

Урок №1

Вводная лекция

на которой расскажут про курс, что такое интернет, чем интернет отличается от www, архитектуры современных веб-приложений, и расскажут про URL.

20 февраля 2023 года

Антон Кухтичев



- **Цель курса** — разработать современное и молодёжное веб-приложение;
- **Разработка** — индивидуальная, без команд;
 - Python 3.x и Django 3.x;
 - ~14 лекций и ~14 лабораторных работы;
 - 1 экзамен;
- За каждую ЛР можно получить 10 баллов;
- За все ЛР можно получить $10 * \sim 14 = \sim 140$ баллов.

Материалы будут лежать тут: <https://github.com/toshunster/MAI-Backend>



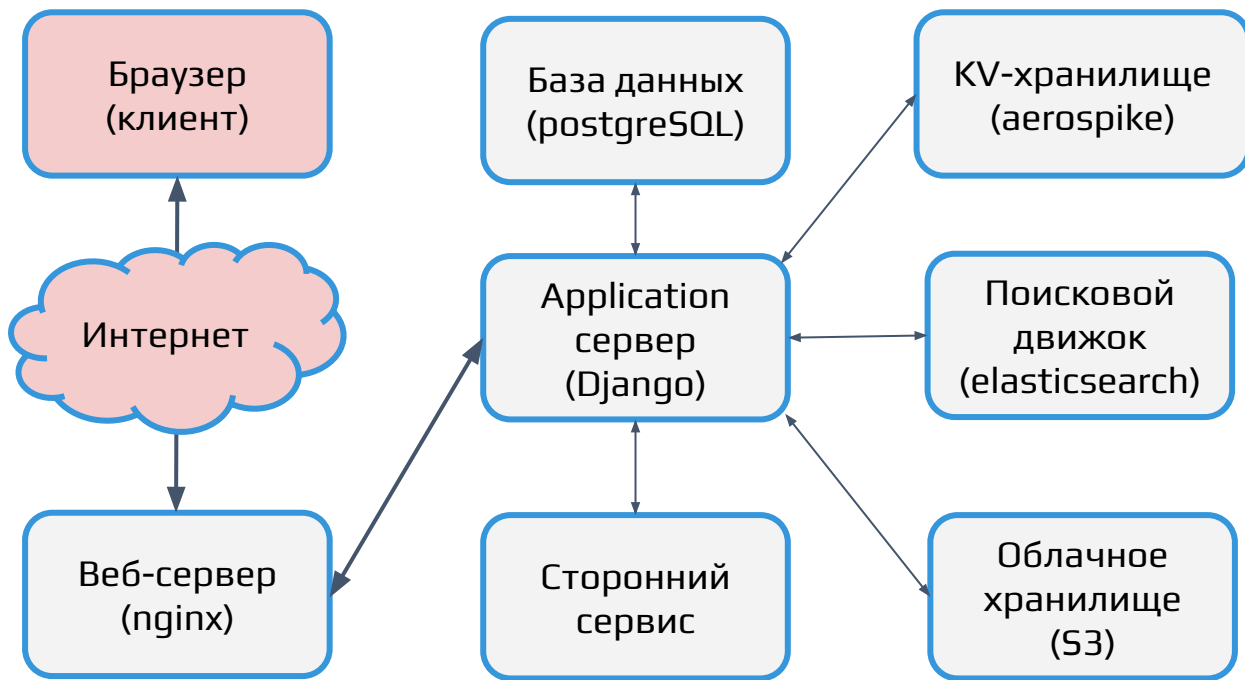
- Кухтичев Антон Алексеевич,
- Окончил МАИ в 2012 году,
- Работаю в Mail.Ru Group с 2011 года;
- Преподаю:
 - в МАИ с 2013 года принимаю лабораторные работы по курсу «Дискретный анализ»,
 - в 2018-2020 гг. в МФТИ вёл лекции по курсу «Backend разработка» (от ВК Образование),
 - в 2019-2020 гг. в МИФИ вёл лекции по курсу «Backend разработка» и «Углублённый Python» (от ВК Образование),
 - с 2020 года в МГУ веду лекции по курсу «Углублённый C++» (от ВК Образование),
 - с 2020 года в МАИ веду лекции по курсу «Программная инженерия» и «Информационный поиск».

Коротко о программе



1. Введение в веб, интенсив по Python;
2. Понятие HTTP, веб-сервера;
3. Django, Application Server;
4. Контейнеризация;
5. JSON, API, REST, RPC, gRPC;
6. Работа с СУБД;
7. Авторизация;
8. Работа с файлами;
9. Тестирование;
10. Real-time сообщения;
11. Микросервисная архитектура;
12. Поисковый движок, kafka, KV-хранилища (aerospike, redis) в веб-приложении;
13. Безопасность веб-приложений.

