GeekBrains

Основы Python

Урок 4. Работа с модулями и пакетами

На этом уроке

1. Поговорим о виртуальном окружении.
2. Рассмотрим механизм работы с модулями и пакетами в Python.
3. Рассмотрим примеры использования полезных модулей: requests, time, datetime.

Оглавление

Батарейки для Python: pypi.org

Одно из существенных преимуществ языка `Python` — огромное количество готовых библиотек, позволяющих мыслить более высокоуровневыми категориями при разработке, не отвлекаясь на мелочи. Многие начинающие программисты изобретают колесо вместо поиска в официальном репозитории https://pypi.org/. С точки зрения предстоящих собеседований «изобретение колеса» — полезный навык, но в коммерческой разработке этого не нужно делать. Пример: вам необходимо перевести число в текст. Можно написать свою программу, решающую эту задачу, потратить время на отладку кода. А можно, например, подключить к проекту библиотеку num2words. Да, придётся

потратить время на чтение документации, на понимание логики работы с библиотекой, но вы получите возможность перевода чисел на разные языки, в разные виды валют.

При поиске библиотек нужно обращать внимание на дату последнего релиза. В случае с `num2words` в конце 2020 года дата видим `"Released: May 12, 2019"` — 1,5 года обновления не было. Это не очень хорошо. Есть вероятность, что проект заброшен. Это значит, вы получите нехорошую зависимость в своём проекте: например, при выходе новой версии `python` всё может сломаться. Поэтому вам как разработчику в будущем придётся принимать решение: добавить библиотеку в проект и получить расширение функционала, но и дополнительную зависимость, или «изобрести колесо» и самостоятельно поддерживать и расширять его функциональность.

Менеджер пакетов pip

Поговорим теперь об инструменте, при помощи которого устанавливаются библиотеки: pip — менеджер пакетов `Python`.

Если вы работаете в `Windows`, он автоматически установился вместе с `Python`.

Для `nix`-систем нужно установить его вручную (если вы работаете на `Mac OS`, рекомендуем установить виртуальную машину с `nix`-системой, например `Ubuntu Server 20.04 LTS`, чтобы не отвлекаться на погружение в особенности `Mac OS`):

```
sudo apt install python3-pip
```

Если вы увидели ошибку типа `Unable to locate package python3-pip`, нужно поправить конфигурацию пакетного менеджера ОС:

```
sudo nano /etc/apt/sources.list
```

Если в пути к репозиторию есть префикс `ru.`, нужно его убрать (обычно такое бывает, когда выбирают русский язык при установке ОС). То есть если путь прописан `http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu`, меняем на `http://archive.ubuntu.com/ubuntu`. Далее добавляем `universe` в первую и вторую строки конфигурации. Для версии Ubuntu 18 должно стать:

```
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic main universe
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-security main universe
...
```

Нажимаем `Ctrl+O`, подтверждаем имя файла, нажимаем `Ctrl+X` — выходим из редактора `nano`. Выполняем

```
sudo apt update
```

И снова пробуем установить `pip3`. Всё должно получиться.

Почему суффикс 3? Потому что мы работаем с `python3`, а в `nix`-системах был по умолчанию установлен `python 2`. В `Windows` будем писать `pip`.

Посмотрим, какие пакеты уже установлены в вашей системе:

```
pip freeze
```

Вы должны увидеть список пакетов. Если ничего не увидели — значит, ещё ничего не устанавливали. Установим пакет (библиотеку) `requests`:

```
pip install requests
```

Результат — сообщение вида `Successfully installed ...`, содержащее список установленных вместе с библиотекой зависимостей. Одна зависимость может тянуть за собой другие — это одна из причин **виртуализации окружения** проекта. Если снова выполним команду `pip freeze`, увидим в списке:

```
...
requests==2.25.0
...
```

Можно узнать, установлен ли пакет, при помощи команды `pip show`:

```
pip show requests
Name: requests
Version: 2.25.0
Summary: Python HTTP for Humans.
Home-page: https://requests.readthedocs.io
Author: Kenneth Reitz
Author-email: me@kennethreitz.org
License: Apache 2.0
Location: /home/user/.local/lib/python3.6/site-packages
Requires: chardet, certifi, urllib3, idna
```

Если пакет больше не нужен — удаляем его при помощи команды

```
pip uninstall <имя пакета>
```

Когда есть необходимость установить **конкретную** версию пакета:

```
pip install django==2.2
```

Установили `Django` именно версии `2.2` в систему. Это бывает особенно важно при работе с фреймворками. Иногда при выходе новых версий ломается старый код.

