МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

Урок №7

Реализация API

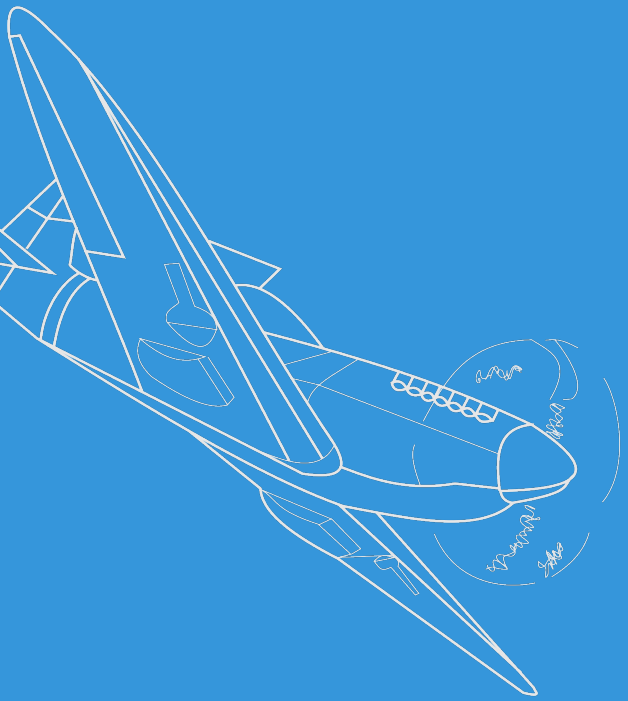
на котором расскажут про API, какие бывают форматы передачи данных, и погрузимся в формы в Django, как их валидировать, и подключим Django Rest Framework

17 апреля 2023 года

Антон Кухтичев

Содержание занятия

1. API;
2. Текстовые протоколы;
3. Двоичные протоколы;
4. REST и RPC;
5. gRPC;
6. Формы;
7. Валидация форм;
8. Django Rest Framework;



API

Application programming interface (API)

Описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

Backend API ⇄ Frontend (пример GET-запроса)

- Фронтенд отправляет запрос к данным;
- Бэкенд получает запрос во вьюшку, происходит запрос к БД;
- Бэкенд конвертирует QuerySet в формат передачи данных (json, например);
- Фронтенд получает ответ;
- Фронтенд парсит ответ и вставляет данные в html-шаблон.

Виды совместимости приложений

- Обратная совместимость — более новый код способен читать данные, записанные более старым;
- Прямая совместимость — более старый код способен читать данные, записанные более новым.

REST (REpresentational State Transfer)

REST API подразумевает под собой простые правила:

- Каждый URL является ресурсом;
- При обращении к ресурсу методом GET возвращается описание этого ресурса;
- Метод POST добавляет новый ресурс;
- Метод PUT изменяет ресурс;
- Метод DELETE удаляет ресурс.

RESTful

- Конечные точки в URL — имя существительное, не глагол;
  - \+ /posts/
  - – /getPosts/
- Используйте множественное число для названия своих REST сервисов;
- Документирование программного обеспечения является общей практикой для всех разработчиков;
- Версионность
  - URI версии.
  - Мультимедиа версии.

JSON-RPC

JSON-RPC (JavaScript Object Notation Remote Procedure Call — JSON-вызов удалённых процедур) — протокол удалённого вызова процедур, использующий JSON для кодирования сообщений.

JSON-RPC

Формат входного запроса:

- `method` — строка с именем вызываемого метода;
- `params` — массив объектов, которые должны быть переданы методу, как параметры;
- `id` — значение любого типа, которое используется для установки соответствия между запросом и ответом.

JSON-RPC

Формат ответа:

- `result` — данные, которые вернул метод. Если произошла ошибка во время выполнения метода, это свойство должно быть установлено в null;
- `error` — код ошибки, если произошла ошибка во время выполнения метода, иначе null;
- `id` — то же значение, что и в запросе, к которому относится данный ответ.