Шаблон курсового проекта



Дорожная карта разработчика



<https://roadmap.sh/backend>

Содержание занятия

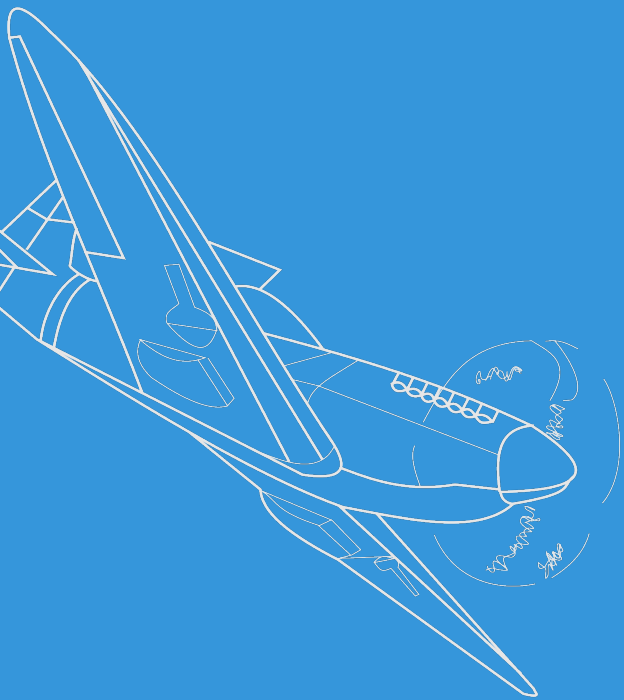
1. Что такое интернет и www;
2. Архитектура современных веб-приложений;
3. Установка Ubuntu, Git, Python, Django;
4. URL;
5. Домашнее задание.

WELCOME

TO THE

INTERNET





Интернет vs. WWW

Занимательный факт

«Правило: слово *интернет* пишется с маленькой буквы и склоняется по падежам»

— Артемий Лебедев. «Ководство»,
§55. Как писать слово интернет.



Интернет vs. WWW



Интернет — глобальная сеть передачи данных.

Протоколы:

- HTTP, SSH, P2P — прикладные протоколы;
- DNS — доменная система имён;
- TCP — надёжная последовательная передача данных;
- IP — глобальная адресация, передача в гетерогенной среде.

Интернет vs. WWW



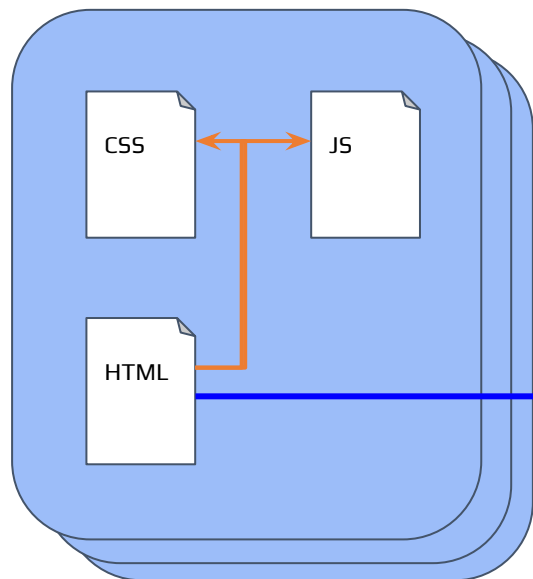
WWW — множество взаимосвязанных документов, располагающихся на машинах, подключённых к интернету.

WWW — набор протоколов, серверного и клиентского ПО, позволяющих получать доступ к документам.

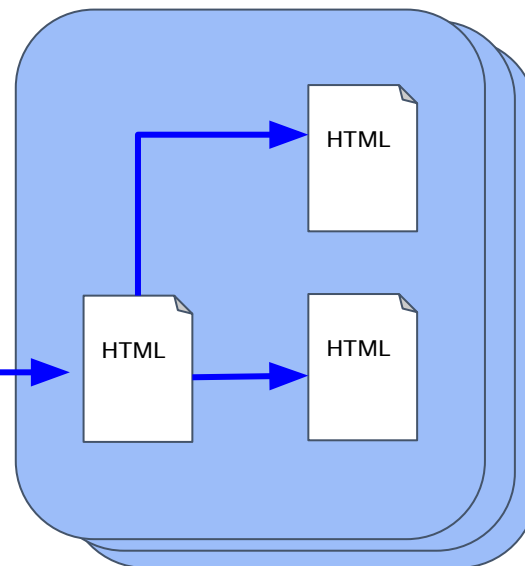
Интернет vs. WWW



duckduckgo.com



en.wikipedia.org



Гиперссылка  Ресурс 

Клиент-серверная архитектура



Веб-клиенты работают на компьютерах конечных пользователей. Задача веб-клиентов состоит в получении и отображении документов.

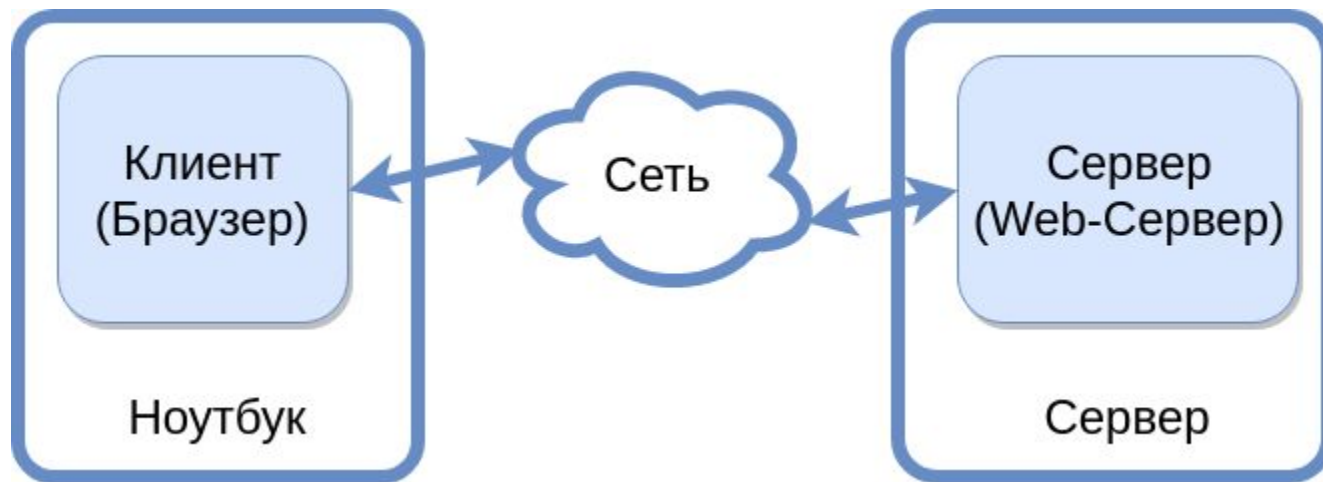
Веб-сервера работают (как правило) на серверах в датацентрах. Их задача заключается в хранении (или генерации) и отдаче документов.

