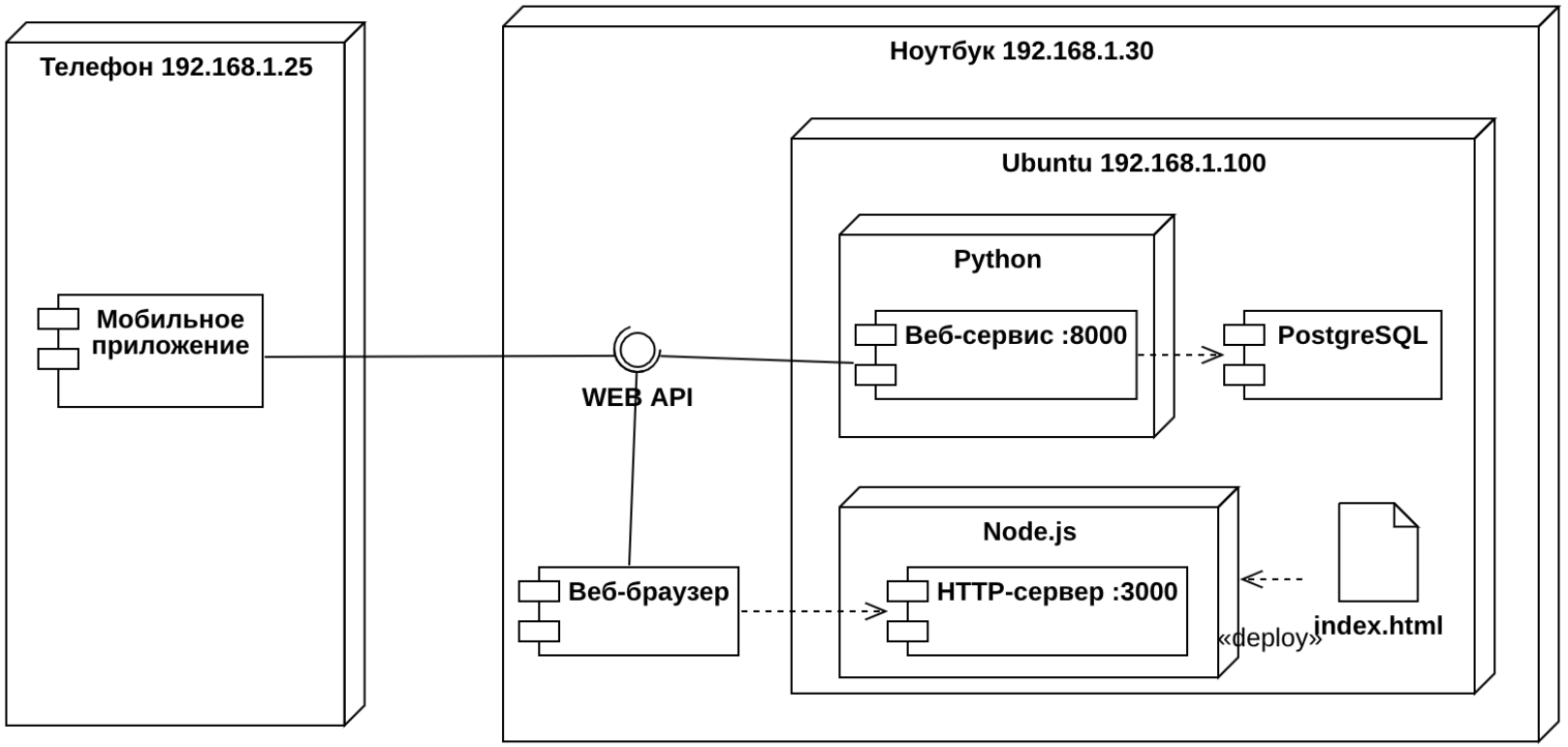
Лекция 5
Веб-сервисы

Разработка интернет приложений

Канев Антон Игоревич

Трехзвенная архитектура. API

- Чтобы использовать веб-сервер как универсальный источник данных для других приложений, нам нужно сделать веб-сервис, который предоставит нам Web API
- Теперь данные мы будем получать не как HTML, а структурированно в формате JSON



Веб-служба

- Веб-служба, веб-сервис (web service) — идентифицируемая уникальным веб-адресом (URL-адресом) программная система со стандартизированными интерфейсами.

- Веб-службы могут взаимодействовать друг с другом и со сторонними приложениями посредством сообщений, основанных на определённых протоколах (SOAP, XML-RPC и т. д.) и соглашениях (REST). Веб-служба является единицей модульности при использовании сервис-ориентированной архитектуры приложения.

API

- API (Application Programming Interface) — описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими.
- Обычно входит в описание какого-либо интернет-протокола, программного фреймворка или стандарта вызовов функций операционной системы.

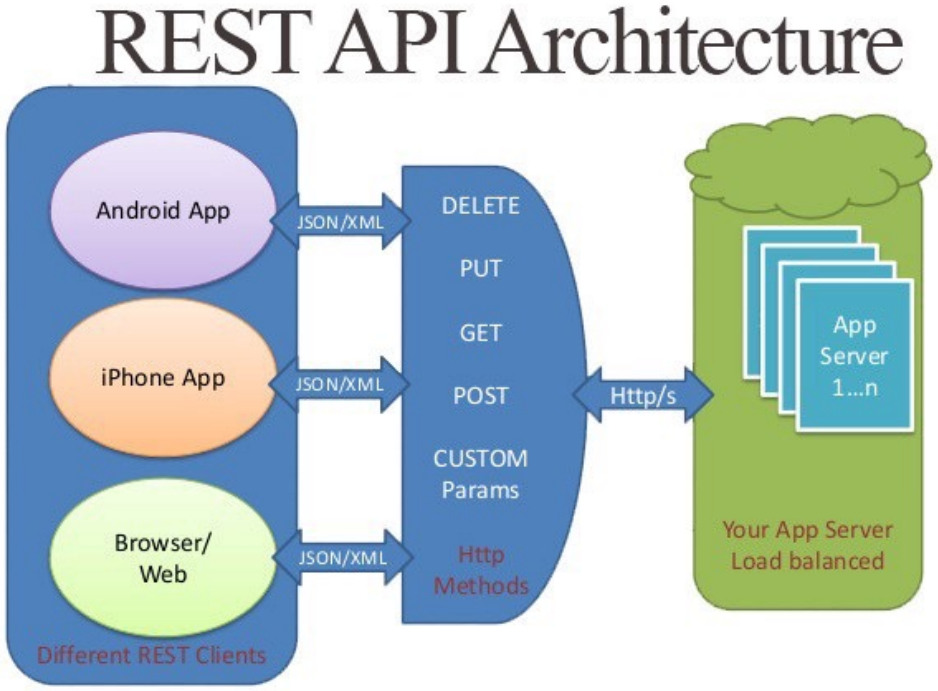
- Часто реализуется отдельной программной библиотекой или сервисом операционной системы.
- Проще говоря, это набор компонентов, с помощью которых компьютерная программа (бот или же сайт) может использовать другую программу.