JSON-RPC

Пример запроса:

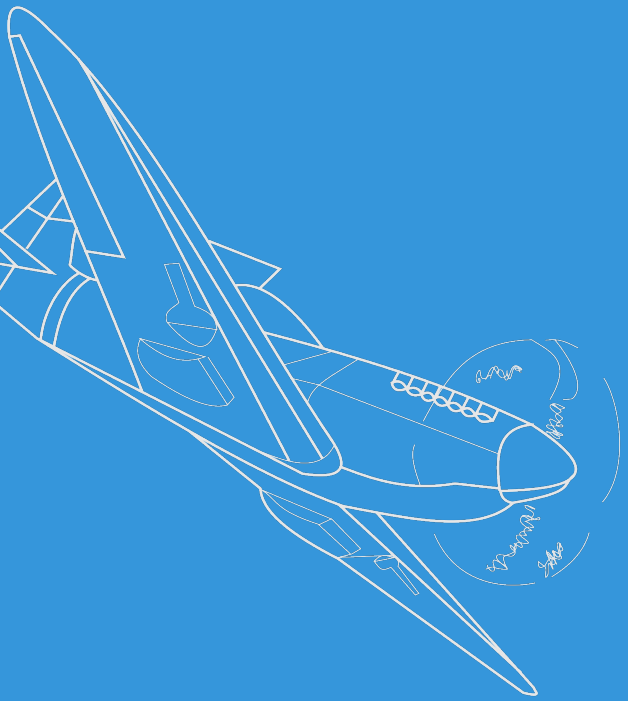
```
{ "method": "echo", "params": ["Hello JSON-RPC"], "id": 1 }
```

Пример ответа:

```
{ "result": "Hello JSON-RPC", "error": null, "id": 1 }
```

Форматы передачи данных

- Текстовые форматы (JSON, XML, CSV);
- Бинарный формат (Apache Thrift, Protocol Buffers);



Текстовые форматы

Формат CSV

- Каждая строка файла — это одна строка таблицы.
- Разделителем значений колонок является символ запятой (,)
- Однако на практике часто используются другие разделители.

```
year,vendor,model,desc,price
1997,Ford,E350,"ac, abs, moon",3000.00
1999,Chevy,"Venture «Extended Edition»","",4900.00
1996,Jeep,Grand Cherokee,"MUST SELL! air, moon roof,
loaded",4799.00
```

Формат XML

XML (eXtensible Markup Language) – язык разметки, позволяющий стандартизировать вид файлов-данных, используемых компьютерными программами, в виде текста, понятного человеку.

```
<note>
    <to>Tove</to>
    <from>Jani</from>
    <heading>Reminder</heading>
    <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

Формат XML

- Синтаксис XML избыточен;
- XML не содержит встроенной в язык поддержки типов данных;
+ Есть схема;
+ Человекочитаемый.

Формат JSON

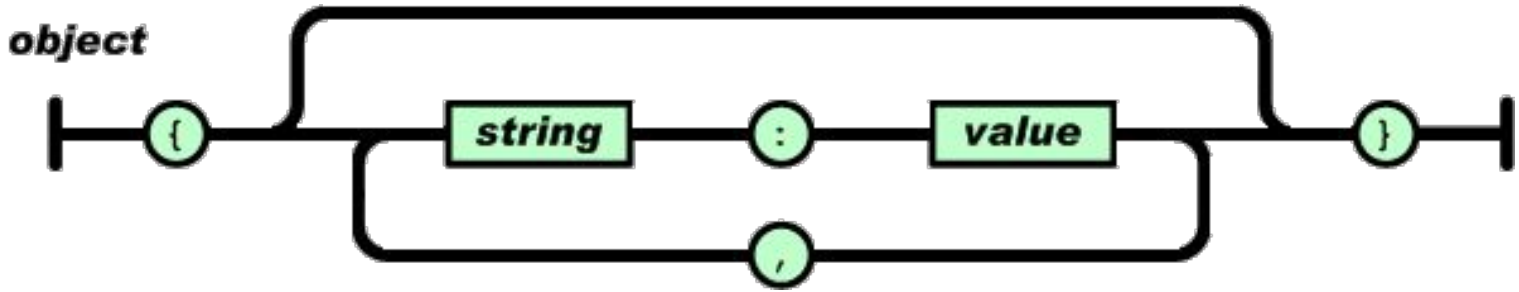
JSON (JavaScript Object Notation) — текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.