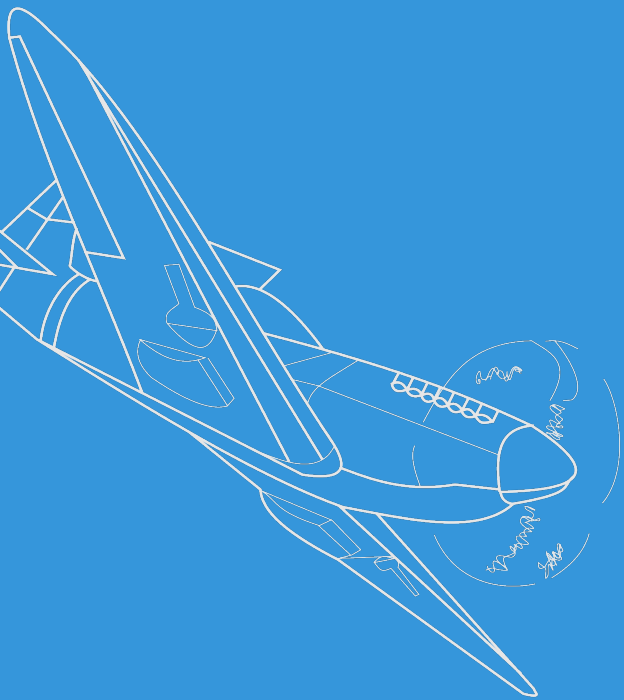
Преимущества подхода



- Открытый протокол;
- Стандартный клиент;
- Прозрачный способ взаимодействия веб-приложений между собой;
- Распределённая и масштабируемая система.

Клиент-серверная архитектура





Веб-клиенты

Что такое веб-клиент. Разновидности веб-клиентов.
Браузеры.

Разновидности web-клиентов



- Библиотеки в ЯП: `libcurl`, `urllib` и т.д.;
- Консольные утилиты: `wget`, `curl`, `telnet`;
- Роботы: поисковики, вредоносные скрипты;
- Браузеры:
 1. Полноценные: `firefox`, `chrome` и т.д.
 2. Встроенные: `web-view`, `webkit` и т.д.

Особенности библиотек веб-клиентов



- Предоставляют максимум опций для работы с HTTP;
- Осуществляют кодирование/декодирование данных;
- Перенаправления, куки - опционально;

Назначение: используются внутри других программ для простоты работы с HTTP.

Назначение консольных клиентов



- Автоматизация в shell-скриптах;
- Создание статической копии сайта;
- Отладка веб-приложений.

Пример отладки



Простейший GET-запрос

```
curl -v 'https://python.org/'
```

POST-запрос

```
curl -v -d POST -L -H 'User-agent: curl' 'https://python.org/'
```

- `-v`, `--verbose` — подробный вывод;
- `-d`, `--data` — POST-запрос;
- `-L`, `--location` — если redirect, то следуй по новому URL;
- `-H`, `--header` — установить заголовок.

Браузер



Браузер — это программа с графическим интерфейсом, которая позволяет отображать html-документы.

Основное назначение браузера — отображение HTML страниц.

Однако, возможности современных браузеров огромны.
Существуют операционные системы и 3D-игры, работающие
внутри браузеров!

