

DJANGO. DJANGO REST FRAMEWORK

Оглавление

1 Зачем нужны фреймворки	2
2 Содержимое директории проекта.....	3
3 Содержимое директории приложения	3
4 Django ORM и модели	4
5 Суперпользователь. Админка в Django	6
6 Обработка запросов в Django.....	8
7 Преобразование форматов. Сериализаторы	9

1 Зачем нужны фреймворки

В совершенно разных проектах разработчики вынуждены решать стандартные задачи. Раз за разом программисты пишут системы хранения и модификации данных, инструменты для управления аккаунтами, программы для отображения информации на экране пользователя. Эти системы есть почти в каждом проекте, также как у любого дома есть стены, крыша и окна.

Предположим, нужно обзавестись жильём.

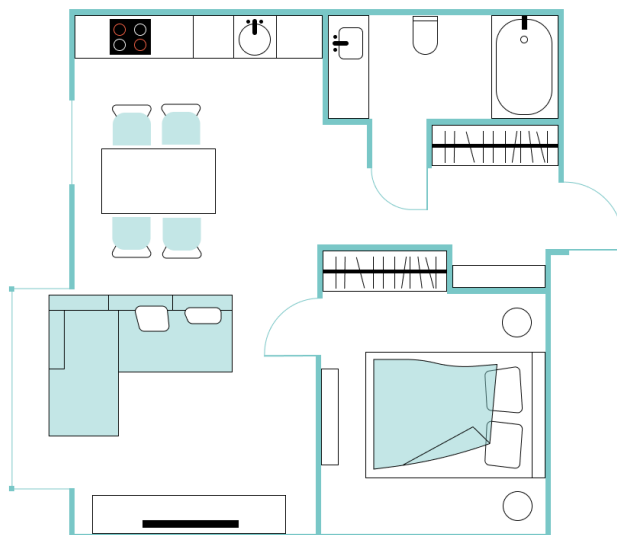
Можно сделать всё самостоятельно. Изготовить кирпичи и сложить стены. Напилить досок и сделать окна, двери и табуретки. Не забыть бы про плитку в ванной, трубы и тысячу других вещей.

Долго. Дорого. Неэффективно. Сложно в обслуживании (никто не знает, как у вас всё устроено).

А можно купить готовую квартиру: у неё есть внешние стены, подведена вода, отопление, канализация и свет. Останется установить внутренние стены, наклеить обои и поставить мебель.

Такая квартира — это фреймворк, основа проекта. Перенести несущие стены или сделать из неё самолет или корабль не получится, но всё, что внутри, можно менять в довольно широких рамках. Мраморный пол, махровый халат в ванной и мягкий кот? На здоровье. Чёрные стены, кованые шторы и свирепый доберман? Пожалуйста.

Можно сделать всё, что угодно. Фреймворк позволит быстро обустроиться и жить с комфортом.



В разработке всё устроено аналогично. Можно всё сделать самому, а можно взять фреймворк, который создаст каркас файловой структуры, подключит полезные библиотеки, предоставит возможность применить модули других разработчиков. В результате задача будет решена качественно и без лишних усилий.

На Python написана масса фреймворков для распознавания изображений или голоса, для работы с большими данными, для создания игр и мобильных приложений, для получения данных с сайтов и их обработки — список можно продолжать долго.

В этом курсе вы будете работать с фреймворком Django — одним из наиболее популярных фреймворков для веб-разработки на Python.

За что любят Django

Django работает, например, в *Instagram*, *Mozilla*, *The Washington Times*, *Pinterest*, *National Geographic* и тд.

- **Экосистема и расширяемость**

В Django входит большое количество сторонних приложений, типовых блоков, как в конструкторе Лего. В [официальном каталоге](#) есть сотни плагинов и библиотек, которые помогут быстро и

качественно разработать проект: в большинстве случаев нужно лишь выбрать подходящую библиотеку и, если потребуется, немного доработать код.

- **Сообщество**

Django появился в 2005 году. С тех пор тысячи специалистов решили сотни тысяч задач и поделились своим опытом в интернете. Если возник вопрос — стоит как следует поискать в сети, и ответ найдется. Поиск ответов на вопросы — одна из важных составляющих в профессии разработчика, и при работе в Django такой поиск всегда даст результат.

- **Настраиваемая админка**

Система управления информацией (админ-зона проекта, «админка») в Django создаётся автоматически. При необходимости её можно настроить в очень широких пределах.

- **Работа с базами данных**

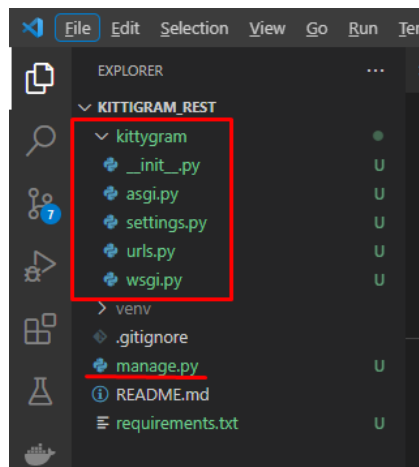
С базами данных Django общается через инструмент Django ORM (объектно-реляционное отображение). Это «переводчик» с языка Python на язык SQL, понятный большинству баз данных. Благодаря Django ORM все запросы к базе данных можно писать прямо на Python.