```
{
    "first_name": "Иван",
    "last_name": "Иванов",
    "phone_numbers": [
        "812 123-1234",
        "916 123-4567"
    ]
}
```

Формат JSON

JSON основан на двух структурах данных:

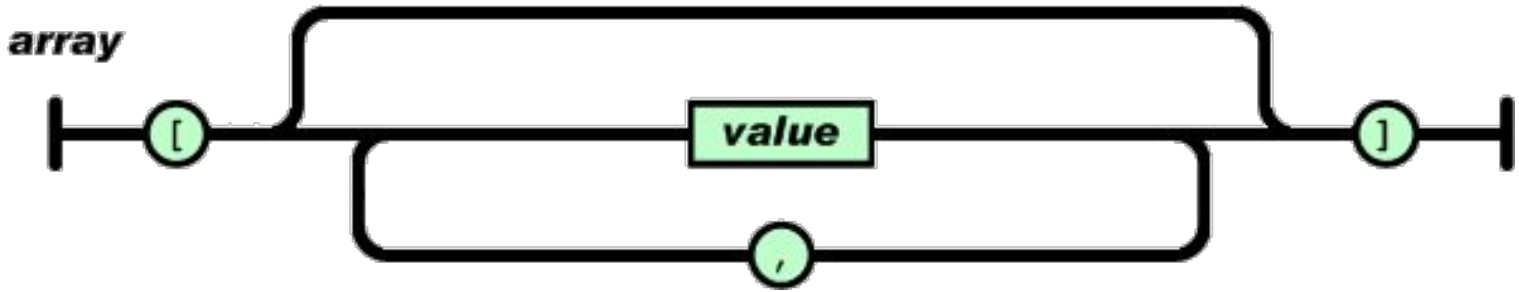
1. Коллекция пар ключ/значение. В разных языках, эта концепция реализована как объект, запись, структура, словарь, хэш, именованный список или ассоциативный массив;



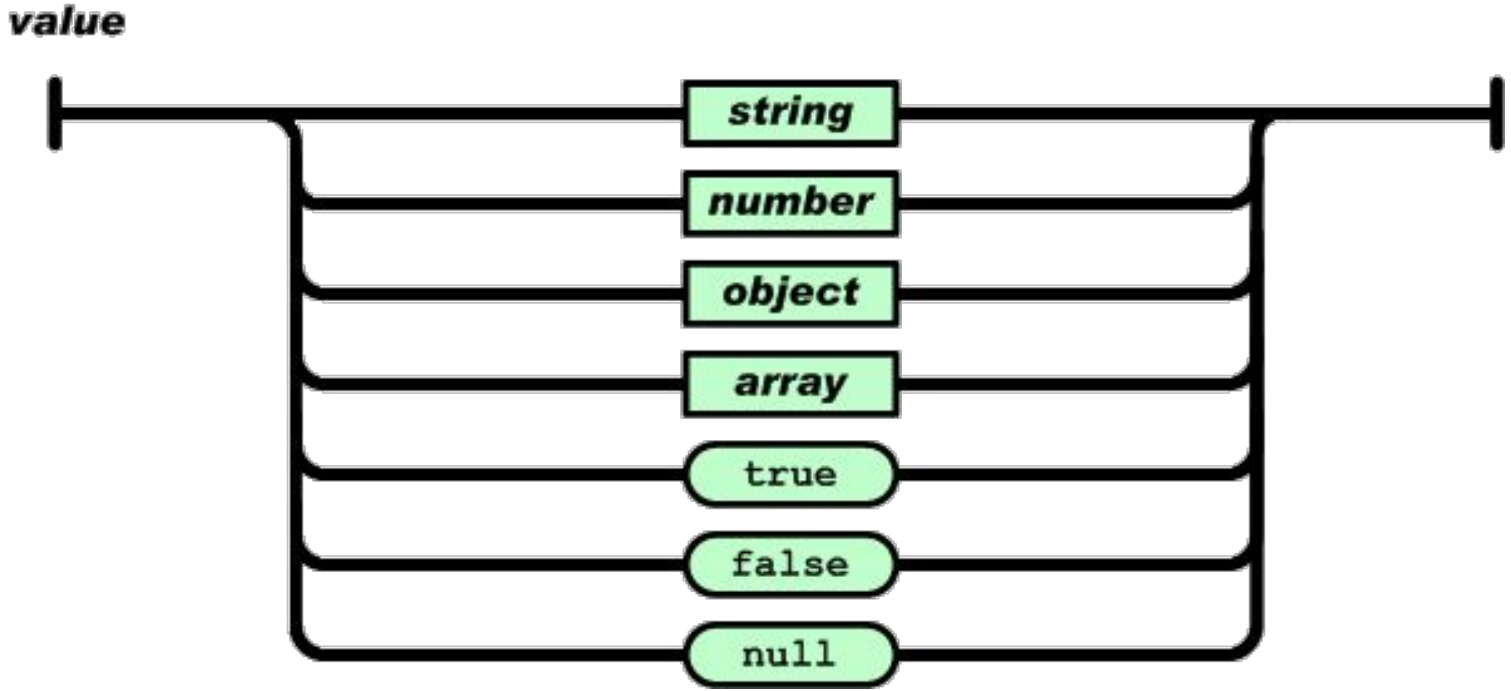
Формат JSON

JSON основан на двух структурах данных:

2. Упорядоченный список значений. В большинстве языков это реализовано как массив, вектор, список или последовательность.



Формат JSON

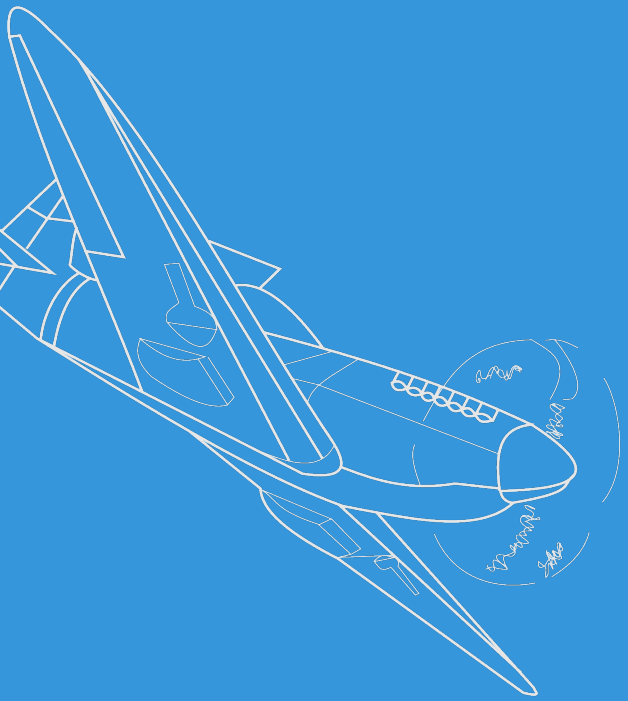


Преимущества JSON

- Легко читается человеком;
- Компактный;
- Для работы с JSON есть множество библиотек;
- Больше структурной информации в документе.

Преимущества JSON

- JSON - это формат данных - он содержит только свойства, а не методы;
- JSON требует двойных кавычек, которые будут использоваться вокруг строк и имен свойств;
- Вы можете проверить JSON с помощью приложения, такого как jsonlint;
- JSON может фактически принимать форму любого типа данных, который действителене для включения внутри JSON, а не только массивов или объектов.



Двоичные форматы

Преимущества двоичного кодирования

- Они могут быть намного компактнее различных вариантов “двоичного JSON”, поскольку позволяют не включать названия полей в закодированные данные;
- Схема — важный вид документа, вы всегда можете быть уверены в её актуальности;
- Пользователем языков программирования со статической типизацией окажется полезная возможность генерировать код на основе схемы, позволяющая проверять типы во время компиляции.

Protocol buffers

Protocol Buffers — протокол сериализации (передачи) структурированных данных, предложенный Google как эффективная бинарная альтернатива текстовому формату XML. Проще, компактнее и быстрее, чем XML.

Protocol buffers


