category',
            'video_count': 0
        }
    def test_category_values(self):
        response = self.client.get('/api/video_category/')
        content = json.loads(response.data)
        self.assertEqual(content['data']['category']['title'], 'test_category')
    def tearDown(self):
        print('I am done')
```

mock (1)

Mock — это просто объект, который создает пустой тест для определенной части программы.

- Высокая скорость
- Избежание нежелательных побочных эффектов во время тестирования

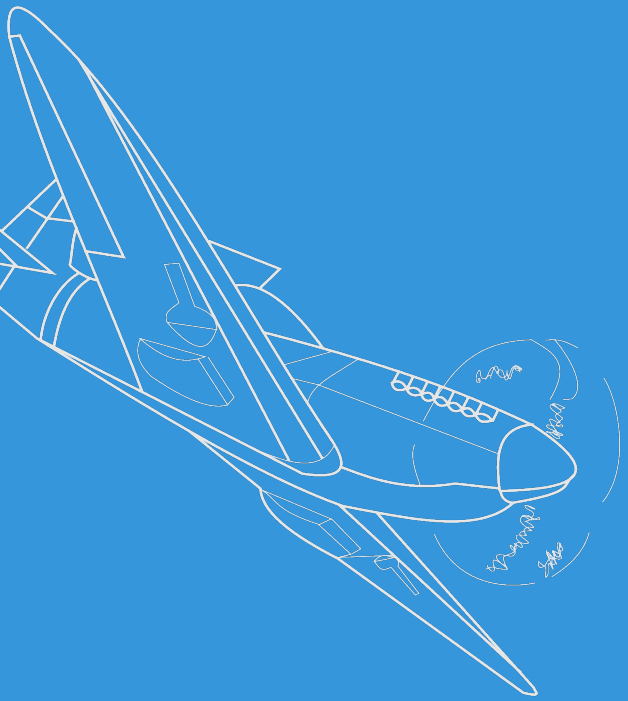
```
from unittest.mock import patch
class TestUserSubscription(TestCase):
    @patch('users.views.get_subscription_status', \
           return_value=True)
    def test_subscription(self, get_subscription_status_mock):
        ...
```

mock (2)

Атрибуты объекта Mock с информацией о вызовах

- `called` — вызывался ли объект вообще
- `call_count` — количество вызовов
- `call_args` — аргументы последнего вызова
- `call_args_list` — список всех аргументов
- `method_calls` — аргументы обращений к вложенным методам и атрибутам
- `mock_calls` — то же самое, но в целом и для самого объекта, и для вложенных

```
# Пример
self.assertEqual(get_subscription_status_mock.call_count, 1)
```



Factory boy

factory_boy

Библиотека `factory_boy` служит для генерации тестовых объектов (в т.ч. связанных) по заданным параметрам.

```
# Объявляем фабрику
class RandomUserFactory(factory.Factory):
    class Meta:
        model = models.User
    first_name = factory.Faker('first_name', locale='ru_RU')
    last_name = factory.Faker('last_name')
    email = factory.Sequence(lambda n: f'person{n}@example.com')
```

factory_boy, провайдеры

- `paragraph(nb_sentences=3, variable_nb_sentences=True, ext_word_list=None)`
- `sentence(nb_words=6, variable_nb_words=True, ext_word_list=None)`
- `text(max_nb_chars=200, ext_word_list=None)`
- `word(ext_word_list=None)`
- `first_name(), last_name(), name()`

Подробнее тут

factory_boy


```
# Создаёт объект User, которые не сохранён.

user = RandomUserFactory.build()

# Возвращает сохранённый объект User.

user = RandomUserFactory.create()

# Returns a stub object (just a bunch of attributes)

obj = RandomUserFactory.stub()

users = RandomUserFactory.build_batch(10, first_name="Joe")
```

Запуск тестов. Общий случай


```
# Найти и выполнить все тесты
python -m unittest discover

# Тесты нескольких модулей
python -m unittest test_module1 test_module2

# Тестирование одного кейса - набора тестов
python -m unittest tests.SomeTestCase

# Тестирование одного метода
python -m unittest tests.SomeTestCase.test_some_method
```

Запуск тестов. Django

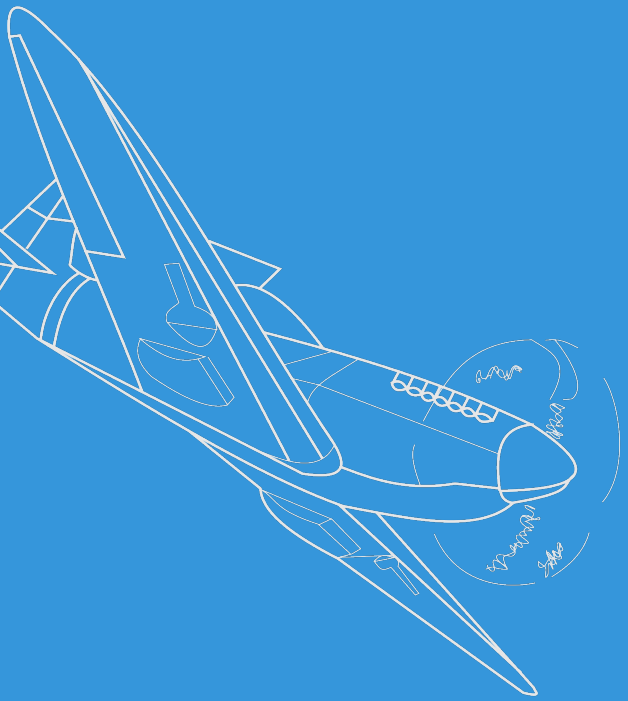