***Внимание:** при установке пакетов могут быть сбои, особенно в системе Windows. Если есть свободное время, попробуйте поставить библиотеку для распознавания лиц `pip install face_recognition`. Может за день всё получиться, а может и недели не хватить. Зато получите много полезного опыта.

Виртуальное окружение — зачем и как?

Работали ли вы в виртуальной машине, например, VirtualBox? Слышали ли вы о Docker? Может, даже работали в нём? Зачем вообще нужна виртуализация? Начинающему разработчику она не нужна. Но постепенно сложность ваших проектов будет возрастать. Количество используемых библиотек и их версии будут всё разнообразнее. В какой-то момент появится задача деплоя (развёртывания) проекта на сервер. Вы скопируете на него файлы, а дальше нужно будет установить на сервере все необходимые для его запуска библиотеки — мы называем это **зависимостями** (`dependencies`). Можно сделать это голыми руками, но лучше автоматизировать.

Создаем виртуальное окружение — `venv`

Итак, проект растёт. Пакеты добавляются. Попробуем выполнить команду `pip freeze` — видим список всех библиотек, установленных в системе. Как понять, какие именно нужны для запуска текущего проекта? Никак, только если вы на бумажке записывали их по мере установки в систему. Именно поэтому best practice — создавать для каждого проекта своё **виртуальное окружение**. По сути это отдельный интерпретатор `python` с его библиотеками. Существуют разные способы работы с виртуальным окружением. Мы рассмотрим самый простой — использование модуля `venv`.

В nix-системах, возможно, понадобится его установить:

```
apt install python3.6-venv
```

Внимание: ставим версию `venv`, соответствующую вашей версии `python`. Если в системе `python 3.7`, то ставим `python3.7-venv`.

Создаём окружение:

```
python -m venv virt
```

Если всё хорошо, должна появиться папка `virt`. Можно было задать любое имя вместо `virt`. `PyCharm` по умолчанию создаёт окружение в директории `venv`.

Зафиксируйте размер папки. Пока в вашем окружении нет пакетов, он мал.

Работаем с виртуальным окружением

Для начала виртуальное окружение необходимо активировать.

В Windows:

```
"virt/Scripts/activate.bat"
```

В nix-системах:

```
source virt/bin/activate
```

В результате ваше приглашение в командной строке (терминале) должно начинаться с префикса `"(virt)"`.

Разумеется, делать это нужно из папки, где создавали виртуальное окружение. Если что-то не получается, убедитесь, что вы находитесь там, где надо (команда `dir`), что название папки с виртуальным окружением правильное, что не забыли кавычки (в `Windows`).

Итак, мы активировали виртуальное окружение. Выполним команду `pip freeze`. Что увидели? В `Windows` — ничего, в `nix`-системах либо ничего, либо `"pkg-resources==0.0.0"` (это официальный баг некоторых версий Ubuntu). Это значит, что в новом виртуальном окружении пусто, нет установленных библиотек.

Внимание: при работе в виртуальном окружении в `nix`-системах не нужно писать префикс 3: вместо `python3` и `pip3` пишем `python` и `pip`.

Установим пару библиотек — `requests` и `pillow`:

```
pip install requests
pip install pillow
```

Если теперь выполнить команду `pip freeze`, должны увидеть следующее:

```
certifi==2020.11.8
chardet==3.0.4
idna==2.10
Pillow==8.0.1
pkg-resources==0.0.0
requests==2.25.0
urllib3==1.26.2
```

В Windows не будет бага "`pkg-resources==0.0.0`".

Если теперь вы будете работать с проектом через виртуальное окружение, то всегда сможете таким способом посмотреть зависимости, связанные именно с этим проектом. Уже намного лучше, чем раньше, когда мы работали в глобальном (не виртуальном) окружении. Остаётся вопрос: как все эти зависимости установить на удаленном сервере? Один из вариантов — создать специальный файл `requirements.txt`:

```
pip freeze > requirements.txt
```

Примечание: если вы работаете в `nix`-системе, не забудьте удалить из этого файла строку с багом: "`pkg-resources==0.0.0`".

Теперь на удалённом сервере можем выполнить команду

```
pip3 install -r requirements.txt
```

При этом должны установиться все зависимости из файла `requirements.txt`. Создавать или нет виртуальное окружение на удалённом сервере — решать вам. Если планируете развернуть несколько проектов, лучше создать.