```
syntax = "proto3";

package tutorial;
option go_package = "./";

message Person {
    string user_name = 1;
    int64 favorite_number = 2;
    repeated string interests = 3;
}
```

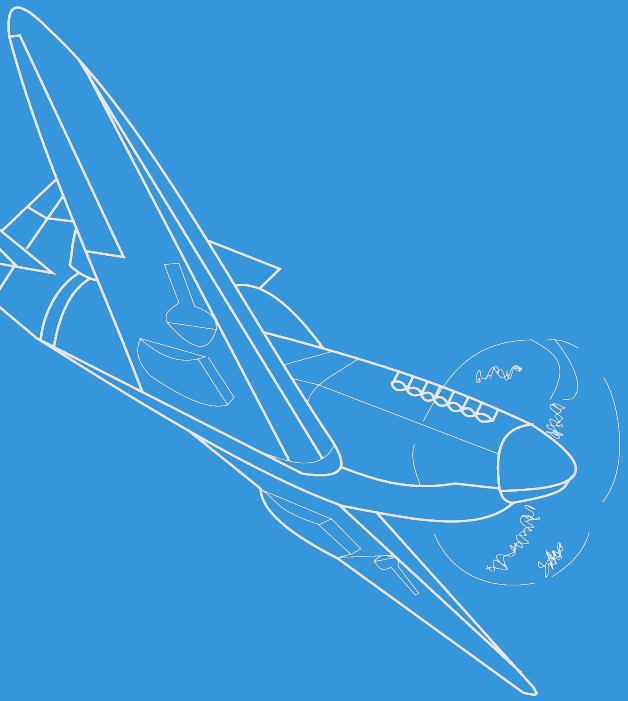
Protocol buffers