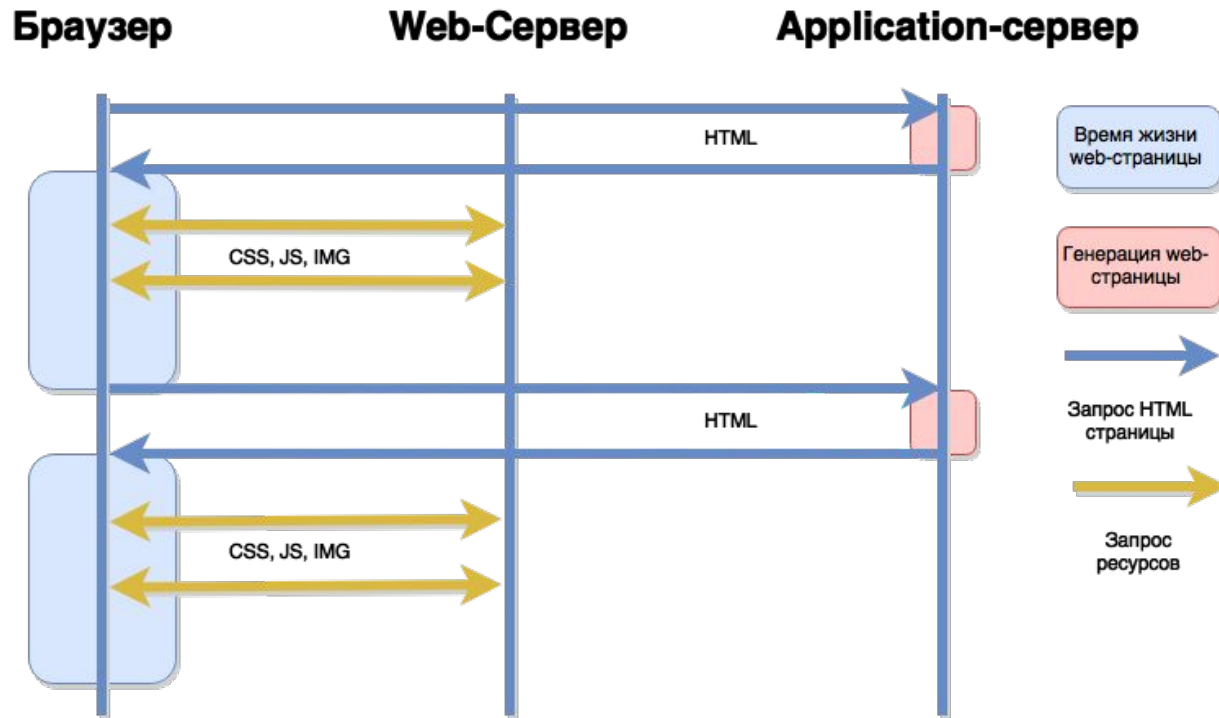
www.evolutionoftheweb.com

Сценарий работы классического веб-приложения



- Пользователь вводит URL;
- Браузер загружает Web страницу — HTML документ;
- Браузер анализирует (parse) HTML и загружает доп. ресурсы;
- Браузер отображает (rendering) HTML страницу;
- Пользователь переходит по гиперссылке или отправляет форму;
- Цикл повторяется.

Сценарий работы классического веб-приложения

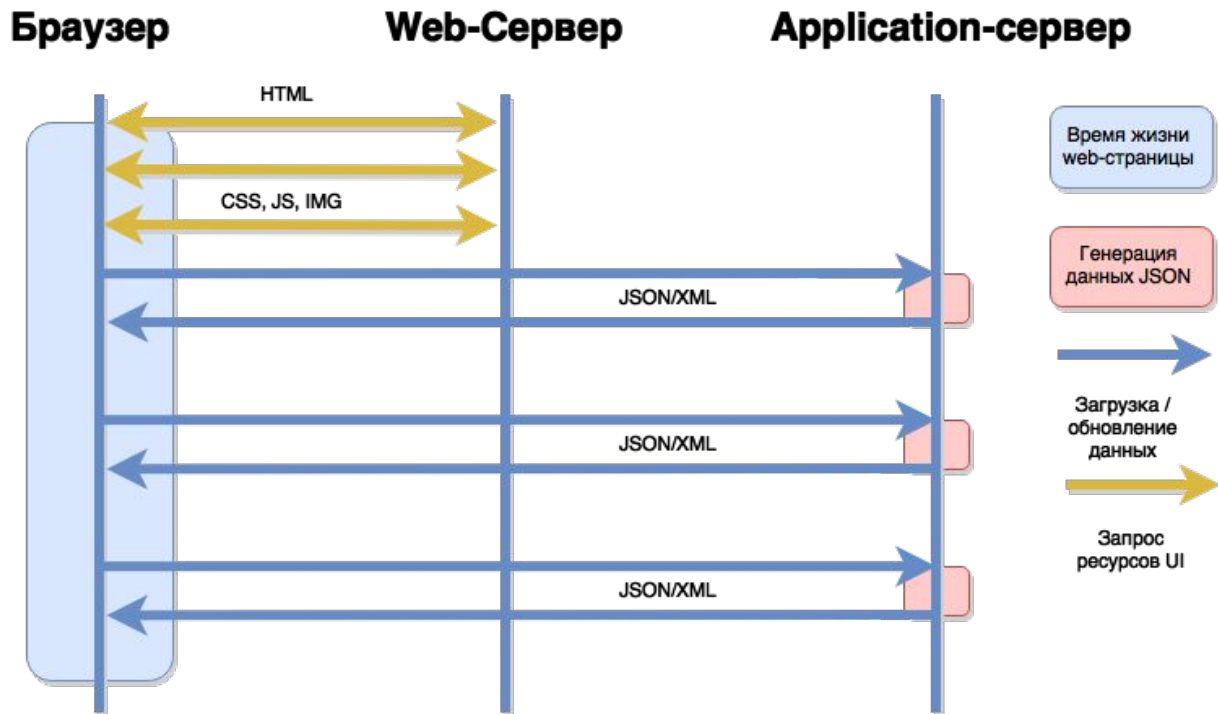


Сценарий работы современного веб-приложения



- Браузер загружает Web страницу, ресурсы и отображает её;
- JavaScript загружает данные с помощью AJAX запросов;
- JavaScript обеспечивает полноценный UI на странице;
- Пользователь взаимодействует с UI, что приводит к вызову JavaScript обработчиков;
- JavaScript обновляет данные на сервере или загружает новые данные, используя AJAX.