Главное — благодаря виртуальному окружению на машине разработчика у вас есть файл с зависимостями конкретного проекта.

Как можно сымитировать ситуацию с удалённым сервером у себя на компьютере? Очень просто: создать ещё одно виртуальное окружение и активировать его — вот и «чистый лист».

Теперь ещё одна манипуляция — **деактивация** виртуального окружения:

```
deactivate
```

Префикс `"(virt)"` в терминале должен исчезнуть.

Модули и пакеты в Python

Модули

Модуль — это файл с расширением `.py`. То есть всё, что вы до этого писали, — модули. Модуль должен иметь некоторое качество «целостности», у него должно быть какое-то назначение. Возьмём фреймворк Django. В каждом приложении есть следующие модули:

- `models.py` — код, описывающий таблицы в базе данных;
- `views.py` — код, отвечающий за обработку запросов пользователей;
- `urls.py` — диспетчеры адресов, отвечающие за роутинг (перенаправление обработчикам) входящих запросов;
- `admin.py` — настройки админки;
- `tests.py` — тесты.

Часто в проектах можно встретить модуль `exceptions.py` — очевидно, что он как-то связан с исключениями. Или модуль `utils.py` — как правило, содержит полезные функции и классы, которые используются другими модулями в проекте.

Можно сначала писать код в одном файле. Постепенно вы начнёте чувствовать, что размер файла слишком большой и с ним трудно работать. В такой ситуации можно попытаться выполнить декомпозицию кода на отдельные слабо связанные между собой части. В результате вы получите несколько модулей. Как правило, есть модуль, который выполняет основную задачу, он может называться `app.py`. В этом модуле делаем импорты из остальных и реализуем их взаимодействие.

Первой важной особенностью модулей в `Python` является их имя — оно ОБЯЗАТЕЛЬНО должно быть написано в стиле `snake_case` и только английскими буквами. Иначе модуль невозможно будет импортировать.

Вторая важная особенность — иногда в конце модуля мы пишем следующее условие:

`hello_module.py`

```
def say_hello(name):
    print(f'Привет, {name}!')


if __name__ == '__main__':
    say_hello('Иван')
```

Код, написанный внутри этого условия, выполняется ТОЛЬКО если вы запускаете модуль, но он не будет выполняться, если вы его импортируете. Попробуйте запустить этот скрипт в командной строке или в PyCharm. Вы увидели фразу "Привет, Иван!" Теперь создадим в этой же папке файл lesson_4.py и импортируем наш модуль:

lesson_4.py

```
import hello_module

hello_module.say_hello('Лена')
```

При запуске этого файла код say_hello('Иван') не выполнился. Попробуйте переписать файл hello_module.py:

```
def say_hello(name):
   print(f'Привет, {name}!')


say_hello('Иван')
```

Что изменилось при запуске lesson_4.py? Теперь мы видим две фразы, потому что при импорте модуля hello_module выполняется его код.

Вывод: если вы планируете использовать некоторый скрипт в качестве модуля, обязательно оборачивайте вызовы всех функций условием "if __name__ == '__main__':".

Пакеты

Пакет в Python — это папка, содержащая модули или другие пакеты и файл "__init__.py". Пакеты появляются, когда у всех модулей есть какой-то общий смысл или они решают одну общую задачу. Это более высокий уровень интеграции, чем модуль.

Это как фотографии с конкретного мероприятия (модули) и папка (пакет), которая их содержит. То есть вы сначала ищете папку, а потом уже более детально — фотографии в ней.

Давайте посмотрим примеры пакетов. В Django есть пакет contrib (../site-packages/django/contrib) — в нём содержатся все приложения, которые идут «в коробке» вместе с фреймворком. По сути, это пакет пакетов. В нем есть пакет auth — приложение,

решающее задачу регистрации и аутентификации пользователей в системе. В этом пакете есть модули, несущие отдельные ответственности, мы о них писали выше.

Таким образом, у разработчика появляется возможность оперировать как большими блоками — пакетами, так и маленькими — модулями и пакетами внутри основного пакета. И его задача — понять, в какой точке нужно вносить изменения, чтобы добавить новую фичу или поправить баг. Если вы понимаете, как это всё работает, то быстро найдёте эту точку.

Построение иерархии системы — решение, из каких пакетов и модулей она будет состоять, какая ответственность будет за этими частями, — это очень сложная задача, требующая большого опыта и знаний. Мы пока можем только изучать готовые решения и понимать, как они работают.