```
$ protoc -I=./src/ --go_opt=paths=source_relative
--python_out=python/ --cpp_out=cpp/ --go_out=golang/
./src/person.proto
```

```
$ ls python/
```

```
person_pb2.py
```

```
# Работая в питоне
from person_pb2 import Person
person = Person()
```



gRPC

g for goat![*]

* - https://grpc.github.io/grpc/core/md_doc_g_stands_for.html

Преимущества gRPC

- Высокая эффективность;
- Простые, чёткие интерфейсы и форматы сообщений;
- Сильная типизация;
- Многоязычие;
- Двунаправленная потоковая передача;
- Встроенные практичные возможности.

Недостатки gRPC

- gRPC может не подойти для сервисов, доступных снаружи;
- Кардинальные изменения в определении сервисов требуют больших усилий;
- Относительно небольшая экосистема.

Процесс передачи сообщений в RPC

- Клиентский процесс вызывает функцию <function> из сгенерированной заглушки;
- Клиентская заглушка создаёт HTTP-запрос типа POST с закодированным сообщением;
- HTTP-запрос с сообщением отправляется на серверный компьютер по сети;
- Получив сообщение, сервер анализирует его заголовки, чтобы узнать, какую функцию нужно вызвать, и передает его заглушке сервиса;
- Заглушка сервиса преобразует байты сообщения в структуры данных конкретного языка;
- Затем сервис, используя преобразованное сообщение, вызывает локальную функцию <function>;
- Ответ функции сервиса кодируется и возвращается клиенту.

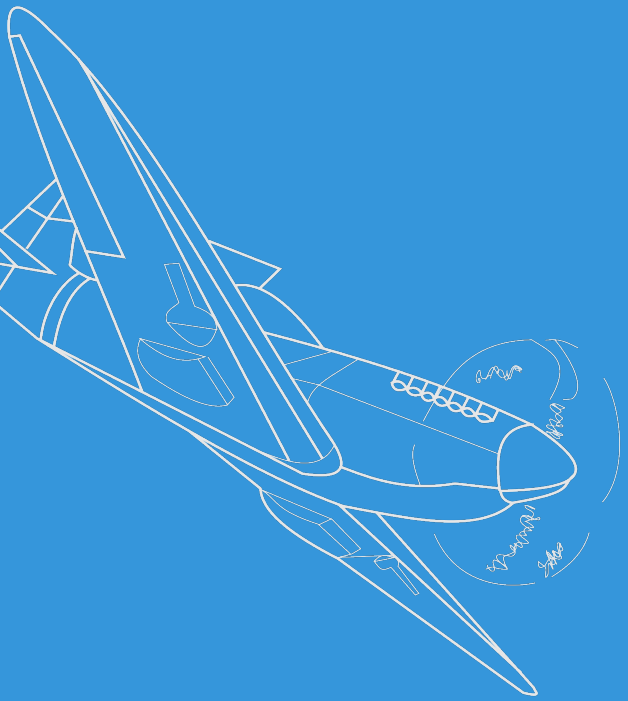
Типы RPC

- Унарный (Unary RPC);
- Серверный стрим (Server streaming RPC);
- Клиентский стрим (Client streaming RPC);
- Двунаправленный стрим (Bidirectional streaming);

gRPC


```
syntax = "proto3";

package account;

import "google/protobuf/empty.proto";

service UserController {
    rpc List(UserListRequest) returns (stream User) {}
    rpc Create(User) returns (User) {}
    rpc Retrieve(UserRetrieveRequest) returns (User) {}
    rpc Update(User) returns (User) {}
    rpc Destroy(User) returns (google.protobuf.Empty) {}
}
```