2 Содержимое директории проекта

После выполнения команды создания базовой структуры проекта:

```
$ django-admin startproject kittygram .
```

вы получите следующую структуру проекта:



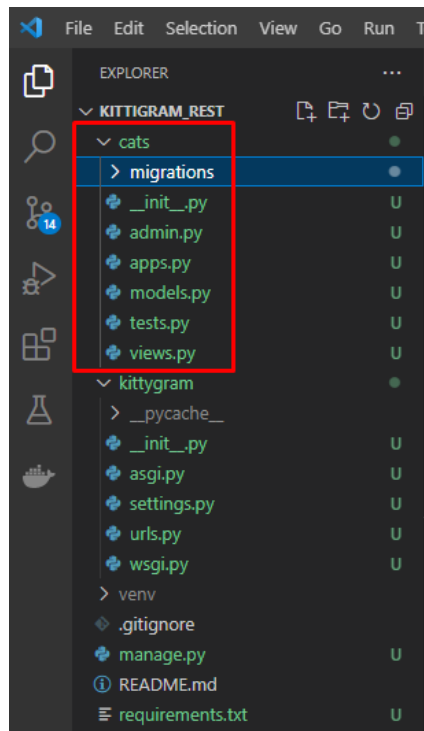
- В директории **kittygram_rest/kittygram** лежат файлы с кодом проекта.
- **kittygram_rest/manage.py** — файл управления Django-проектом из командной строки. Вы часто будете к нему обращаться.
- В файле **kittygram_rest/kittygram/urls.py** настраиваются URL проекта.
- **kittygram_rest/kittygram/wsgi.py** — это файл конфигурации WSGI-сервера, он пригодится при размещении проекта на веб-сервере.
- В файле **kittygram_rest/kittygram/settings.py** хранятся все настройки проекта. При развёртывании проекта автоматически устанавливаются стандартные настройки, а в течение развития проекта разработчик изменяет или дополняет их.

3 Содержимое директории приложения

После выполнения команды создания нового приложения:

```
$ python manage.py startapp cats
```

вы получите следующую структуру проекта:



- **admin.py** — здесь можно настроить отображение админ-зоны приложения.
- **apps.py** — настройки конфигурации приложения.
- **models.py** — здесь разработчик описывает устройство базы данных приложения.
- **migrations/** — тут хранится история изменений в базе данных.
- **tests.py** — файл для тестов приложения.
- **views.py** — тут хранятся обработчики запросов (функции или классы, получающие запрос и генерирующие ответ).

4 Django ORM и модели

Классы описывают новые типы объектов и позволяют создавать экземпляры таких объектов. Записи в базах данных тоже описывают объекты — наборы свойств, которыми можно управлять.

Есть способ связать данные объектов с записями в БД, упростить и автоматизировать стандартные операции и при этом обойтись без запросов на SQL.

Всё это делает **Django ORM — Object-Relational Mapping**, «объектно-реляционное отображение». **Object** — объекты, которые созданы на основе классов, **relational** — реляционные базы данных, а **mapping** — связь между системой объектов и базами данных.

Django ORM — это инструмент для работы с данными реляционной БД посредством классов, которые создаёт сам программист. Реализаций ORM существует много, работать мы будем с ORM, встроенной в Django.

Модели в ORM

Классы, с которыми работает ORM, называются моделями. В Django ORM есть предустановленный класс **Model**, от которого разработчик может наследовать собственные модели. У этого класса есть множество предустановленных свойств и методов, обеспечивающих работу с БД.

Например, планируется таблица «Мороженное» со следующими полями:

- Название мороженого.
- Описание мороженого.
- Должно ли оно отображаться на главной странице

Вот как будет выглядеть описание данной таблице через класс Model в Django:

```
# Объявляем класс IceCream, наследник класса Model из пакета models
class IceCream(models.Model):
    # Описываем поля модели и их типы
    # Тип: CharField (строка с ограничением длины)
    name = models.CharField(max_length=200)

    # Тип: TextField (текстовое поле)
    # используется для больших текстовых блоков
    description = models.TextField()

    # Тип: булева переменная, «да/нет»;
    # значение по умолчанию: True
    on_main = models.BooleanField(default=True)
```

Магия ORM состоит в том, что после создания модели Django автоматически проведёт массу операций:

- Создаст необходимые таблицы в базе данных.
- Добавит первичный ключ (primary key), по которому можно будет обратиться к нужной записи.
- Добавит интерфейс администратора.
- Создаст формы для добавления и редактирования записей в таблице.
- Настроит проверку данных, введённых в веб-формы.
- Предоставит возможность изменения таблиц в БД.
- Создаст SQL-запросы для создания таблицы, поиска, изменения, удаления данных, настроит связи между данными, обеспечив их целостность.
- Предоставит специальный синтаксис формирования запросов.
- Добавит необходимые индексы в базу данных для ускорения работы сайта.