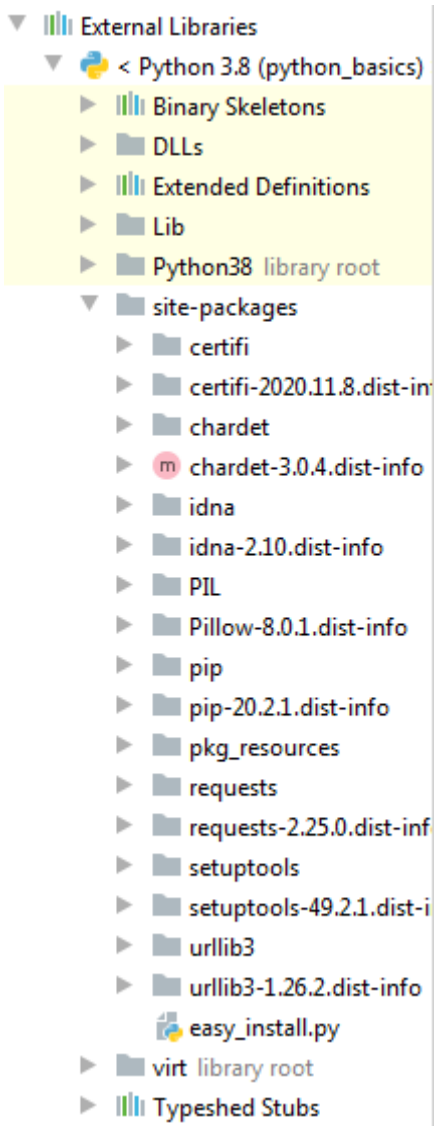
Важно: как правило, файл "`__init__.py`" пустой, но это не всегда так. В будущем вы откроете много новых возможностей, которые он предоставляет.

Примечание: иногда пакеты называют библиотеками. Хотя на самом деле библиотека — это другое измерение в классификации программных продуктов: по способу использования. Антиподами библиотек являются фреймворки. Таким образом, и модуль, и пакет могут быть библиотекой, а пакет ещё может быть и фреймворком.

Варианты импорта, их особенности

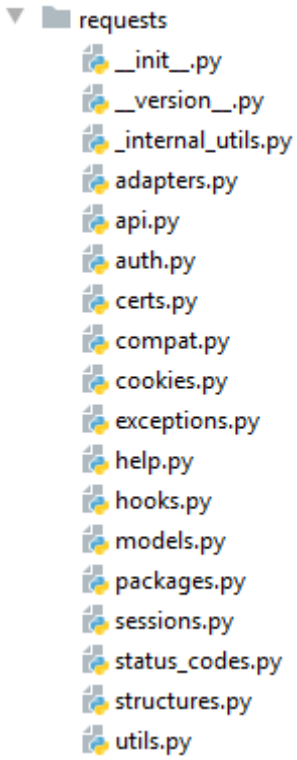
Давайте рассмотрим варианты импорта модулей и пакетов на примере пакета `requests`, который мы уже установили в виртуальное окружение.

Рекомендуем посмотреть содержимое вкладки `External Libraries` в `PyCharm`. Если вы выбрали интерпретатор из созданного виртуального окружения, в этой вкладке в папке `site-packages` будет папка `requests` с этим пакетом:



Если вы не работаете в PyCharm, можно найти эту папку в обычном проводнике.

Содержимое пакета:



Видим, что названия модулей в составе пакета «говорящие».

Посмотрим на содержимое файла `__init__.py`:

```
...
from . import utils
from . import packages
from .models import Request, Response, PreparedRequest
from .api import request, get, head, post, patch, put, delete, options
from .sessions import session, Session
from .status_codes import codes
from .exceptions import (
   RequestException, Timeout, URLRequired,
   TooManyRedirects, HTTPError, ConnectionError,
   FileModeWarning, ConnectTimeout, ReadTimeout
)
...
```

Это один из вариантов импорта. Читается просто: «из <источник> импорт <что-то>». Точка означает импорт из той же папки, где находится скрипт, её ещё иногда называют корнем (`root`):

- `from . import utils` — из корневой папки импортируем модуль `utils`;
- `from .api import request, get, head, ...` — из модуля api, находящегося в корневой папке, импортируем функции `get()`, `head()` и т.д.