```
message User {
    int32 id = 1;
    string username = 2;
    string email = 3;
    repeated int32 groups = 4;
}

message UserListRequest {
}

message UserRetrieveRequest {
    int32 id = 1;
}
```



Декораторы в Python

Декораторы в Python

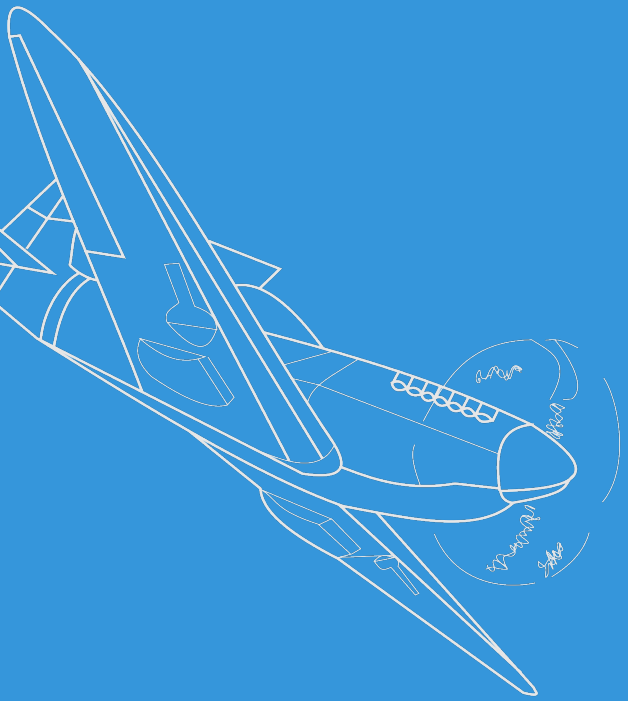
Это функция, которая принимает функцию в качестве единственного аргумента и возвращает новую функцию, с дополнительными функциональными возможностями.

```
def my_decorator(function):
    def wrapper(*args, **kwargs):
        print('It is decorator logic')
        return function(*args, **kwargs)
    return wrapper
@my_decorator
def foo():
    print('It is main function')
```

Декораторы с параметрами

Вызываем функцию с требуемыми параметрами, и она вернёт декоратор,

который будет использован для декорирования следующей за ним функцией.



Формы в Django

Best practice

- **Всегда** проверять пользовательские данные;
- Для форм, изменяющие данные, использовать метод **POST**;
- Не заставлять вводить данные повторно;
- Сообщать об ошибках детально - по полям;
- Сообщать об успешном сохранении формы;
- При успешном сохранении делать перенаправление.

Django Form


```python
# forms.py
from django import forms

class FeedbackForm(forms.Form):
    email = forms.EmailField(max_length=100)
    message = forms.CharField()
    def clean(self):
        if is_spam(self.cleaned_data):
            self.add_error('message', 'Это спам')
```

Django Form


```
# forms.py
from django import forms
class PostForm(forms.Form):
    title = forms.CharField(max_length=100)
    text = forms.CharField()
    days_active = forms.IntegerField(required=False)
    def clean_text(self):
        if is_correct(self.cleaned_data['message']):
            return self.cleaned_data['message']
        return 'Текст содержал нецензурную лексику и был удален'
    def save(self):
        return Post.objects.create(**self.cleaned_data)
```

Django Form

`BooleanField` — флаг

`IntegerField` — целый тип

`CharField` — текстовое поле

`EmailField` — почтовый адрес

`PasswordField` — пароль

`DateField` — дата

`DateTimeField` — время и дата

`FileField` — загрузка файла

Model Forms


```
# forms.py
from django import forms
class PostForm(forms.ModelForm):
    class Meta:
        model = Post
        fields = [‘title’, ‘text’]
```

- метод `save` уже определен;
- сохраняем в модель, указанную в `Meta`;
- валидация полей проходит через типы, объявленные в модели.

Валидация формы в views

```
def add_post(request):
    form = PostForm(request.POST)
    if form.is_valid():
        post = form.save()
        return JsonResponse({
            'msg': 'Пост сохранен',
            'id': post.id
        })
    return JsonResponse({'errors': form.errors}, status=400)
```

Сериализация данных из БД (1)