Или вот пример описания таблицы «Post»:

```
from django.db import models
from django.contrib.auth import get_user_model

User = get_user_model()

class Post(models.Model):
    text = models.TextField()
    pub_date = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    author = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE)
```

В коде модели Post описаны поля:

- **TextField** — поле для хранения произвольного текста.
- **DateTimeField** — поле для хранения даты и времени. Существуют похожие типы для хранения даты (DateField), промежутка времени (DurationField), просто времени (TimeField).
- **ForeignKey** — поле, в котором указывается ссылка на другую модель, или, в терминологии баз данных, ссылка на другую таблицу, на её primary key (pk). В нашем случае это ссылка на модель User. Это свойство обеспечивает связь (relation) между таблицами баз данных.

Параметр **on_delete=models.CASCADE** обеспечивает связность данных: если из таблицы **User** будет удалён пользователь, то будут удалены все связанные с ним посты.

Другие популярные типы полей:

- **BooleanField** — поле для хранения данных типа bool.
- **EmailField** — поле для хранения строки, но с обязательной проверкой синтаксиса email.

- **FileField** — поле для хранения файлов. Есть сходный, но более специализированный тип **ImageField**, предназначенный для хранения файлов картинок.

В Django ORM есть и другие типы полей. Документация даёт полное описание базовых полей, но есть расширения, добавляющие новые типы полей или переопределяющие базовые типы.

5 Суперпользователь. Админка в Django

При разворачивании проекта устанавливаются необходимые приложения, в частности **django.contrib.admin** и **django.contrib.auth**. При миграции эти приложения добавили свои таблицы в базу данных:

- **admin** — создаёт интерфейс администратора сайта,
- **auth** — управляет пользователями.

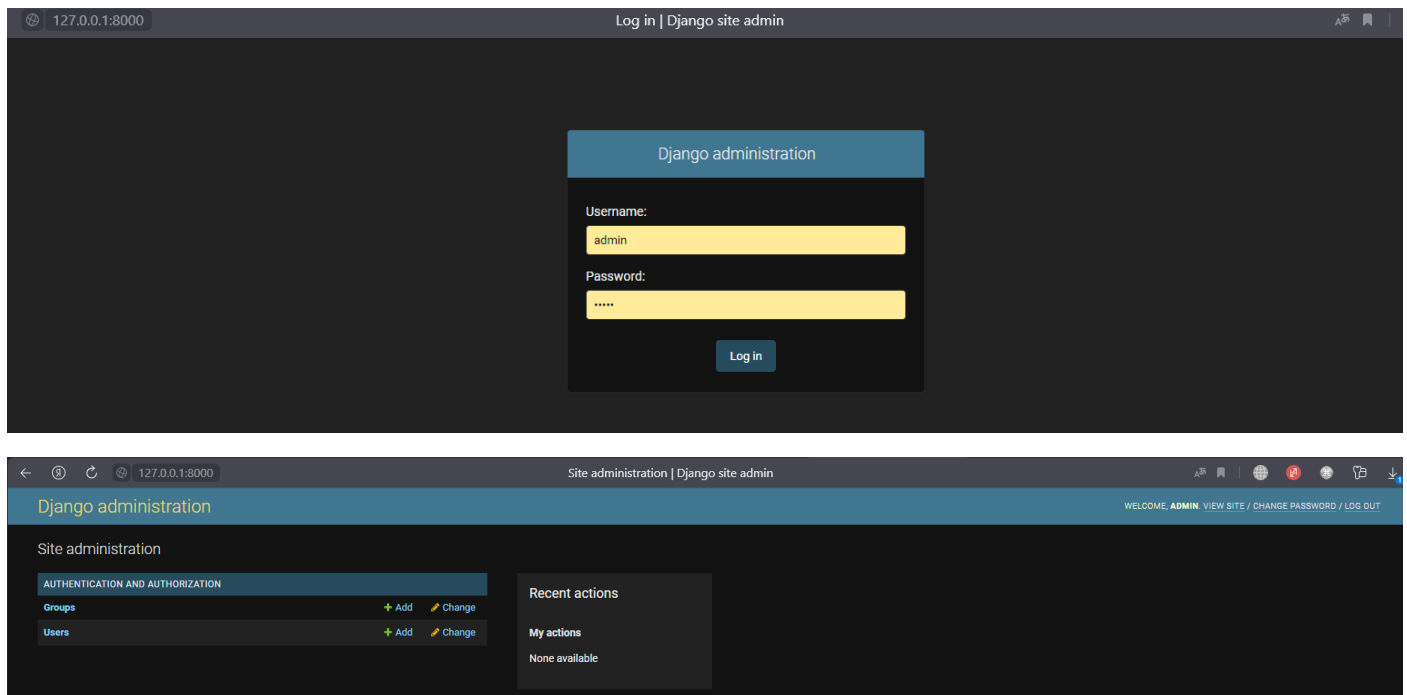
Именно эти приложения позволят нам создать учётную запись администратора сайта и авторизоваться на сайте. При создании администратора мы дадим ему максимум прав; такие аккаунты в Django называются «суперпользователями» (superuser).