REST

- REST - Representational State Transfer. Набор правил того, как программисту организовать написание кода серверного приложения, чтобы все системы легко обменивались данными и приложение можно было масштабировать

- RESTful – веб-службы не нарушающие ограничений

- Ограничения: клиент-сервер, отсутствие состояния, кэширование, единообразие интерфейса, слои, код по требованию



RPC

- RPC - remote procedure call. Удалённый вызов процедур
- Реализация RPC-технологии включает два компонента: сетевой протокол для обмена в режиме клиент-сервер и язык сериализации объектов (или структур для необъектных RPC)

- JSON-RPC
- XML RPC
- gRPC
- SOAP

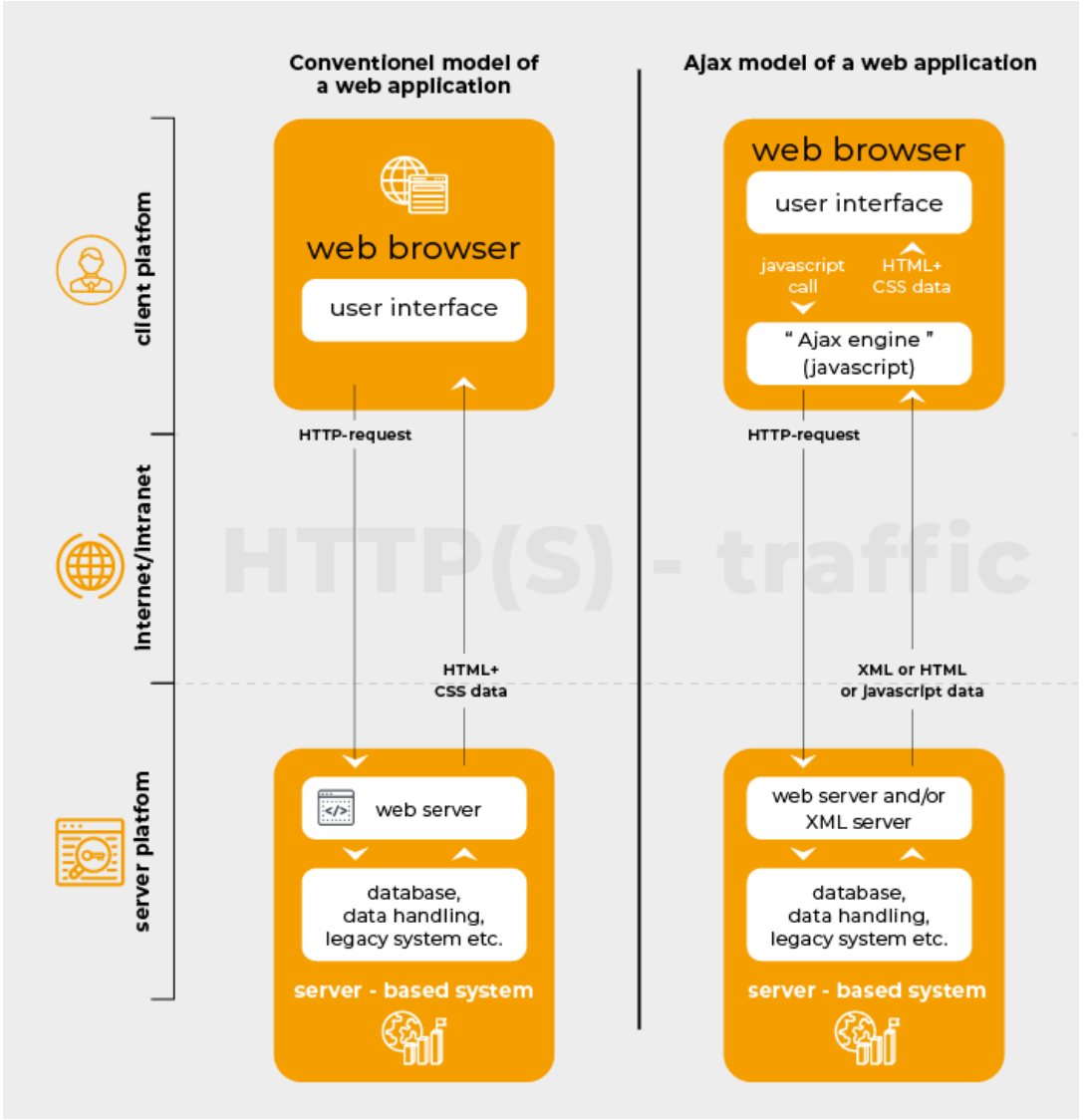
gRPC

- **gRPC** (Remote Procedure Calls) — это система удалённого вызова процедур (RPC) с открытым исходным кодом, первоначально разработанная в Google
- В качестве транспорта используется HTTP/2, в качестве языка описания интерфейса — Protocol Buffers.
- gRPC предоставляет такие функции как аутентификация, двунаправленная потоковая передача и управление потоком, блокирующие или неблокирующие привязки, а также отмена и тайм-ауты.

AJAX

- **AJAX**, Ajax (Asynchronous Javascript and XML — «асинхронный JavaScript и XML») — подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером.
- В результате при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, и веб-приложения становятся быстрее и удобнее.

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



XMLHttpRequest

- **XMLHttpRequest** (XMLHTTP, XHR) — API, доступный в скриптовых языках браузеров, таких как JavaScript.
- Использует запросы HTTP или HTTPS напрямую к веб-серверу и загружает данные ответа сервера напрямую в вызывающий скрипт.
- Информация может передаваться в любом текстовом формате, например, в XML, HTML или JSON. Позволяет осуществлять HTTP-запросы к серверу без перезагрузки страницы.

```
var http_request = new XMLHttpRequest();
http_request.onreadystatechange = function () {
    if (http_request.readyState !== 4)
        return;

    if (http_request.status !== 200)
        throw new Error('request was defeated');

    do_something_with_object(JSON.parse(http_request.responseText));
    http_request = null;
};
http_request.open("GET", url, true);
http_request.send(null);
```