```
# Тестируем все приложения.
./manage.py test
# Тестируем конкретное приложение
./manage.py test app_name
# Тестируем конкретный набор тестов в приложении
./manage.py test app_name.tests.TestCaseName
# Тестируем конкретный тест в конкретном наборе в конкретном
# приложении
./manage.py test app_name.tests.TestCaseName.test_function
```

Оптимизация. Тестовое окружение (1)


```
# Настроить verbose.
python -m unittest --verbose tests

# Запустить тесты для быстрого обнаружения ошибок.
python -m unittest --failfast tests

# Не запускать миграции при каждом запуске тестов (для Django).
./manage.py test --keepdb

# Распараллелить запуск на несколько процессов (для Django).
./manage.py test --parallel=2
```

Оптимизация. Тестовое окружение (2)


```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql',
        'USER': 'quack',
        'NAME': 'quack_db',
        'TEST': {
            'NAME': 'mytestdatabase',
        },
}, }
# settings.py
TESTING = 'test' in sys.argv or 'jenkins' in sys.argv
# psql
postgres=# ALTER USER quack CREATEDB;
```



Фикстуры

Фикстуры (1)

Фикстуры (fixtures) содержат набор данных, которые Django может импортировать в базу данных.

Фикстуры (2)


```
[ {
"model": "myapp.person",
"pk": 1,
"fields": {
  "first_name": "John",
  "last_name": "Lennon"
}
},
```

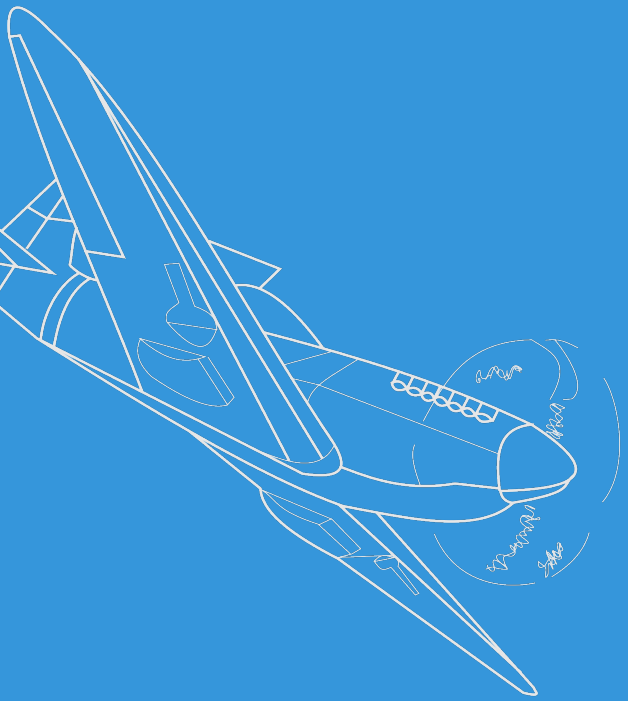
```
{
    "model": "myapp.person",
    "pk": 2,
    "fields": {
      "first_name": "Paul",
      "last_name": "McCartney"
    }
} ]
```

Фикстуры (3)


```
# Скачать данные из приложения app_label в файл file_name.json

django-admin dumpdata app_label > file_name.json

# Загрузить из файла mydata.json

django-admin loaddata mydata.json
```

Фикстуры (4)


```
from django.test import TestCase
from myapp.models import Animal
class AnimalTestCase(TestCase):
    fixtures = ['mammals.json', 'birds.json']
    def setUp(self):
        # Test definitions as before.
        call_setup_methods()
    def test_fluffy_animals(self):
        # A test that uses the fixtures.
        call_some_test_code()
```



freezegun

freezegun (1)


```
from freezegun import freeze_time
from datetime import datetime
from django.test import TestCase

class TestWithDatetime(TestCase):
    def setUp(self):
        self.dt = datetime(
            year=2018, month=8,
            day=1, hour=12, minute=00
        )
```

```
def test_something(self):
    meeding_id = 1
    data = {'data': 'some_data'}
    with freeze_time(self.dt):
        update_meeting(meeting_id, data)
```

freezegun (2)


```
from freezegun import freeze_time
import datetime
import unittest
@freeze_time("2012-01-14")
def test():
    assert datetime.datetime.now() == datetime.datetime(2012, 01, 14)

@freeze_time("1955-11-12")
class MyTests(unittest.TestCase):
    def test_the_class(self):
        self.assertEqual(datetime.datetime.now(), datetime.datetime(1955,
11, 12))
```

Домашнее задание № 9

1. Покрыть тестами все вьюхи и по желанию другие функции;
2. Написать selenium-тест (найти элемент + клик на элемент);
3. Использовать mock-объект при тестировании;
4. Использовать factory boy;
5. Узнать степень покрытия тестами с помощью библиотеки coverage.

Рекомендуемая литература

Экстремальное программирование. Разработка через тестирование | Бек Кент

Selenium

unittest

Hypothesis

freezegun

factory_boy

Для саморазвития (опционально)

Чтобы не набирать двумя пальчиками

Спасибо за внимание!

Антон Кухтичев

a.kukhtichev@mail.ru

@toshunster