```
def movie_detail(request, movie_id):
    movie = get_object_or_404(Movie, id=movie_id)
    return JsonResponse({
        'data': {'id': movie.id, 'title': movie.title}
    })

def movie_list(request):
    movies = Movie.objects.filter(is_active=True).values('id', 'title',
'description')
    return JsonResponse({
        'data': list(movies)
})
```

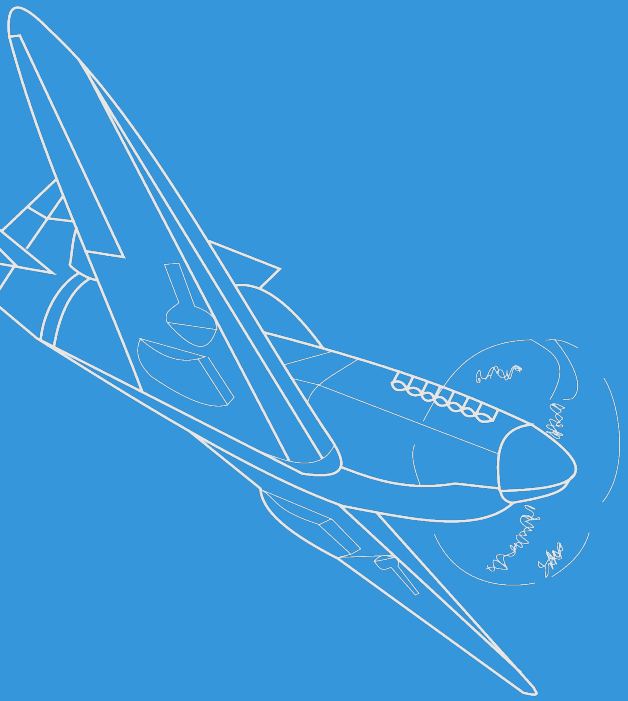
Сериализация данных из БД (2)

Сериализация — это процесс перевода некоторой структуры данных в формат, который можно хранить и передавать.

Десериализация — обратный процесс.

В случае Django и JSON:

- сериализация = QuerySet ⟶ json
- десериализация = json ⟶ QuerySet



Django Rest Framework

Django Rest Framework


```
# Устанавливаем DRF
pip install djangorestframework

# Добавляем приложение в settings.py
# и обновляем requirements.txt!
INSTALLED_APPS = [
    ...
    'rest_framework',
]
```

DRF Serializers


```
from rest_framework import serializers
```

- `serializers.Serializer` — сериалайзер общего вида
- `serializers.ModelSerializer` — сериалайзер для модели

Документация по сериалайзерам:

https://www.django-rest-framework.org/api-guide/serializers/

Django Base View

DRF Viewsets

Предоставляет шесть методов:

1. `list` (получение списка)
2. `retrieve` (получение отдельного объекта)
3. `create` (создание объекта)
4. `update` (полное обновление объекта)
5. `partial_update` (частичное обновление объекта)
6. `destroy` (удаление объекта)

В регистрации урла:

```
MyView.as_view({'get': 'retrieve', 'put': 'update', 'delete': 'destroy'})
```

DRF Generic views


```
from rest_framework import generics
from rest_framework.generics import ListCreateAPIView
```

`CreateAPIView` - для создания объекта

`ListAPIView` - для получения списка объектов

`RetrieveAPIView` - для получения одного объекта

`DestroyAPIView` - для уничтожения одного объекта

`UpdateAPIView` - для обновления одного объекта

`ListCreateAPIView` - для получения списка объектов

`RetrieveUpdateAPIView` - для получения и обновления объекта

DRF Generic views

Атрибуты:

- `queryset` - кверисет, который будет использован;
- `serializer_class` - сериалайзер, который будет использован
- `lookup_field` - поле модели, которое будет использовано для поиска отдельного экземпляра (pk по умолчанию)
- `lookup_url_kwarg` - тот кварг, в котором буедт передано значение для поиска отдельного экземпляра
- `pagination_class` - класс для пагинации
- `filter_backends` - набор фильтров, которые могут быть использованы для фильтрации кверисета

Домашнее задание № 6

1. Добавить в проект djangorestframework;
2. Валидировать входные параметры API с помощью форм

   Переписать заглушки всех предыдущих методов.

Рекомендуемая литература

1. Высоконагруженные приложения. Программирование масштабирование поддержка | Клеппман Мартин
2. gRPC: запуск и эксплуатация облачных приложений. Go и Java для Docker и Kubernetes
3. Google Protocol Buffers

Для саморазвития (опционально)

Чтобы не набирать двумя пальчиками

Спасибо за внимание!

Антон Кухтичев

a.kukhtichev@mail.ru

@toshunster