JSON

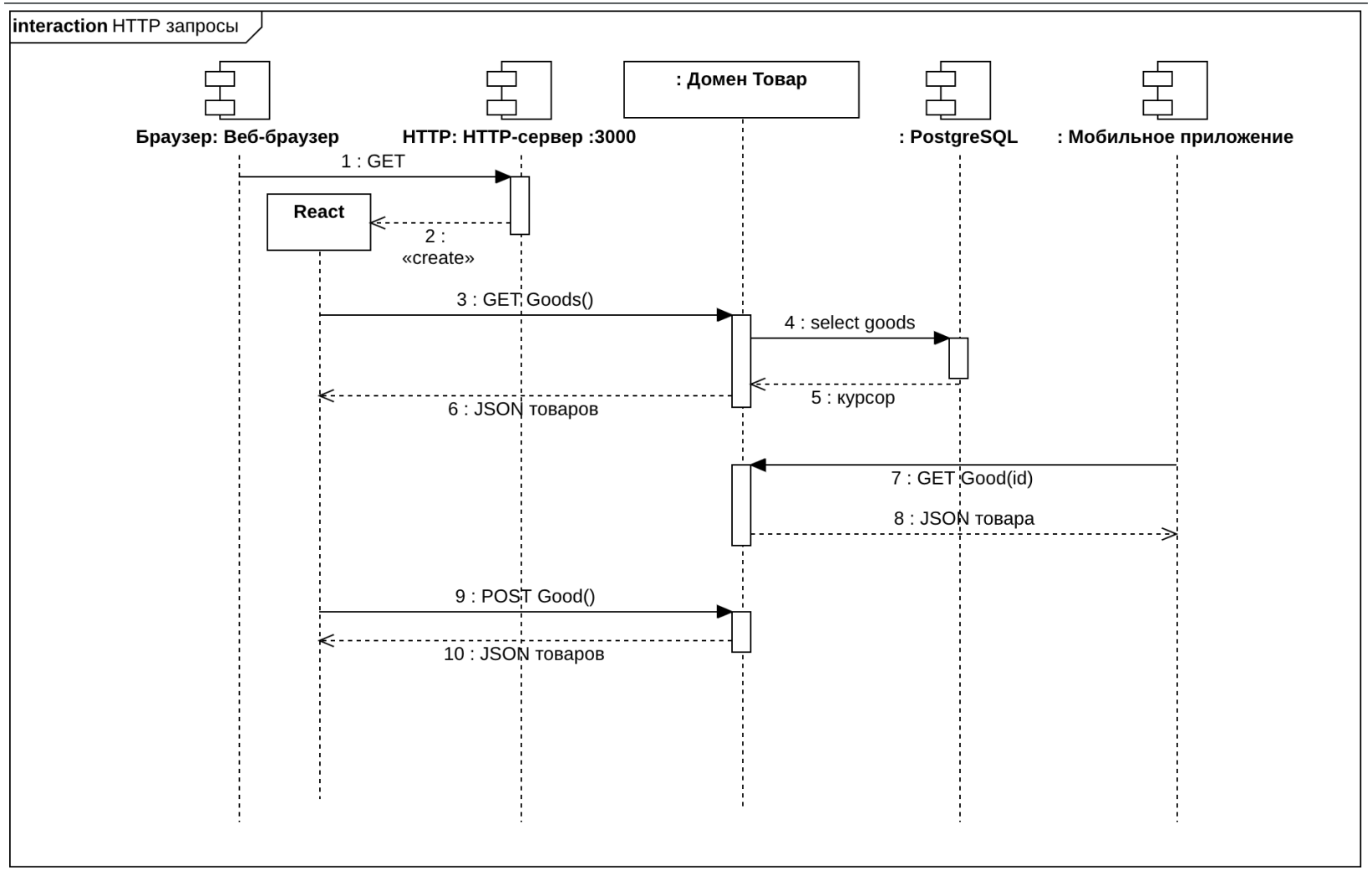
- JSON (JavaScript Object Notation) — текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.
- Заменил XML как формат данных для HTTP методов

```xml
<person>
  <firstName>Иван</firstName>
  <lastName>Иванов</lastName>
  <address>
    <streetAddress>Московское ш., 101, кв.101</streetAddress>
    <city>Ленинград</city>
    <postalCode>101101</postalCode>
  </address>
  <phoneNumbers>
    <phoneNumber>812 123-1234</phoneNumber>
    <phoneNumber>916 123-4567</phoneNumber>
  </phoneNumbers>
</person>
```

```json
{
    "firstName": "Иван",
    "lastName": "Иванов",
    "address": {
        "streetAddress": "Московское ш., 101, кв.101",
        "city": "Ленинград",
        "postalCode": 101101
    },
    "phoneNumbers": [
        "812 123-1234",
        "916 123-4567"
    ]
}
```

```xml
<person firstName="Иван" lastName="Иванов">
  <address streetAddress="Московское ш., 101, кв.101" city="Ленинград" postalCode="101101" />
  <phoneNumbers>
    <phoneNumber>812 123-1234</phoneNumber>
    <phoneNumber>916 123-4567</phoneNumber>
  </phoneNumbers>
</person>
```

AJAX запросы REST API + SPA



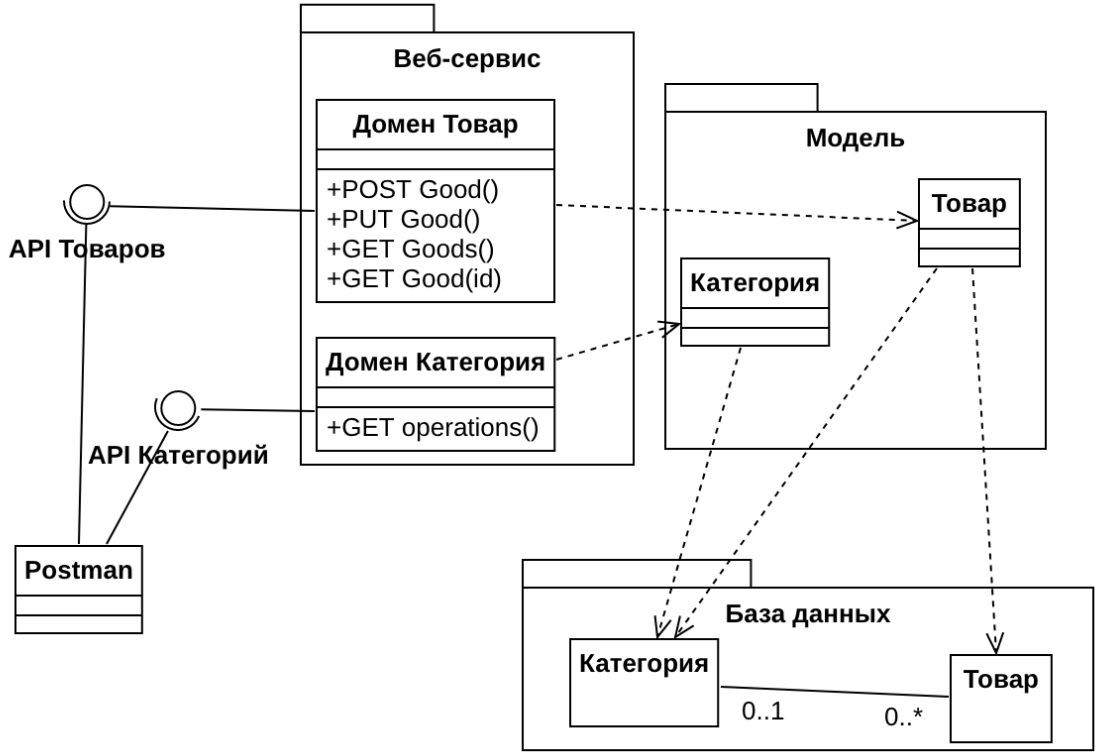
Django Rest Framework

- Django REST https://www.django-rest-framework.org
- https://django.fun/ru/docs/django-rest-framework/3.12/