Под этой учётной записью вы будете управлять сайтом через интерфейс администрирования (админ-зону).

Для создания суперпользователя выполните команду:

```
$ python manage.py createsuperuser
```

Откройте в браузере адрес <http://127.0.0.1:8000/admin/>. Вы увидите страницу авторизации:



Регистрация модели в админке

Администратор сайта должен иметь возможность управлять публикациями (например, удалять сообщения со спамом). Можно делать это через прямые запросы к базе, но не каждый админ на это способен.

В Django предусмотрен графический интерфейс для администрирования любой модели: надо только подключить эту модель к админ-зоне.

Модели не добавляются в интерфейс админки автоматически, ведь не все они нужны администратору. По умолчанию в проекте уже есть множество моделей; вы видели, что в результате миграции в базу данных

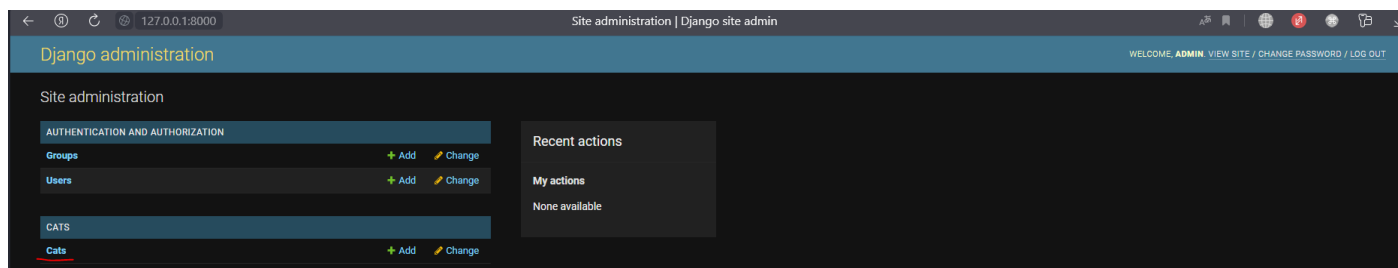
добавилось много таблиц. Но в интерфейсе админки видны только две модели: Groups и Users. Остальные модели — служебные, они не требуют внимания администратора и потому исключены из интерфейса.

Чтобы добавить модель **Cat** в интерфейс администратора, её надо зарегистрировать в файле **cats/admin.py**.

```
from django.contrib import admin
from .models import Cat

admin.site.register(Cat)
```

Сохраните файл, перезагрузите страницу админки — и вы увидите новый раздел:



Конфигурация модели в admin.py

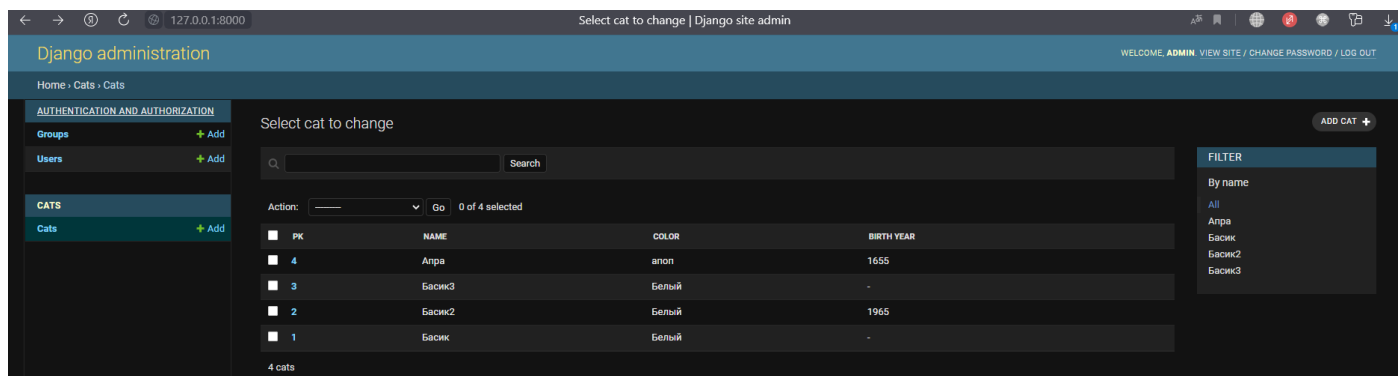
Для настройки отображения модели в интерфейсе админки применяют класс **ModelAdmin**. Он связывается с моделью и конфигурирует отображение данных этой модели. В этом классе можно настроить параметры отображения.