Что дают нам эти импорты в файле `__init__.py`? Вы можете импортировать всё это прямо из пространства имён пакета, например:

```
import requests

response = requests.get('http://geekbrains.ru')
print(response)  # <Response [200]>
```

вместо

```
import requests.api

response = requests.api.get('http://geekbrains.ru')
print(response)  # <Response [200]>
```

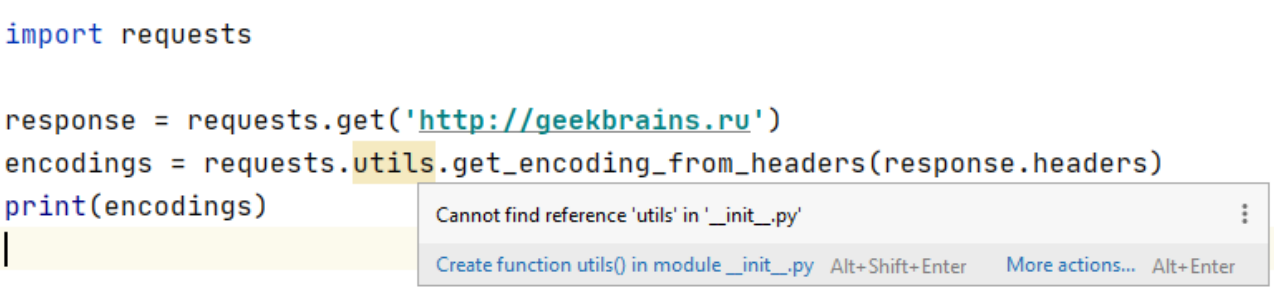
Если пока вы не понимаете разницы — не страшно, но нужно разобраться в этом вопросе в ближайшее время. Как вы думаете, если «похулиганить» и закомментировать строку `from .api import request, get, head, ...` в файле `__init__.py` — будет ли работать первый пример? Нет. А второй пример будет.

Теперь посмотрим, что дает импорт `from . import utils`:

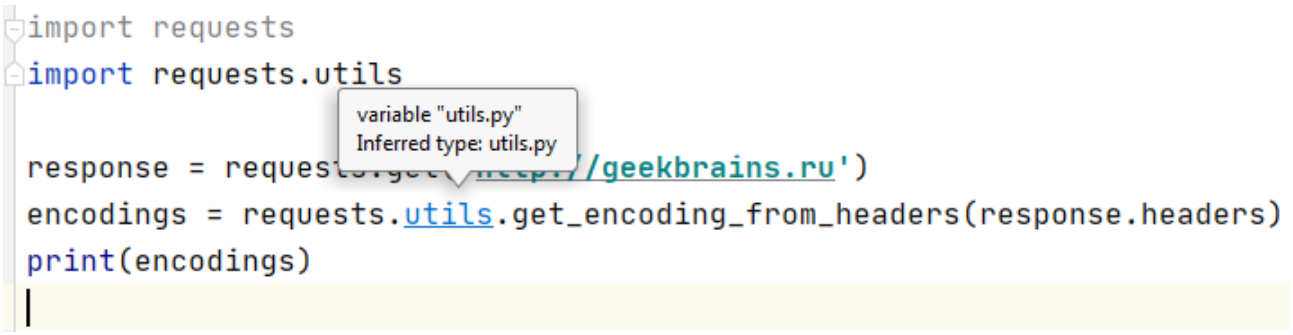
```
import requests

response = requests.get('http://geekbrains.ru')
encodings = requests.utils.get_encoding_from_headers(response.headers)
print(encodings)  # utf-8
```

Модуль `utils` доступен нам прямо из пространства имён пакета. Что будет, если закомментировать `from . import utils` в файле `__init__.py`? Скрипт по-прежнему запускается, но в `PyCharm` появилось предупреждение:



И мы не можем открыть этот модуль через сочетание `Ctrl + mouse click`. Однако мы можем корректно импортировать его, записав путь:



Сейчас модуль `utils` корректно импортирован, даже несмотря на закомментированную строку "`from . import utils`" в файле `__init__.py`. Вы заметили, что первая строка скрипта стала серой? Это подсказка со стороны `PyCharm` о неиспользуемом импорте. Можете нажать ещё одно полезное сочетание клавиш `Ctrl + Alt + O` — `PyCharm` автоматически поправит импорты в скрипте и уберёт лишнее. Какой можем сделать вывод? Импорт модуля из пакета автоматически приводит к импорту самого пакета.