Требуется

- Python (3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10)
- Django (2.2, 3.0, 3.1, 3.2, 4.0)

- pip install djangorestframework



Модель

```python
from django.db import models


class Stock(models.Model):
    company_name = models.CharField(max_length=50, verbose_name="Название компании")
    price = models.DecimalField(max_digits=8, decimal_places=2, verbose_name="Цена акции")
    is_growing = models.BooleanField(verbose_name="Растет ли акция в цене?")
    date_modified = models.DateTimeField(auto_now=True, verbose_name="Когда последний раз обновлялось значени
```

- python manage.py makemigrations (создаем файлы миграций)
- python manage.py migrate (применяем файлы миграций к базе)

Сериализация пример

- **Сериализация** — процесс перевода структуры модели в JSON формат и обратно.
- Каждый раз мы должны получить данные из модели и передать их на клиент в виде JSON. Обратно данные мы получаем также в виде JSON и должны использовать методы модели для изменения БД. Все это делает сериализатор

```
from stocks.models import Stock
from rest_framework import serializers


class StockSerializer(serializers.ModelSerializer):
    class Meta:
        # Модель, которую мы сериализуем
        model = Stock
        # Поля, которые мы сериализуем
        fields = ["pk", "company_name", "price", "is_growing", "date_modified"]
```

Сериализация поля

- Нам необходимо определить поля, которые будет использовать сериализатор
- Все поля, часть или все кроме

- Автоматические поля – из модели
- Декларируемые – мы пропишем их сами в сериализаторе до class Meta

```
class WriterModelSerializer(serializers.ModelSerializer):

    class Meta:
        model = Writer
        fields = '__all__'
```

```
class WriterModelSerializer(serializers.ModelSerializer):

    class Meta:
        model = Writer
        fields = ['firstname', 'lastname']
```

```
class WriterModelSerializer(serializers.ModelSerializer):

    class Meta:
        model = Writer
        exclude = ['firstname', 'lastname']
```

Сериализация вложенность

- Вложенные модели нужно передавать в том же запросе
- Поэтому сериализатор должен поддерживать вложенность
- А лучше передать сериализатор в качестве декларируемого поля

```
class TownSerializer(serializers.ModelSerializer):
   class Meta:
      model = Town
      fields = ['id', 'name', 'writers']

s = TownSerializer(instance=Town.objects.first())
print(s.data)
-------------
{'id': 1, 'name': 'Вологда', 'writers': [6, 7]}
```

```
class TownSerializer(serializers.ModelSerializer):
   class Meta:
      model = Town
      depth = 1
      fields = ['id', 'name', 'writers']

s = TownSerializer(instance=Town.objects.first())
print(s.data)
-------------
{
   'id': 1,
   'name': 'Вологда',
   'writers': [
                  {'id': 6, 'firstname': 'Варлам', 'lastname': 'Шаламов', ...},
                  {'id': 7, 'firstname': 'Константин', 'lastname': 'Батюшков', ...}
              ]
}
```

```
class TownSerializer(serializers.ModelSerializer):
   writers = WriterSerializer(many=True) # Добавили сериалайзер в качестве поля

   class Meta:
       model = Town
       fields = ['id', 'name', 'writers']
```

API View

- В Django в нашем курсе используем только API View
- Этот подход похож на подход в Go

- Позволяет нам сделать конкретные бизнес методы, а не просто набор CRUD операций

```python
@api_view(['Post'])
def post_list(request, format=None):
    """
    Добавляет новую акцию
    """
    print('post')
    serializer = StockSerializer(data=request.data)
    if serializer.is_valid():
        serializer.save()
        return Response(serializer.data, status=status.HTTP_201_CREATED)
    return Response(serializer.errors, status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

@api_view(['Get'])
def get_detail(request, pk, format=None):
    stock = get_object_or_404(Stock, pk=pk)
    if request.method == 'GET':
        """
        Возвращает информацию об акции
        """
        serializer = StockSerializer(stock)
        return Response(serializer.data)
```

URL API View

- В url указываем домен (группа методов), название метода и идентификаторы

```
urlpatterns = [
    path('', include(router.urls)),
    path(r'stocks/', views.get_list, name='stocks-list'),
    path(r'stocks/post/', views.post_list, name='stocks-post'),
    path(r'stocks/<int:pk>/', views.get_detail, name='stocks-detail'),
    path(r'stocks/<int:pk>/put/', views.put_detail, name='stocks-put'),
    path(r'stocks/<int:pk>/delete/', views.delete_detail, name='stocks-delete'),
    path('api-auth/', include('rest_framework.urls', namespace='rest_framework')),

    path('admin/', admin.site.urls),
]
```

ViewSet – не используем

```python
from rest_framework import viewsets
from stocks.serializers import StockSerializer
from stocks.models import Stock


class StockViewSet(viewsets.ModelViewSet):
    """
    API endpoint, который позволяет просматривать и редактировать акции компаний
    """
    # queryset всех пользователей для фильтрации по дате последнего изменения
    queryset = Stock.objects.all().order_by('date_modified')
    serializer_class = StockSerializer  # Сериализатор для модели
```

ViewSet

```python
class UserViewSet(viewsets.ViewSet):
    """
    Example empty viewset demonstrating the standard
    actions that will be handled by a router class.

    If you're using format suffixes, make sure to also include
    the `format=None` keyword argument for each action.
    """

    def list(self, request):
        pass

    def create(self, request):
        pass

    def retrieve(self, request, pk=None):
        pass

    def update(self, request, pk=None):
        pass

    def partial_update(self, request, pk=None):
        pass

    def destroy(self, request, pk=None):
        pass
```

```python
from django.contrib.auth.models import User
from rest_framework import status, viewsets
from rest_framework.decorators import action
from rest_framework.response import Response
from myapp.serializers import UserSerializer, PasswordSerializer

class UserViewSet(viewsets.ModelViewSet):
    """
    A viewset that provides the standard actions
    """
    queryset = User.objects.all()
    serializer_class = UserSerializer

    @action(detail=True, methods=['post'])
    def set_password(self, request, pk=None):
        user = self.get_object()
        serializer = PasswordSerializer(data=request.data)
        if serializer.is_valid():
            user.set_password(serializer.validated_data['password'])
            user.save()
            return Response({'status': 'password set'})
        else:
            return Response(serializer.errors,
                            status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)
```

```python
@action(detail=True, methods=['post', 'delete'])
def unset_password(self, request, pk=None):
    ...
```