Добавим следующий класс и код в файл **cats/admin.py**:

```
from django.contrib import admin
from .models import Cat

class CatAdmin(admin.ModelAdmin):
    # Перечисляем поля, которые должны отображаться в админке
    list_display = ('pk', 'name', 'color', 'birth_year')
    # Добавляем интерфейс для поиска по имени
    search_fields = ('name',)
    # Добавляем возможность фильтрации по имени
    list_filter = ('name',)

# При регистрации модели Cat источником конфигурации для неё назначаем
# класс CatAdmin
admin.site.register(Cat, CatAdmin)
```



Свойства, которые мы настроили:

- **list_display** — перечень свойств модели, которые мы хотим показать в интерфейсе.
- **search_fields** — перечень полей, по которым будет искать поисковая система. Форма поиска отображается над списком элементов.
- **list_filter** — поля, по которым можно фильтровать записи. Фильтры отображаются справа от списка элементов.

6 Обработка запросов в Django

При создании проекта разработчик сам придумывает адреса, которые будут доступны на сайте. Эти адреса хранятся в коде; при запросе к проекту Django перебирает список адресов проекта, сравнивая их с запрошенным.

Если запрошенный URL есть в списке, то вызывается связанная с этим адресом функция, которая обрабатывает запрос и делает всё необходимое: генерирует и отправляет пользователю запрошенную страницу, записывает данные в БД или делает что-то ещё хорошее.

Если же запрошенный URL не обнаружился в списке заготовленных адресов, пользователю отправляется страница с сообщением об ошибке: **404, Page Not Found**, «вы ошиблись адресом!».

Списки адресов в Django хранят в переменной *urlpatterns* в файлах **urls.py**. Основной файл **urls.py** лежит в главной папке проекта. Адреса в списке указывают в виде относительных URL.

После того как Django найдёт совпадение запрошенного URL с шаблоном адреса из списка, должен быть вызван **обработчик** — функция или класс, в которых после обработки запроса будет подготовлен ответ.

Для связи URL и обработчика применяется функция **path()**. Она принимает обязательные параметры *path('route', view)*:

- **route** — шаблон обрабатываемого адреса, образец, с которым сравнивается полученный запрос;
- **view** — функция-обработчик: если запрошенный URL совпадает с **route**, вызов будет перенаправлен в указанную view-функцию (view-функции в Django хранят в файле **views.py**).

При получении запроса Django проходит по списку **urlpatterns** сверху вниз, пока не найдёт совпадение запрошенного адреса с шаблоном адреса. При обнаружении совпадения будет вызвана соответствующая **view-функция**.

Разделение адресов по приложениям. Функция **include()**

Обычно Django-проект состоит из нескольких приложений, и каждое приложение обрабатывает свою часть запросов.

Хранить все шаблоны адресов всех приложений в одном файле будет неудобно: в какой-то момент список шаблонов разрастётся и станет нечитаемым. Хорошей стратегией будет разделить список **urlpatterns** на части, в соответствии с приложениями, и хранить эти части в директориях приложений.

Django даёт такую возможность: в каждом приложении можно создать собственный файл **urls.py**, в котором будут перечислены адреса, обрабатываемые именно этим приложением, а в корневом **urls.py** будут ссылки на эти файлы. Для создания таких ссылок используется функция **include()** (англ. «включить», «встроить»).

Конвертеры пути

В адресе **cats/<pk>/** в аргументе **pk** ожидается число, но пользователь может по ошибке или из любопытства вписать туда любую строчку: например, отправить запрос **cats/barsik/** вместо **cats/15/**. Это нарушит нам весь фэншуй.

Для профилактики такого неосознанного поведения используют конвертеры пути (англ. *path converters*): перед именем переменной указывается тип ожидаемых данных: **cats/<int:pk>/**.

Если в аргументе будут данные, не соответствующие конвертеру, Django будет считать, что шаблон адреса не совпадает с запросом, и продолжит поиск совпадений по *urlpatterns*.

Теперь ни один пользователь не сможет накормить обработчик неудобоваримой переменной.

Вот список наиболее востребованных конвертеров:

- **str** — ожидает непустую строку, состоящую из любых символов, исключая разделитель пути '/'. Если в параметрах пути конвертер не указан явно, то именно конвертер **str** будет применён по умолчанию: шаблон адреса `user/<username>/` идентичен шаблону `user/<str:username>/`.
- Конвертер **int** ожидает в качестве значения ноль или любое целое положительное число. Синтаксис: `cats/<int:pk>/`.
- Конвертер **slug** ожидает строку из букв и цифр, входящих в стандарт ASCII, а также символов `-` и `_`.

Обычно слаг используют для создания человекочитаемых URL. При сравнении двух URL, в одном из которых аргумент — число, а в другом — slug, станет видна разница: по адресу `group/cats/` безусловно ясно, что страница про котиков. А из адреса `group/1/` не понятно вообще ничего, сплошь туманная неопределённость.