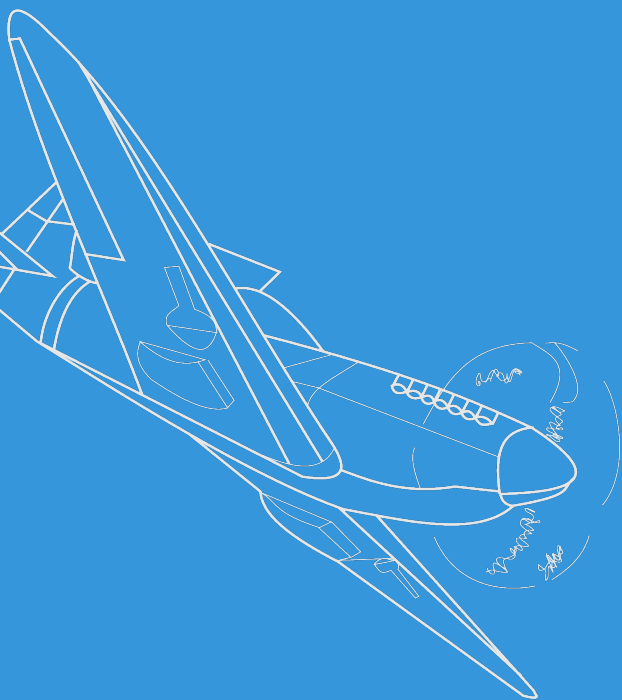
Сценарий работы современного веб-приложения



Особенности современных веб-приложений



- UI находится на 1 или нескольких страницах (single page);
- UI полностью статичен: HTML, CSS, JS — статические файлы;
- Логика UI полностью работает на стороне клиента;
- Используется шаблонизация в JavaScript;
- Application сервер возвращает чистые данные (JSON или XML, а не HTML).

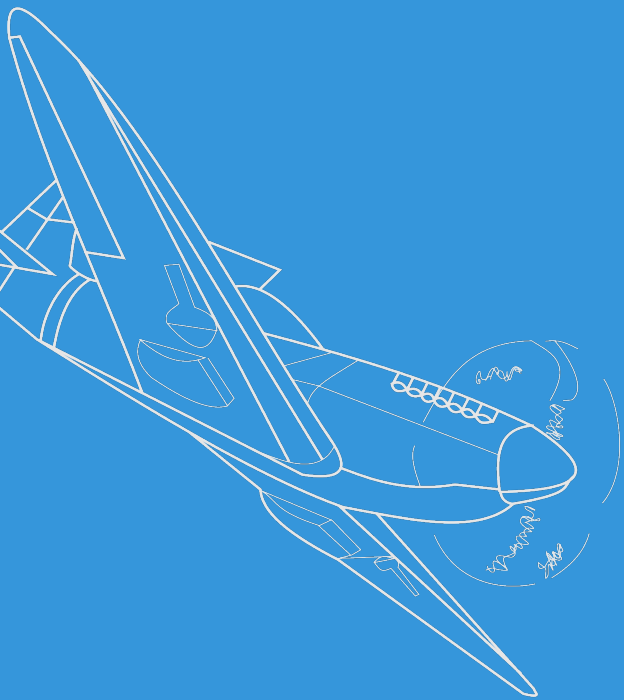


Документы



Документы могут быть:

- Статические
 - Это файлы на дисках сервера;
 - Как правило, обладают постоянным адресом.
- Динамические
 - Создаются на каждый запрос;
 - Содержимое зависит от времени и пользователя;
 - Адрес может быть постоянным или меняться.



URI, URL, URN





- **URI** — Uniform Resource Identifier (унифицированный идентификатор ресурса);
- **URL** — Uniform Resource Locator (унифицированный локатор/указатель ресурса);
- **URN** — Uniform Resource Name (унифицированное имя ресурса).

URI является либо URL, либо URN, либо одновременно обоими.

URN — uniform resource name



`urn:<NID>:<NSS>`

- `<NID>` — идентификатор пространства имён;
- `<NSS>` — строка из определённого пространства имён.

Пример:

- `urn:isbn:5170224575` — URN книги, идентифицируемой номером ISBN;

URL — uniform resource locator



```
<схема>://[[<логин>[:<пароль>]@]<хост>[:<порт>]][/<URL -  
путь>][?<параметры>][#<якорь>]
```

`http://server.org:8080/path/doc.html?a=1&b=2#part1`

- `http` — протокол;
- `server.org` — DNS имя сервера (может указываться ip-адрес машины);
- `8080` — TCP порт;
- `/path/doc.html` — путь к файлу;
- `a=1&b=2` — параметры запроса;
- `part1` — якорь, положение на странице.