URL ViewSet

```
from django.contrib import admin
from stocks import views as stock_views
from django.urls import include, path
from rest_framework import routers

router = routers.DefaultRouter()
router.register(r'stocks', stock_views.StockViewSet)

# Wire up our API using automatic URL routing.
# Additionally, we include login URLs for the browsable API.
urlpatterns = [
    path('', include(router.urls)),
    path('api-auth/', include('rest_framework.urls', namespace='rest_framework')),

    path('admin/', admin.site.urls),
]
```

Go

Для Go также необходимо добавить:

- сериализацию в JSON
- обращение к БД через ORM

```
func main() {
  router := gin.Default()

  // This handler will match /user/john but will not match /user/ or /user
  router.GET("/user/:name", func(c *gin.Context) {
    name := c.Param("name")
    c.String(http.StatusOK, "Hello %s", name)
  })

  // However, this one will match /user/john/ and also /user/john/send
  // If no other routers match /user/john, it will redirect to /user/john/
  router.GET("/user/:name/*action", func(c *gin.Context) {
    name := c.Param("name")
    action := c.Param("action")
    message := name + " is " + action
    c.String(http.StatusOK, message)
  })
```

Методы по вашей теме

Услуги

- Список услуг
- Добавление услуги
- Получение услуги
- Редактирование услуги
- Удаление услуги
- Добавление услуги в последнюю заявку

Заявки

- Список заявок
- Получение заявки
- Редактирование заявки
- Изменение статуса создателем
- Изменение статуса модератором
- Удаление заявки

м-м через 2 id

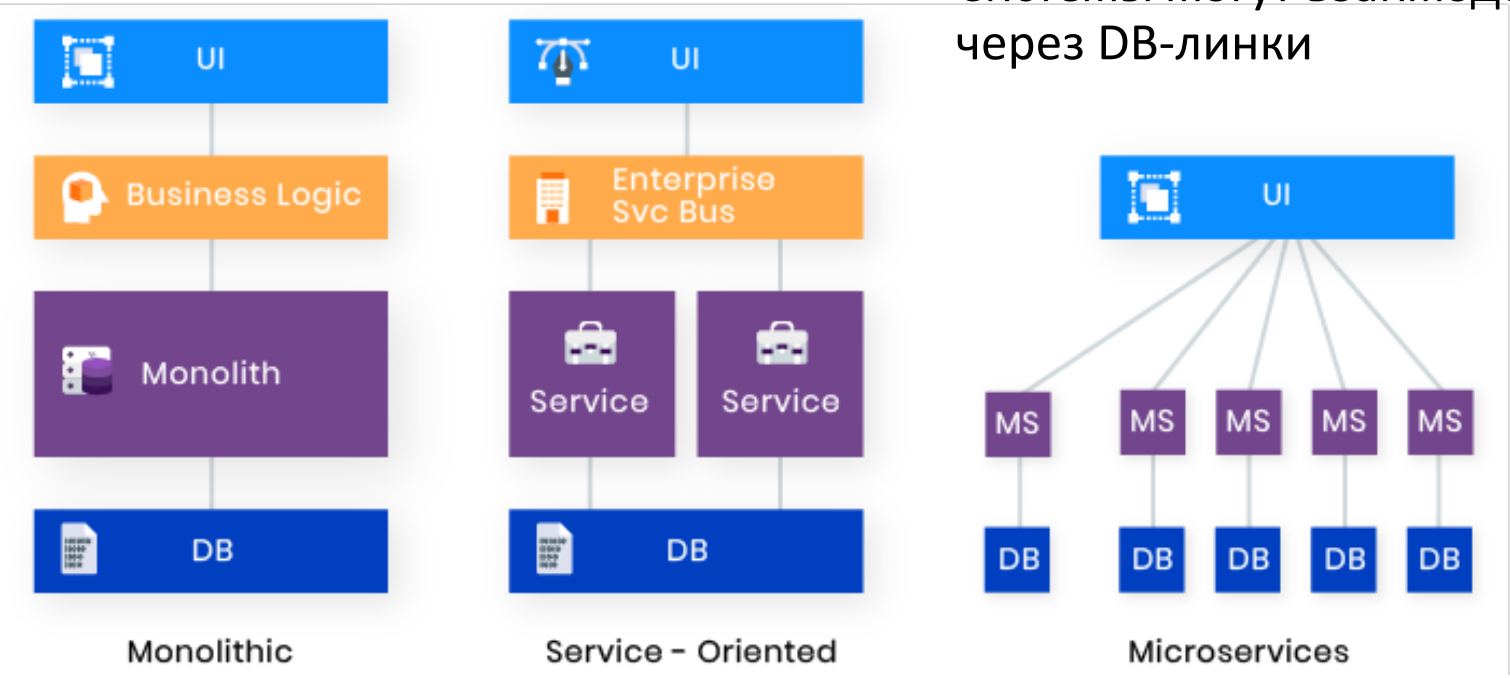
- Удаление из м-м
- Изменение количества, значения в м-м