7 Преобразование форматов. Сериализаторы

API — это интерфейс для программ, именно программы обмениваются информацией друг с другом. При этом программы, которые планируют обмениваться данными, могут быть написаны на разных языках программирования, но именно благодаря API они без проблем смогут общаться между собой, обмениваясь данными в удобном и едином для всех формате (например JSON, XML и т.д.).

Таким образом, чтобы описанное взаимодействие получилось, данные постоянно должны преобразовываться из формата в формат: из типов данных конкретного языка программирования в выбранный формат обмена данными и обратно. Такие преобразования получили названия: **сериализация** и **десериализация**.

Сериализация

Первая задача: пользователь хочет прочесть какой-то конкретный пост из своей ленты друзей. Для этого должны быть выполнены такие операции:

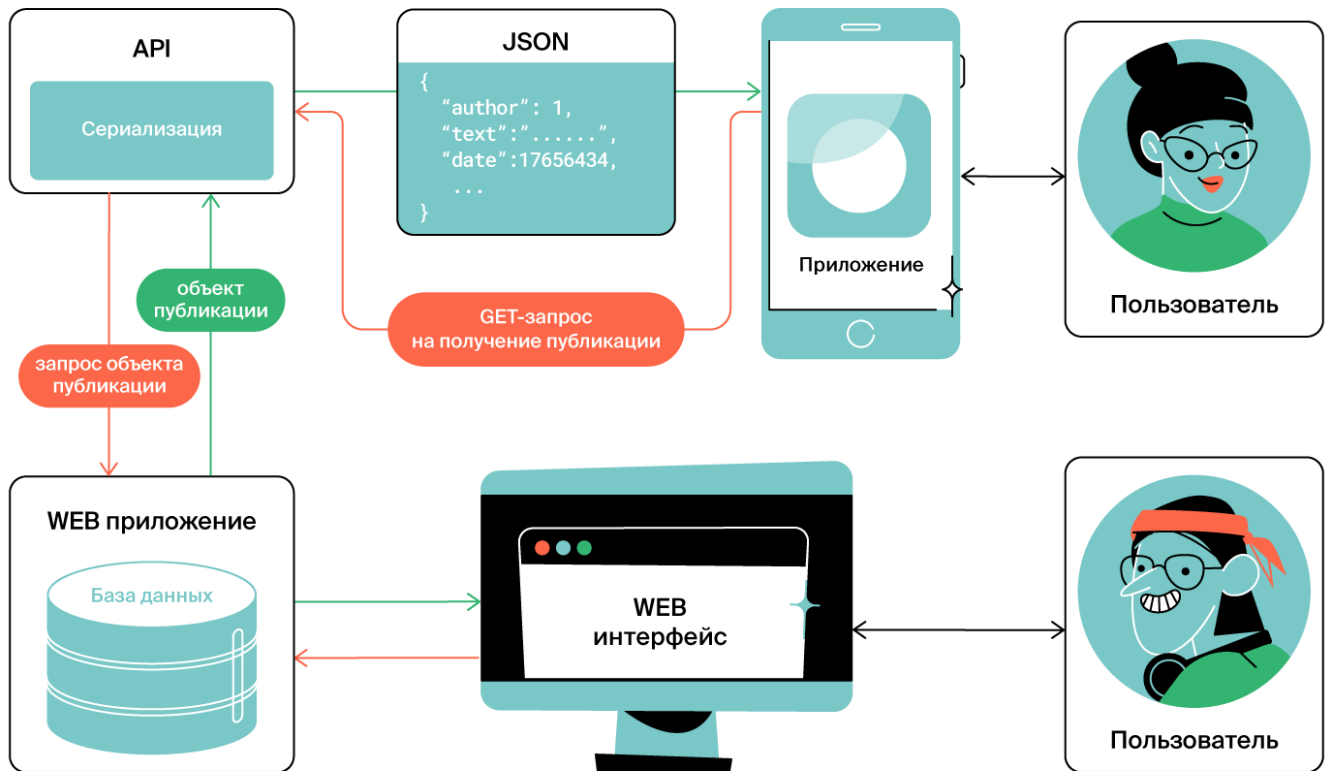
- Мобильное приложение отправит *GET-запрос* к **API**; в запросе будет передан **id** поста.
- API сделает запрос к базе данных проекта в надежде получить оттуда экземпляр класса **Post** с заданным **id**.
- Если пост с таким **id** есть в БД, то программа получит объект класса **Post** (этот объект содержит несколько полей разных типов данных).
- В качестве ответа на вопрос нужно вернуть данные в формате JSON. Преобразование Python-объекта в JSON происходит в два шага:
 - сложный объект (например, экземпляр модели) преобразуется в словарь, содержащий простые типы данных Python;
 - получившийся Python-словарь конвертируется («рендерится») в JSON.
- JSON отправляется в HTTP-ответе в мобильное приложение.