Вернём исходное состояние файла `__init__.py` и рассмотрим ещё один вариант импорта — использование псевдонимов (`alias`):

```
import requests
import requests.utils as utils

response = requests.get('http://geekbrains.ru')
encodings = utils.get_encoding_from_headers(response.headers)
print(encodings)
```

Можно прочитать импорт во второй строке следующим образом: «импортируем <источник> как <пространство имён>» . Такой способ используется, когда путь к модулю или имя пакета длинные. С псевдонимами надо быть аккуратнее. Есть некоторые общепринятые в сообществе имена, которые нельзя менять:

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

Попробуем в нашем скрипте третий вариант импорта — в глобальное пространство имён:

```
from requests import get, utils

response = get('http://geekbrains.ru')
encodings = utils.get_encoding_from_headers(response.headers)
print(encodings)
```

Этот способ хорош тем, что не нужно писать пространство имён модуля или пакета в коде, но при большом количестве импортируемых функций и классов строка с импортом может получиться длинной:

```
from requests import request, get, head, post, patch, put, delete, \
                     options, utils, session, Session, codes
```

Многие в такой ситуации используют «коварный» вариант импорта:

```
from requests import *
```

НАСТОЯТЕЛЬНО не рекомендуем так поступать. В перспективе это может привести к проблемам в проекте. К тому же это «неявно», а значит, противоречит философии `Python`. Лучше вернуться к варианту импорта в своё пространство имен: `import requests`.

Ещё один вредный совет:

```
import math, requests, numpy
```

НЕЛЬЗЯ импортировать несколько модулей или пакетов в одной строке. Правильный вариант:

```
import math

import numpy
import requests
```

Внимание: сначала должны быть импорты из стандартной библиотеки, потом модули и пакеты третьих лиц, и только потом — ваши. Разумеется, **ВСЕ** импорты должны быть в начале скрипта: ни в коем случае не пишем их где попало.

***Замечание:** иногда приходится делать импорты внутри функций — так называемые локальные импорты. Не рекомендуем так делать, пока вы не осознали реальной необходимости: по факту локальные импорты используются редко и зачастую являются «костылём», исправляющим архитектурные проблемы. Но иногда они реально полезны.

Библиотека requests

Давайте наконец-то посмотрим, что мы можем сделать с результатом функции `get()` библиотеки `requests`:

```
from requests import get

response = get('http://geekbrains.ru')
print(type(response))  # <class 'requests.models.Response'>
print(dir(response))
# [... 'apparent_encoding', 'close', 'connection', 'content', 'cookies',
# 'elapsed', 'encoding', 'headers', 'history', 'is_permanent_redirect',
# 'is_redirect', 'iter_content', 'iter_lines', 'json', 'links', 'next', 'ok',
# 'raise_for_status', 'raw', 'reason', 'request', 'status_code', 'text',
# 'url']
```

Здесь мы выполнили `GET`-запрос к серверу. Могли ли выполнить `POST`, `PUT` или еще какой-нибудь из доступных для протокола http? Могли. Как это узнать? Читать документацию или просто внимательно смотреть исходники.

Результат запроса — это объект класса `Response`. Где описан этот класс? Видим, что в модуле `models` пакета `requests`. Если надо будет, сходим и посмотрим реализацию. Атрибуты и методы у этого объекта:

- атрибут `headers` — словарь с заголовками ответа сервера;
- атрибут `status_code` — число, код ответа сервера;
- атрибут `content` — содержимое ответа;
- метод `close()` — освобождает (закрывает) соединение.

Смысла описывать здесь все атрибуты и методы нет. Когда у вас будет реальная задача, связанная с выполнением запросов к какому-нибудь web API, тогда будет смысл погрузиться подробнее в эту библиотеку. Главное — понимать её структуру.

Например, попробуем посмотреть ответ сервера:

```
from requests import get, utils

response = get('http://geekbrains.ru')
encodings = utils.get_encoding_from_headers(response.headers)
content = response.content.decode(encoding=encodings)
print(content)  # <!DOCTYPE html><html><head>...
```

В принципе всё логично: нужен контент — обращаемся к атрибуту `.content`. Нужно только учесть, что ответ приходит в бинарном виде, поэтому надо его декодировать. А дальше можно делать что

угодно. По факту у нас в руках обычный `html`-код. Можем работать с ним в синтаксисе `jQuery` через библиотеку pyquery, можем использовать методы строк. Есть более серьёзные инструменты для web-скрейпинга, например, фреймворк Scrapy. Есть большая вероятность, что именно такая задача будет в тестовом задании перед собеседованием.