Для 5 лабы

- Регистрация
- Аутентификация
- Деавторизация

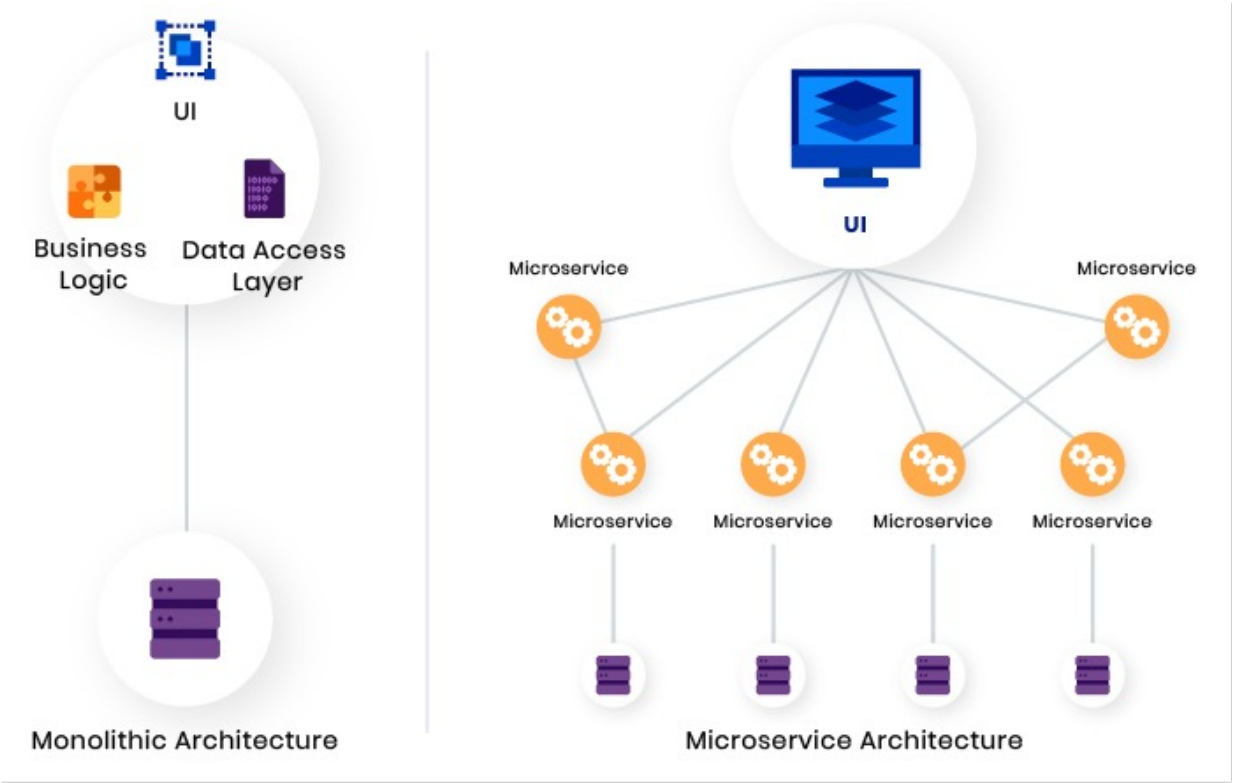
Сервис-ориентированная архитектура

- **Се́рвис-ориенти́рованная архитекту́ра** (COA, англ. service-oriented architecture- SOA) — модульный подход к разработке программного обеспечения, базирующийся на обеспечении удаленного по стандартизированным протоколам использования распределённых, слабо связанных легко заменяемых компонентов (сервисов) со стандартизированными интерфейсами.
- Системы могут взаимодействовать друг с другом. Ранее могли через DB-линки



Микросервисная архитектура

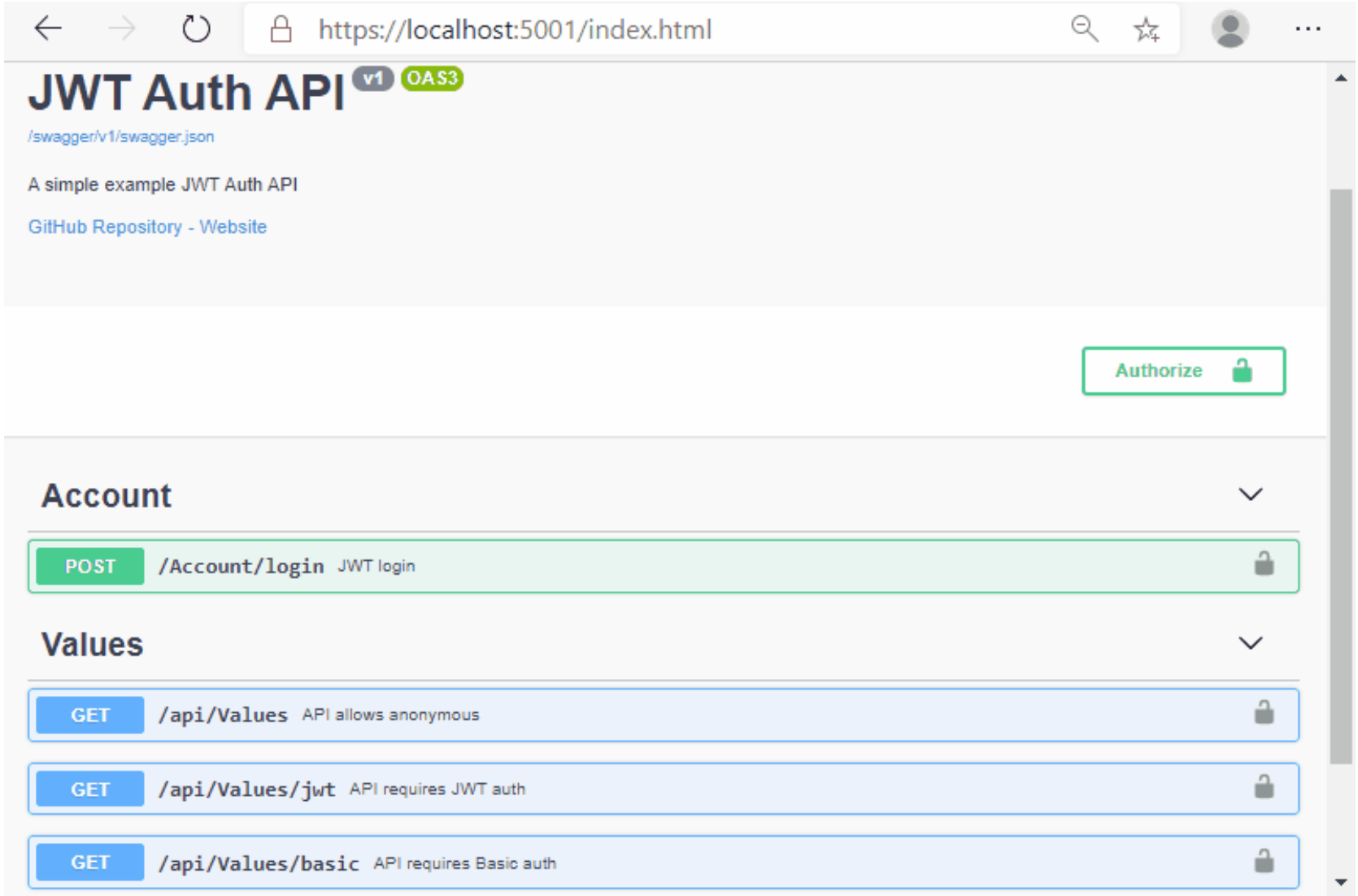
- **Микросервисная архитектура** — вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие насколько это возможно небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей — микросервисов
- Теперь каждая система состоит из отдельных сервисов, выполняющих самостоятельную бизнес-функцию
- Например можно разделить услуги, заявки и авторизацию
- Получила распространение в середине 2010-х годов в связи с развитием практик гибкой разработки и DevOps



Инструменты тестирования

- Postman
- Insomnia

- Swagger



Swagger

Developing APIs

- When creating APIs, Swagger tooling may be used to automatically generate an Open API document based on the code itself. This embeds the API description in the source code of a project and is informally called code-first or bottom-up API development.
- Alternatively, using Swagger Codegen, developers can decouple the source code from the Open API document, and generate client and server code directly from the design. This makes it possible to defer the coding aspect.