Абсолютные и относительные URL



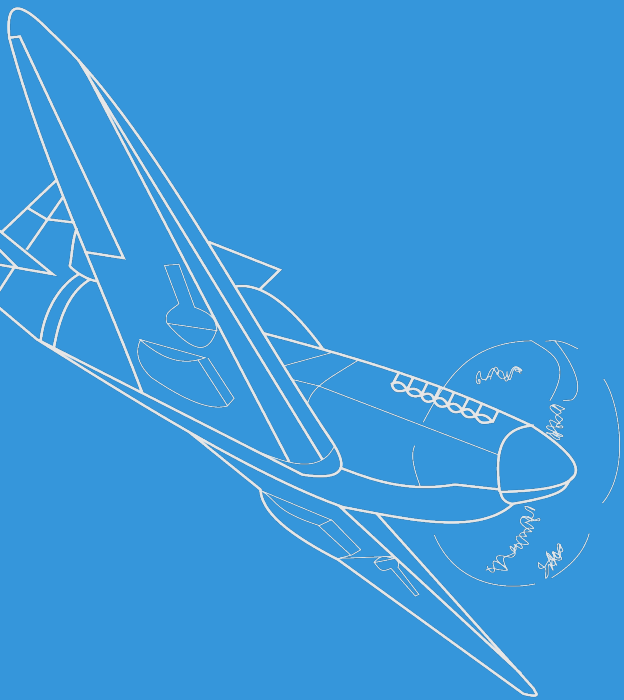
- `http://server.org/1.html` — абсолютный;
- `//server.org/1.html` — абсолютный (schemeless);
- `/another/page.html?a=1` — относительный (в пределах домена);
- `pictures/cat.png` — относительный (от URL текущего документа);
- `?a=1&b=2` — относительный (от URL текущего документа);
- `#part2` — относительный (в пределах текущего документа);

Правила разрешения URL



`https://site.com/path/page.html` — основной документ

- `http://wikipedia.org` = `http://wikipedia.org`
- `//cdn.org/jquery.js` = `https://cdn.org/jquery.js`
- `/admin/index.html` = `https://site.com/admin/index.html`
- `another.html` = `https://site.com/path/another.html`
- `?full=1` = `https://site.com/path/page.html?full=1`
- `#chapter2` = `https://site.com/path/page.html#chapter2`



Установка рабочей среды

Как установить Ubuntu, Python, работать с git,
устанавливать библиотеки.

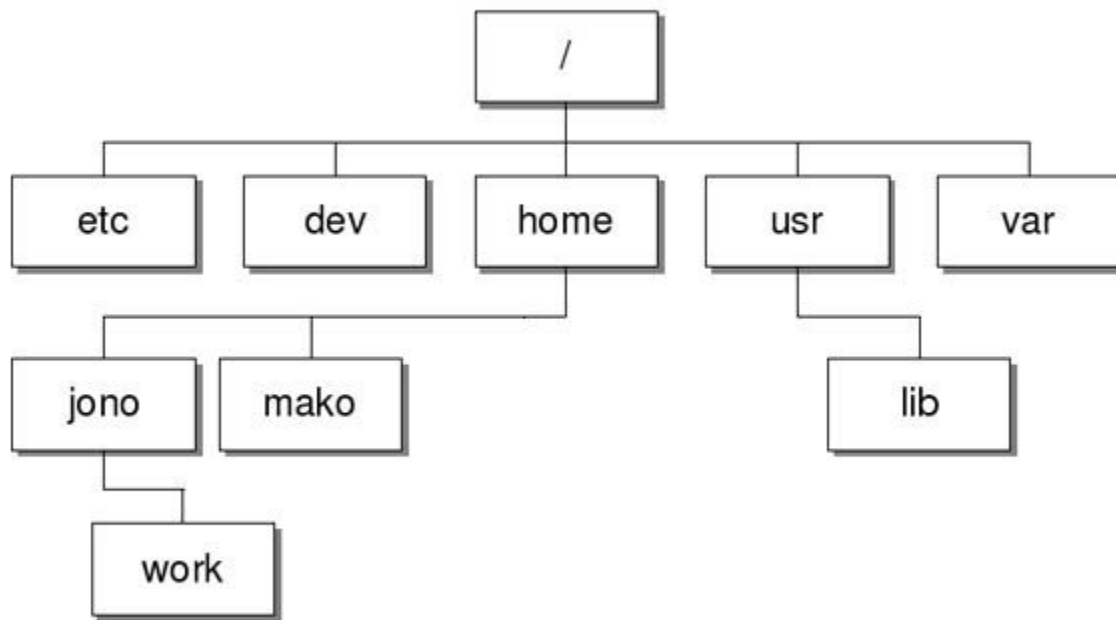
Устанавливаем Ubuntu



- Скачиваем VirtualBox
<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>
- Скачиваем образ Ubuntu
<https://www.ubuntu.com/download/desktop>
...
- Profit!



Структура директорий Linux



Установка программ в Linux



1. `sudo apt install git` # установить известную программу
2. `sudo apt search Django` # поискать среди доступных
3. `sudo apt remove git` # удалить программу
4. `sudo apt purge nginx` # удалить программу и все её файлы

apt — пакетный менеджер Ubuntu (yum, pacman, emerge...)

sudo — временное повышение привилегий до root

В репозиториях ОС обычно не самые свежие программы.

Основные утилиты в Linux



`cd` — поменять директорию (change directory);

`ls` — вывести список файлов;

`mkdir` — создать папку;

`pwd` — абсолютный путь до текущей директории;

`rm` — удалить файл;

`cp` — копировать файл;

`mv` — переместить;

`tree` — содержимое текущей директории в виде дерева;

`man` — документация.



1. `git init` # создать новый репозиторий
или
2. `git clone git@github.com:nuf/quack.git` # клонировать
3. `git status` # посмотреть статус файлов
4. `git add some_file some_dir` # добавить файлы в индекс
5. `git commit` # сформировать новый коммит
6. `git push` # отправить изменения в github
7. `git pull` # получить последние изменения

Работа с Git. Как назвать репозиторий?