Модуль `sys`: запуск скрипта с параметрами

Приходилось ли вам работать с утилитами командной строки? Конечно, да:

```
ping geekbrains.ru
```

На самом деле в будущем вы только в командной строке и будете работать. Очень часто необходимо передать скрипту параметры снаружи. Например, когда мы создаем django-проект — выполняем команду:

```
django-admin startproject geekbrains
```

Здесь вызвали команду `startproject` с аргументом `geekbrains`. В результате появится папка с проектом `geekbrains`. Передадите другое имя — получите другой проект.

Напишем скрипт для сложения чисел в командной строке (терминале):

`sum_numbers.py`

```
def main(argv):
    program, *args = argv
    result = sum(map(int, args))
    print(f'результат: {result}')

    return 0


if __name__ == '__main__':
    import sys

    exit(main(sys.argv))
```

Запустим его в терминале:

```
python sum_numbers.py 2 3 4 5 6 7 8
результат: 35
```

Работает. Как мы получили эти числа внутри скрипта? При помощи переменной `argv` из модуля `sys`. По факту это список, первый элемент которого — имя скрипта, который был запущен, а остальные — аргументы, переданные скрипту через пробел (узнаёте позиционные аргументы у функций в `Python`?). Мы передали эту переменную функции `main()` и внутри неё получили аргументы при помощи уже знакомой распаковки. Дальше — преобразовали в целые числа и сложили.

В этом примере мы показали достаточно «взрослый» код: импорт модуля sys происходит только при запуске скрипта, его не будет при импорте. Также мы пробрасываем код возврата из функции `main()` в функцию `exit()` — пока это 0 (всё прошло хорошо), но в будущем могут быть и другие числа. Код возврата важен при организации конвейеров из скриптов в будущем.

Упрощённый вариант скрипта:

```
import sys

result = sum(map(int, sys.argv[1:]))
print(f'результат: {result}')
```

Подумайте, что еще должно быть в настоящем коде? Конечно, обработка ошибок. Но мы пока этого вопроса касаться не будем.

Рекомендуем в будущем изучить модуль `argsparse` — он позволяет писать серьёзные инструменты для командной строки.

Примечание: если запустить скрипт не получилось, вам нужно в командной строке перейти в папку, где он находится. Проверить содержимое текущей папки можно при помощи команды `dir`.

Модуль `time`: профилируем время выполнения участков кода

Вы слышали о профилировании? Это очень важный этап работы над проектом. Задача — поиск узких мест (`bottleneck`) по времени выполнения или по памяти. Попробуем сравнить скорость работы циклов `while` и `for in` при обходе последовательностей:

```
import time

nums = []
for num in range(1, 10 ** 6 + 1):
    nums.append(num)

start = time.perf_counter()
nums_sum = 0
i = 0
```

```
while i < len(nums):
    nums_sum += nums[i]
    i += 1
finish = time.perf_counter()
print(nums_sum, finish - start, 'while')

start = time.perf_counter()
nums_sum = 0
for num in nums:
    nums_sum += num
finish = time.perf_counter()
print(nums_sum, finish - start, 'for in')

# 500000500000 0.424889671 while
# 500000500000 0.127061353 for in
```

Пропасть между результатами: вы всё ещё используете `while`? Тогда мы идём к вам.

При помощи функции `perf_counter()` фиксируем моменты времени: старт и финиш. По факту это вещественные числа — секунды, поэтому можем просто их вычесть и получим длину интересующего промежутка времени в секундах. Если нужно точнее, есть функция `perf_counter_ns()`.

Модуль `datetime`: работа с датой и временем

Поработаем ещё с одним полезным модулем. Представим, что вам понадобилось посчитать, сколько дней было между двумя датами. Можно написать скрипт, который будет решать эту задачу? Можно. Нужно будет учесть количество дней в каждом месяце, причём для февраля придется учесть, високосный год или нет. Теперь решение при помощи модуля `datetime`:

```
from datetime import datetime

date_1 = datetime(year=2020, month=12, day=5)
date_2 = datetime(year=2019, month=12, day=5)
date_delta = date_1 - date_2
print(date_delta.days)  # 366
```

Этим и хорош `Python`: простое делается по-простому. Создали две даты и вычли их — всё. Правда, часто у начинающих разработчиков возникает путаница: дважды пишем `datetime` в импорте. Просто так получилось, что в модуле `datetime` есть класс `datetime`, который мы импортировали.