Например, из БД получен объект класса **Post**, который можно было бы описать так:

```
post = Post(
    id=87,
    author='Робинзон Крузо',
    text='23 ноября. Закончил работу над лопатой и корытом.',
    pub_date='1659-11-23T18:02:33.123543Z'
)
```

После **сериализации** этого объекта будет создан такой JSON:

```
{
  "id": 87,
  "author": "Робинзон Крузо",
  "text": "23 ноября. Закончил работу над лопатой и корытом.",
  "pub_date": "1659-11-23T18:02:33.123543Z"
}
```



Валидация и десериализация

Вторая задача: пользователь решил через мобильное приложение добавить в блог новую запись. Пользователь набрал текст и нажал кнопку «Отправить».

Из мобильного приложения будет отправлен *POST-запрос* к **API**, и при получении запроса API выполнит действия, подобные описанным, но в обратном направлении: преобразует JSON из запроса в Python-объект. В процесс добавится дополнительный шаг — проверка данных на корректность, **валидация**.

Будут выполнены такие операции:

- Мобильное приложение сформирует и отправит *POST-запрос* к API проекта; в теле запроса будет передан JSON, содержащий всю необходимую информацию для создания нового поста.
- Полученный JSON должен быть **десериализован**. **Десериализация** происходит в три этапа:
 - Преобразование JSON в простые типы данных Python.
 - **Валидация** — проверка соответствия полученных данных ожиданиям.
 - Конвертация валидированных данных в сложные объекты Python (в *queryset* или объект модели).
- Если полученные данные соответствуют модели, то API отправит запрос к БД, чтобы добавить в неё новый объект, а пользователю отправит ответ с подтверждением

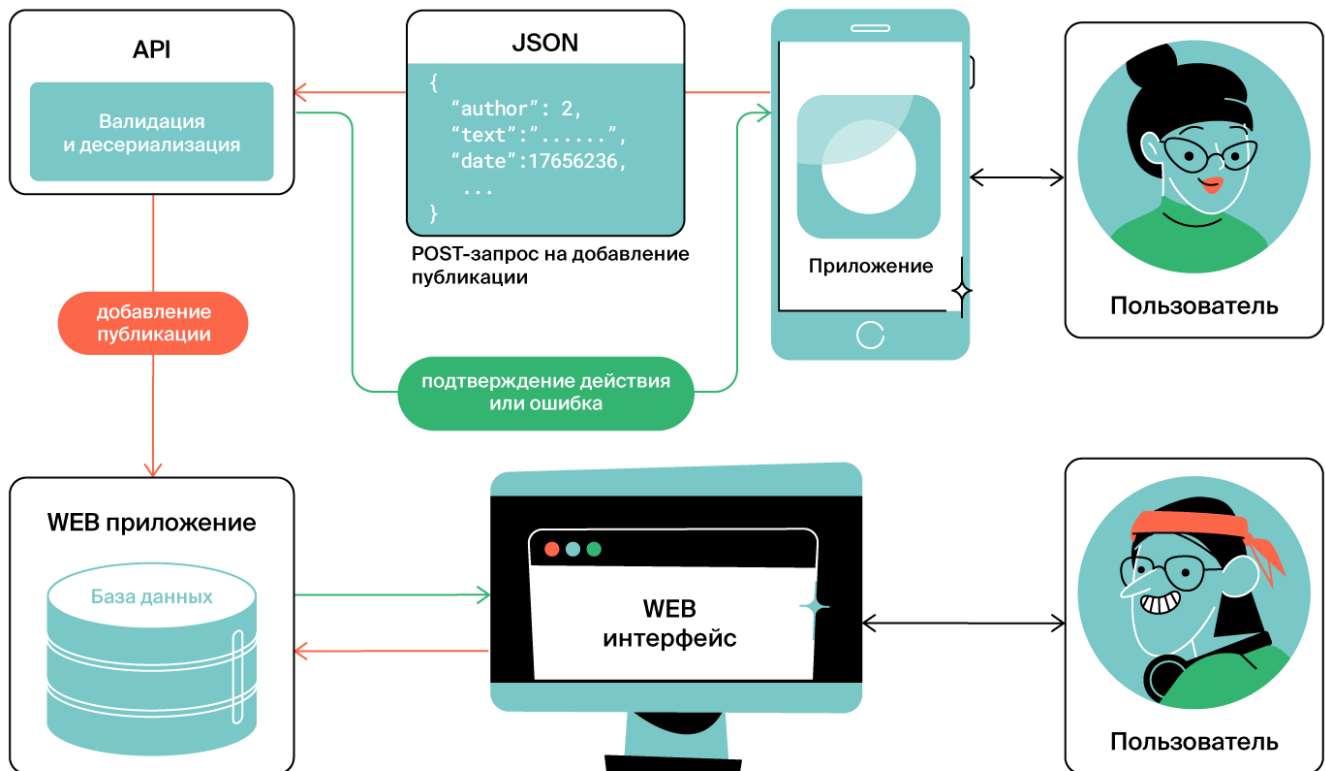
Если же полученные данные не пройдут валидацию, то API не будет добавлять их в базу данных, а просто отправит ответ с сообщением об ошибке.