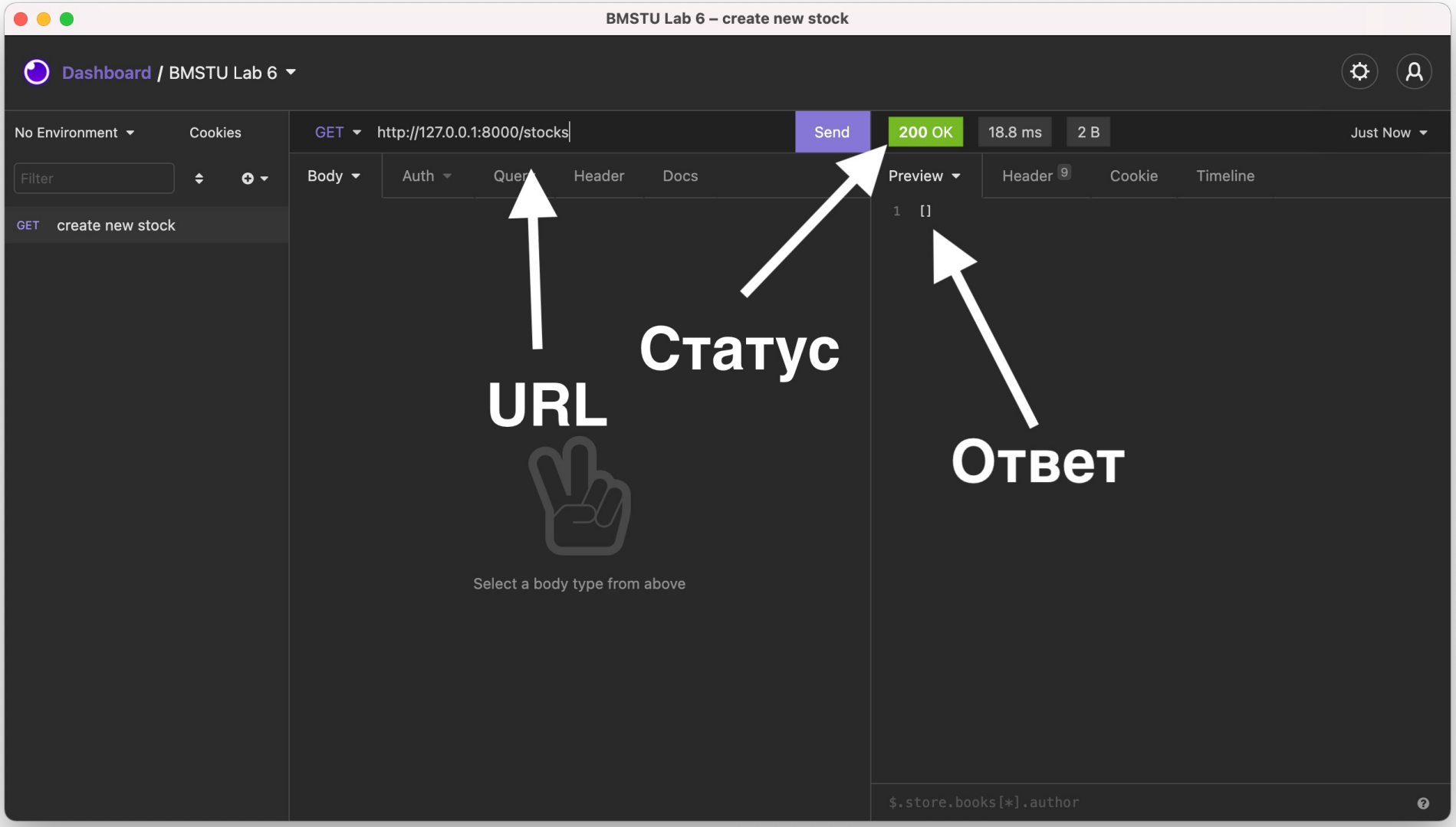
Interacting with APIs

- Using the Swagger Codegen project, end users generate client SDKs directly from the OpenAPI document, reducing the need for human-generated client code. As of August 2017, the Swagger Codegen project supported over 50 different languages and formats for client SDK generation.

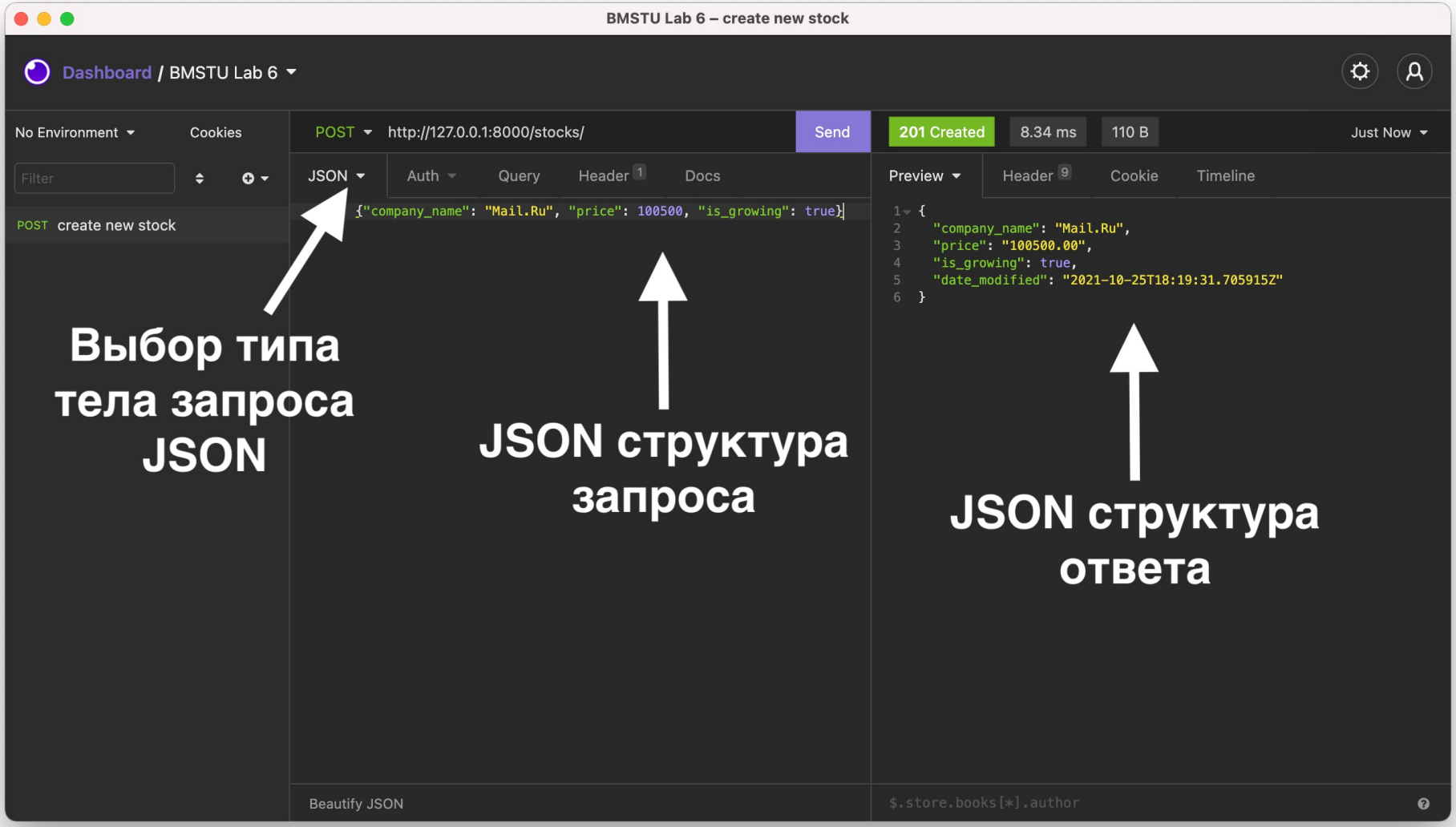
Documenting APIs

- When described by an OpenAPI document, Swagger open-source tooling may be used to interact directly with the API through the Swagger UI. This project allows connections directly to live APIs through an interactive, HTML-based user interface. Requests can be made directly from the UI and the options explored by the user of the interface.