Шаблон имени:

YYYY-MAI-Backend-N-LAST_NAME

- YYYY — текущий год
- N — первая буква имени
- LAST_NAME — фамилия

Пример: 2023-MAI-Backend-A-Kukhtichev

Содержимое .gitignore



1. venv/
2. *.pyc
3. *.swo
4. *.swp

Установка библиотек Python (1)



1. `# Устанавливаем pip3`
2. `sudo apt install python3-pip`
3. `# А затем уже библиотеки Python`
4. `sudo pip3 install Django==4 # в систему`
5. `pip3 install --user py.test # или только для себя`
6. `# Или ...`

Использование виртуального окружения

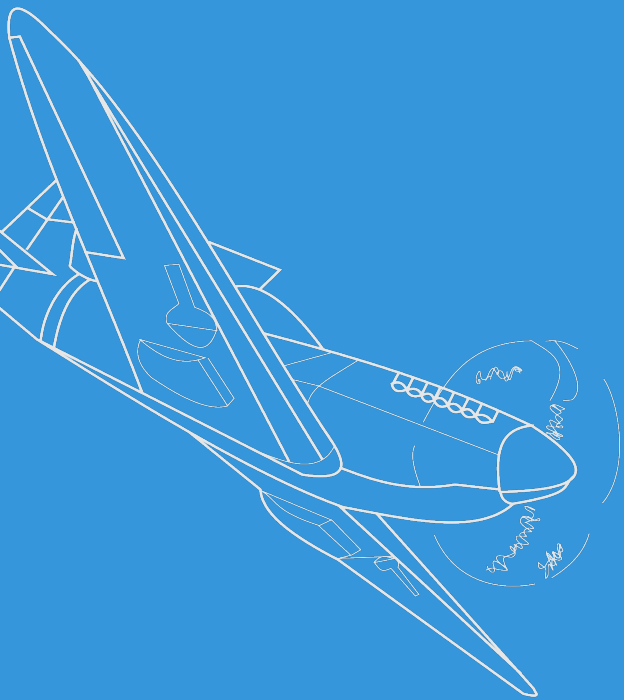


1. `# Переходим в директорию проекта`
2. `cd /home/nuf/quack`
3. `# Возможно потребуется сделать ещё вот это вот`
4. `sudo apt-get install python3-venv`
5. `# Создаем виртуальное окружение в директории venv`
6. `python3 -m venv venv`
7. `# "Активируем" его`
8. `source ./venv/bin/activate`

Установка библиотек Python (2)



1. `# Устанавливаем необходимые библиотеки в venv`
2. `pip install Django==4 pytest psycpg2`
3. `# "Запоминаем" версии установленных библиотек`
4. `pip freeze > requirements.txt`



Интенсив по Python

Краткий экскурс, синтаксис, типы, структура программы.

Python



Интерпретируемый язык с динамической типизацией и автоматической сборкой мусора.

Python - название спецификации языка

Реализации:

- CPython
- IronPython (DotNet)
- PyPy

<https://github.com/python/cpython>

<https://www.python.org/doc/>



Гвидо Ван Россум
(создатель языка Python)

Начинаем программировать >>>



```
python
Python 3.6.2 (v3.6.2:5fd33b5926, Jul 16 2017,20:11:06)
[GCC 4.2.1 (Apple Inc. build 5666) (dot 3)]
on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or
"license" for more information.
>>> 2 * 3
6
>>> help(print)
>>> exit()
# Запуск скрипта
python file_name.py
```

Переменные



```
num = 1 # операция присваивания переменной
        # num значения 1
```

```
# допустимые символы: буквы, цифры, _
```

```
# НО: начинается с буквы или _
```

```
# допустимо:
```

```
num = 1
```

```
_num = 1
```

```
__num = 1
```

```
num35num35 = 1
```

```
first_num = 1
```

```
# неверно:
```

```
1num = 1
```

Базовые типы и конструкции



Целые числа (int)

```
num = 42
num = 42_000_000 # начиная с python 3.6
>>> print(type(num))
<class 'int'>
```

Вещественные числа (float)

```
float_num = 3.14
float_num = 3.14e2 # 3.14 умножить на 10 в степени 2
```

Конвертация типов

```
float_num = float(num)
```



Комплексные числа (complex)

```
num = 14 + 1j # num.real, num.imag - для доступа  
              # до реальной и мнимой частей
```

Основные операции с числами

+ - * / ** % //

```
>>> 6 * 6.0
```

```
36.0
```

```
>>> 36 / 6
```

```
6.0 # результат деления всегда вещественный
```

```
>>> 8 / 0 # ZeroDivisionError
```

% - остаток от деления

** - возведение в степень

// - целочисленное деление



Строки

```
some_str = 'Valid'  
some_str2 = "Valid too"  
some_str3 = """Valid as well"""  
some_raw_str = r'Valid raw str'
```

Операции со строками

```
'Hello' + ' world'  
'hello ' * 3  
hello[1:4] # 'ell'  
hello[::-1] # 'olleh'  
len('hello') # 5
```



Форматирование строк

```
>>>'%s do not like this method' % ('I')
'I do not like this method'
>>>'{} method is much {}'.format('This', 'better')
'This method is much better'
>>>'{name} likes {what} most of all'.format(
    name='Anton',
    what='this method'
)
#f-строки >= python 3.6
attribute = 'new'
>>> f'This method is {attribute} in Python 3.6'
```



If ... elif ... else

```
welcome_str = 'Hello, System, this is Nick'
if 'Nick' in welcome_str:
    print('This is Nick')
elif 'Mary' in welcome_str:
    print('This is Mary')
else:
    print('Unknown person detected!')
```

```
# аналог тернарного оператора
person_name = None # объект типа NoneType
test_text = person_name if person_name else 'Name'
```