А если нужно разницу в секундах? Сделаем:

```
import datetime
```

```
datetime_1 = datetime.datetime(year=2020, month=12, day=5,
                               hour=18, minute=57, second=30)
datetime_2 = datetime.datetime(year=2020, month=1, day=1,
                               hour=0, minute=0, second=0)
datetime_delta = datetime_1 - datetime_2
print(datetime_delta.seconds)  # 68250
```

`datetime_delta.seconds` вернул 68250 секунд - разницу между 18:57:30 и 0:00:00 без учёта дней, месяцев и лет.

Вы обратили внимание, что в первом примере обращались к атрибуту `.days`, а во втором — к атрибуту `.seconds`? К тому же во втором примере мы показали другой вариант импорта, поэтому пришлось писать более громоздко: `datetime.datetime`.

А если нужно сделать прибавить к моменту времени несколько дней или часов? Например, если нам нужно определить, валиден ли код активации:

```
from datetime import datetime, timedelta

user_created = datetime(year=2020, month=12, day=4,
                        hour=15, minute=25, second=32)

activation_period = timedelta(days=1, hours=12)

datetime_now = datetime.now()
if datetime_now < user_created + activation_period:
   print('еще можно активировать аккаунт: {time_before}'.format(
       time_before=datetime_now - user_created
   ))
else:
   print('не хватило {time_after}'.format(
       time_after=datetime_now - (user_created + activation_period)
   ))

# еще можно активировать аккаунт: 1 day, 4:06:52.026858
```

Обратите внимание, как мы получили текущий момент времени — через метод `.now()` класса `datetime`. А разницу во времени задали через объект класса `timedelta`. Также в этом примере мы использовали метод `.format()` с именованными аргументами для формирования текста сообщения. Почему? Делать вычисления в `f`-строках не очень хорошая идея. Создавать отдельные переменные — лишние строки кода.

Также в модуле `datetime` реализована возможность работать с временными зонами и многое другое.

Практическое задание

1. Проверить, установлен ли пакет pillow в глобальном окружении. Если да — зафиксировать версию. Установить самую свежую версию pillow, если ранее она не была установлена. Сделать подтверждающий скриншот. Создать и активировать виртуальное окружение. Убедиться, что в нем нет пакета pillow. Сделать подтверждающий скриншот. Установить в виртуальное окружение pillow версии 7.1.1 (или другой, отличной от самой свежей). Сделать подтверждающий скриншот. Деактивировать виртуальное окружение. Сделать подтверждающий скриншот. Скрины нумеровать двухразрядными числами, например: «01.jpg», «02.jpg». Если будут проблемы с pillow - можно поработать с другим пакетом: например, requests.

2. Написать функцию `currency_rates()`, принимающую в качестве аргумента код валюты (например, USD, EUR, GBP, ...) и возвращающую курс этой валюты по отношению к рублю. Использовать библиотеку `requests`. В качестве API можно использовать **http://www.cbr.ru/scripts/XML_daily.asp.** Рекомендация: выполнить предварительно запрос к API в обычном браузере, посмотреть содержимое ответа. Можно ли, используя только методы класса str, решить поставленную задачу? Функция должна возвращать результат числового типа, например `float`. Подумайте: есть ли смысл для работы с денежными величинами использовать вместо float тип Decimal? Сильно ли усложняется код функции при этом? Если в качестве аргумента передали код валюты, которого нет в ответе, вернуть None. Можно ли сделать работу функции не зависящей от того, в каком регистре был передан аргумент? В качестве примера выведите курсы доллара и евро.

3. *(вместо 2) Доработать функцию `currency_rates()`: теперь она должна возвращать кроме курса дату, которая передаётся в ответе сервера. Дата должна быть в виде объекта `date`. Подумайте, как извлечь дату из ответа, какой тип данных лучше использовать в ответе функции?

4. Написать свой модуль `utils` и перенести в него функцию `currency_rates()` из предыдущего задания. Создать скрипт, в котором импортировать этот модуль и выполнить несколько вызовов функции `currency_rates()`. Убедиться, что ничего лишнего не происходит.

5. *(вместо 4) Доработать скрипт из предыдущего задания: теперь он должен работать и из консоли. Например:

```
> python task_4_5.py USD
75.18, 2020-09-05
```

Задачи со * предназначены для продвинутых учеников, которым мало сделать обычное задание.

Дополнительные материалы

1. Лутц Марк. Изучаем Python.
2. Модуль datetime.

Используемая литература

Для подготовки данного методического пособия были использованы следующие ресурсы:

1. https://realpython.com/command-line-interfaces-python-argparse/.
2. https://docs.python.org/3/.