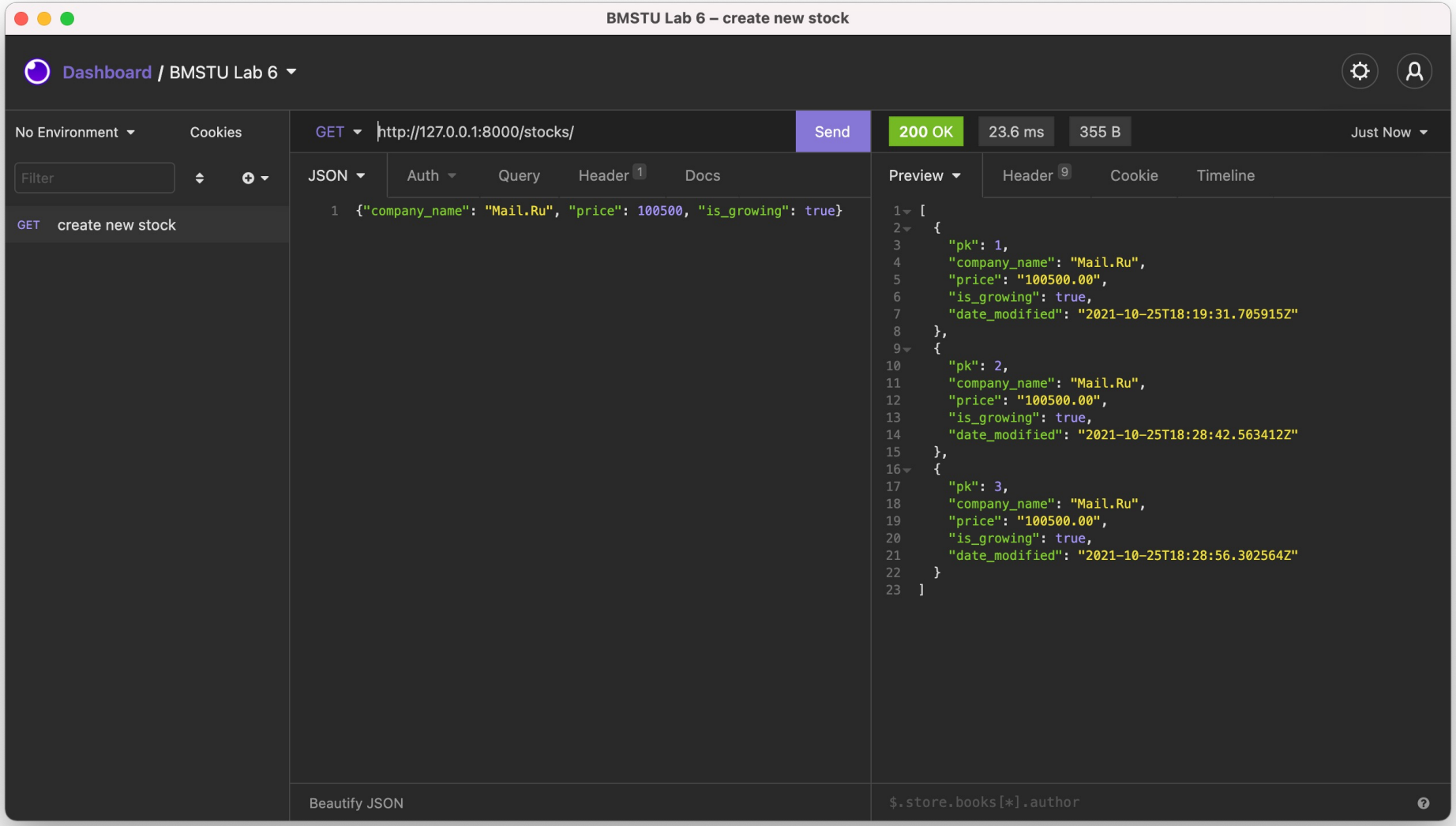
Insomnia


BMSTU Lab 6 – create new stock
Dashboard / BMSTU Lab 6
No Environment
Cookies
Filter
GET create new stock
GET http://127.0.0.1:8000/stocks
Send
200 OK
18.8 ms
2 B
Just Now
Body
Auth
Quer
Header
Docs
Preview
Header 9
Cookie
Timeline
1 []
URL
Статус
Ответ
Select a body type from above
$.store.books[*].author

Insomnia


BMSTU Lab 6 – create new stock
Dashboard / BMSTU Lab 6
No Environment
Cookies
Filter
POST create new stock
POST
http://127.0.0.1:8000/stocks/
Send
201 Created
8.34 ms
110 B
Just Now
JSON
Auth
Query
Header 1
Docs
{"company_name": "Mail.Ru", "price": 100500, "is_growing": true}
Preview
Header 9
Cookie
Timeline
{
"company_name": "Mail.Ru",
"price": "100500.00",
"is_growing": true,
"date_modified": "2021-10-25T18:19:31.705915Z"
}
Выбор типа тела запроса JSON
JSON структура запроса
JSON структура ответа
Beautify JSON
$.store.books[*].author

Insomnia


BMSTU Lab 6 – create new stock
Dashboard / BMSTU Lab 6
No Environment
Cookies
Filter
GET create new stock
GET http://127.0.0.1:8000/stocks/
Send
200 OK
23.6 ms
355 B
Just Now
JSON
Auth
Query
Header 1
Docs
1 {"company_name": "Mail.Ru", "price": 100500, "is_growing": true}
Preview
Header 9
Cookie
Timeline
1 [
2 {
3 "pk": 1,
4 "company_name": "Mail.Ru",
5 "price": "100500.00",
6 "is_growing": true,
7 "date_modified": "2021-10-25T18:19:31.705915Z"
8 },
9 {
10 "pk": 2,
11 "company_name": "Mail.Ru",
12 "price": "100500.00",
13 "is_growing": true,
14 "date_modified": "2021-10-25T18:28:42.563412Z"
15 },
16 {
17 "pk": 3,
18 "company_name": "Mail.Ru",
19 "price": "100500.00",
20 "is_growing": true,
21 "date_modified": "2021-10-25T18:28:56.302564Z"
22 }
23]
Beautify JSON
$.store.books[*].author

Postman

- Другое распространенное приложение для тестирование HTTP-методов
- Также можно тестировать grpc-методы