Конструкции управления потоком



while

```
i = 0
while i < 100:
    i += 1
print(i) # 100
```

range

```
for i in range(3):
    print(i) # 0 1 2
```

`pass` # определяет пустой блок

`break` # выход из цикла досрочно

`continue` # перейти к следующей итерации цикла



Списки

```
empty_list = []
empty_list = list()
none_list = [None] * 10
user_list = [['Anton', 5.5], ['Gennady', 6.9]]
len(user_list)
user_list[0]
user_list[0:]
new_user_list = user_list[:] # скопирует список в новый
user_list.append(['Алёна', 3.2])
user_list.extend(['Valentin', 5.7])
del user_list[2]
```



Кортежи - неизменяемые списки

```
empty_tuple = ()  
empty_tuple = tuple()  
immutables = ('int', 'str', 'tuple')
```

Кортежи хэшируемы и могут использоваться в качестве ключей словаря



Словари

```
empty_dict = {}
empty_dict = dict()
teachers = {
    'Math': 'Kate Johnson',
    'English': 'David Lewis'
}
teachers['Math'] # Kate Johnson
teachers.get('Math', 'Unknown')
teachers['Chemistry'] = 'Julia White'
teachers.update({'Chemistry': 'Nolan Black'})
del teachers['Math']
'Chemistry' in teachers # True
for i in teachers:
    print(i) # итерируемся по ключам словаря
```



```
def multiply(a, b):  
    '''Multiply a by b'''  
    return a * b  
multiply.__doc__ - docstring для функции
```

Классы



```
isinstance(3, int) # проверка на принадлежность классу
```

```
# объявляем пустой класс
```

```
class Human(object):  
    pass
```

```
print(dir(Human)) # методы
```

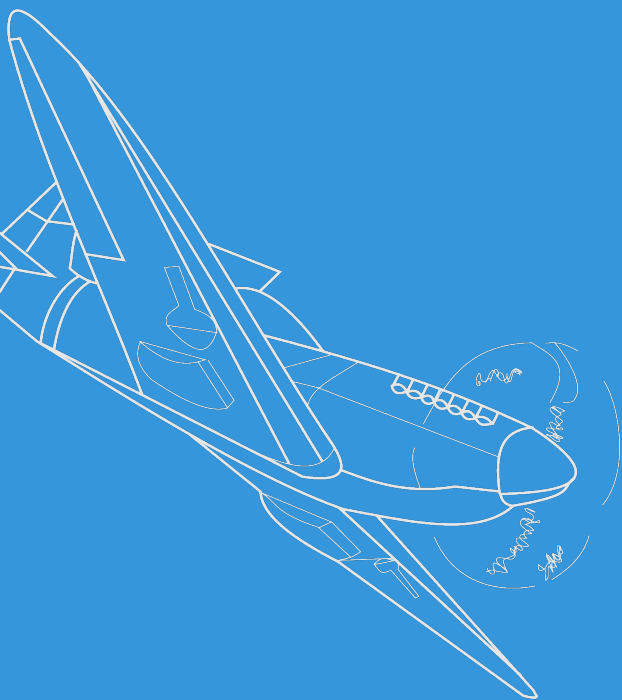
```
class Planet(object):  
    count = 0 # экземпляр класса  
    def __init__(self, name):  
        self.name = name # атрибут экземпляра  
    def __str__(self):  
        return self.name
```

```
planet = Planet('Earth') # создаем экземпляр класса
```

Побудительный пример



```
>>> import requests
>>>
>>> data = {
...     'name1' : 'value1',
...     'name2': 'value2',
... }
>>> headers = {
...     'cache-control': "no-cache",
... }
>>> url = 'https://python.org/'
>>> response = requests.get(url, headers=headers, data=data)
>>> print(response.text[:10]) # первые 10 символов ответа.
```



Домашняя работа

Домашнее задание №1



1. Завести репозиторий на github, установить Python (≥ 3.6) — 2 балла;
2. Создать виртуальное окружение для Python и установить Django (4.0) — 1 балл;
3. Описать зависимости в [requirements.txt](#) — 1 балл;
4. Создать правильный [.gitignore](#) файл и оформить изменения в виде отдельных осмысленных коммитов — 1 балл;
5. Написать реализацию LRU-cache на языке Python — 5 баллов.

Домашнее задание №1



```
# cache.py
```

```
class LRUCache:
    def __init__(self, capacity: int=10) -> None:
        pass

    def get(self, key: str) -> str:
        pass

    def set(self, key: str, value: str) -> None:
        pass

    def rem(self, key: str) -> None:
        pass
```

Домашнее задание №1



```
from cache import LRUCache
```

```
cache = LRUCache(100)
```

```
cache.set('Jesse', 'Pinkman')
```

```
cache.set('Walter', 'White')
```

```
cache.set('Jesse', 'James')
```

```
cache.get('Jesse') # вернёт 'James'
```

```
cache.rem('Walter')
```

```
cache.get('Walter') # вернёт ''
```

Рекомендуемая литература

[Виртуальное окружение](#)

[Github](#)

[Virtual Box](#)

[Тут берём LTS Ubuntu \(например 20.04\)](#)

Для саморазвития (опционально)

[Чтобы не набирать двумя пальчиками](#)



Спасибо за
внимание!

Антон Кухтичев



a.kukhtichev@mail.ru



[@toshunster](https://www.instagram.com/toshunster)