Пример JSON, который API получит в *POST-запросе*:

```
{
  "author": "Робинзон Крузо",
  "text": "24 декабря. Всю ночь и весь день шёл проливной дождь.",
  "pub_date": "1659-12-24T21:14:56.123543Z"
}
```

JSON будет **десериализован** в объект Python, который можно описать так:

```
post = Post(
  author='Робинзон Крузо',
  text='24 декабря. Всю ночь и весь день шёл проливной дождь.',
  pub_date='1659-12-24T21:14:56.123543Z'
)
```



Классы-сериализаторы в DRF

В Django REST Framework есть классы, которые способны принимать участие во всех трёх операциях: сериализации, валидации и десериализации. Эти классы называются **сериализаторы (serializers)**.

Сериализаторы преобразуют сложные данные, такие как queryset или экземпляр модели, в простые типы данных Python, которые затем можно конвертировать («отрендерить») в JSON, XML или другие форматы обмена.

Сериализаторы выполняют и обратное преобразование: конвертируют данные, полученные из JSON, в сложные объекты; при этом данные проходят валидацию.

Чаще всего работа с данными в Django осуществляется через модели, и в таких случаях сериализатор наследуется от класса **ModelSerializer**.

При создании такого сериализатора во внутреннем классе **Meta** нужно указать модель, с которой должен работать сериализатор, и список тех полей модели, которые нужно сериализовать или десериализовать.

Для наследников ModelSerializer нет необходимости описывать типы полей и их параметры: сериализатор сам их определит, взяв за основу поля указанной модели.

В качестве примера опишем модель Comment и сериализатор для неё:

```
class Comment(models.Model):
    post = models.ForeignKey(Post, on_delete=models.CASCADE)
    author = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE)
    text = models.TextField()
    created = models.DateTimeField('created', auto_now_add=True)

class CommentSerializer(serializers.ModelSerializer):
    class Meta:
        model = Comment
        # Указываем поля модели, с которыми будет работать сериализатор;
        # поля модели, не указанные в перечне, сериализатор будет игнорировать.
        # Для перечисления полей можно использовать список или кортеж.
        fields = ('id', 'post', 'author', 'text', 'created')
```

Чтобы сериализатор работал со всеми полями модели без исключения, можно указать **fields = '__all__'**.

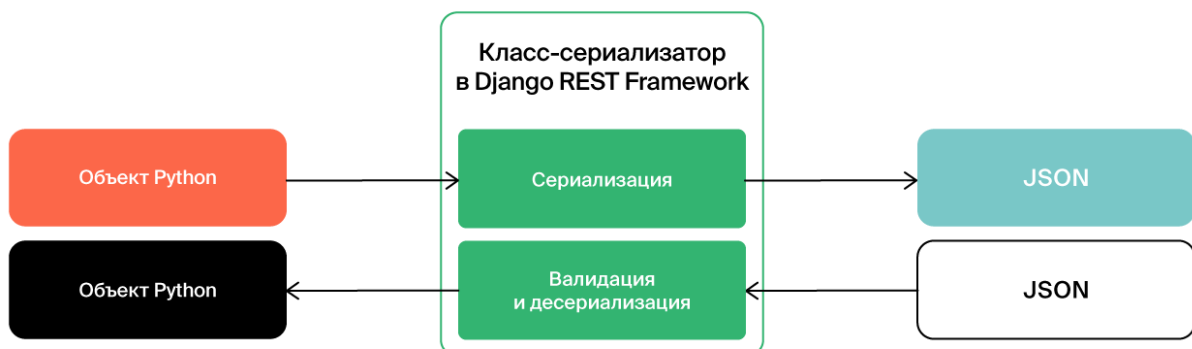
Вместо fields можно применить настройку **exclude** (англ. «исключить»): в этом случае сериализатор будет работать со всеми полями модели, за исключением перечисленных.

Лучшим решением будет явно перечислять поля. Если в ходе разработки в модель будет добавлено новое поле, не предназначенное для публикации, а в сериализаторе указано **fields = '__all__'** — велик шанс, что содержимое нового поля попадёт в ответ API и будет обнародовано.

«Явное лучше неявного».

Действия разные, но сериализатор один

Один и тот же класс-сериализатор в DRF можно применять как для сериализации, так и для десериализации данных. Логика его работы будет выбрана автоматически, в зависимости от того, какой именно объект передан в сериализатор.



Если в конструктор сериализатора передать экземпляр класса, то будет запущен процесс сериализации. А если в качестве параметра передать данные из JSON-объекта, то будет запущен процесс десериализации.

Код классов-сериализаторов принято выносить в отдельный файл **serializers.py**.