

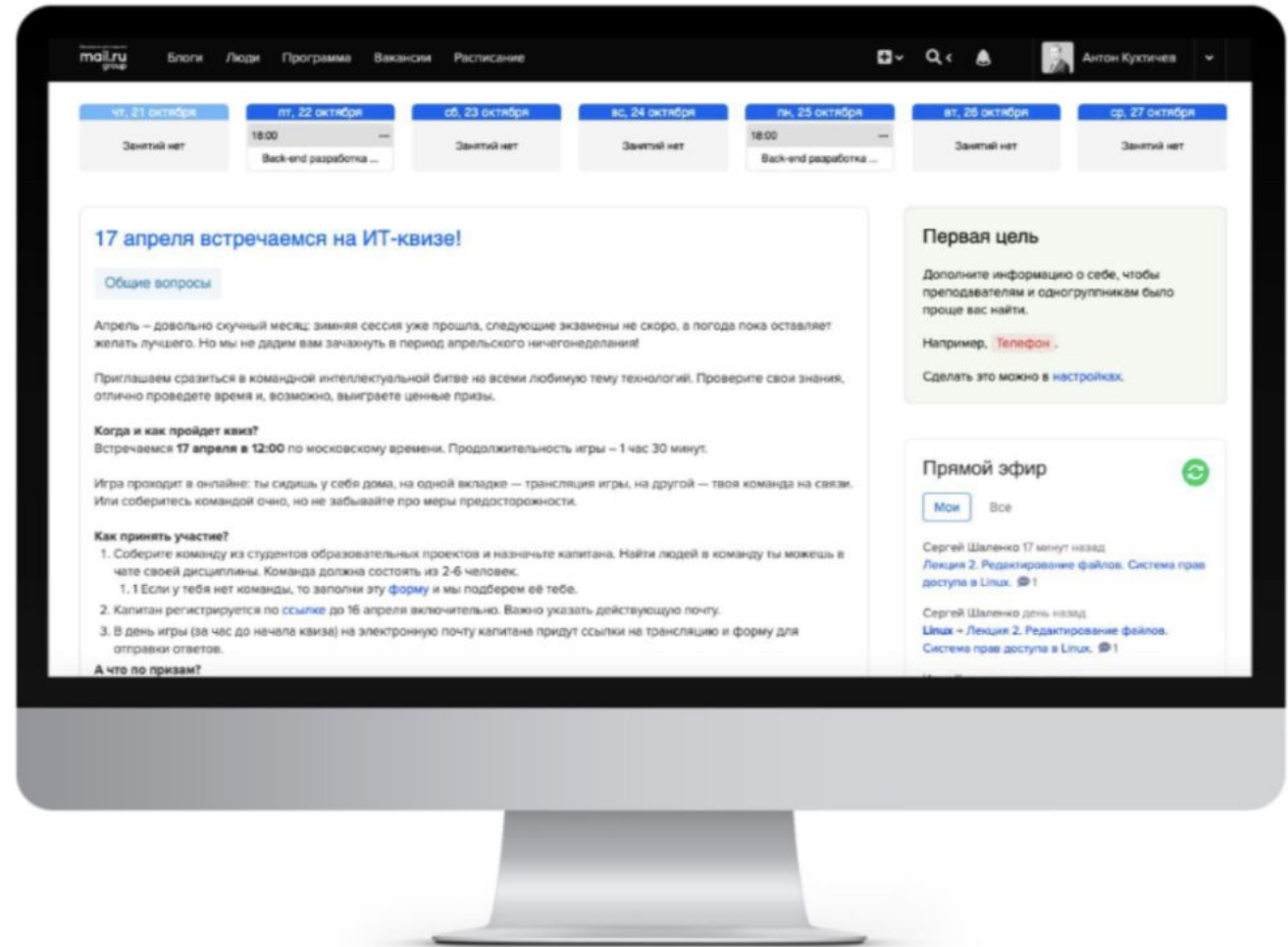
Бэкенд-разработка на Python. Лекция №9. Очереди и задачи. Real time сообщения

Алена Елизарова



образование

Напоминание отметиться на портале



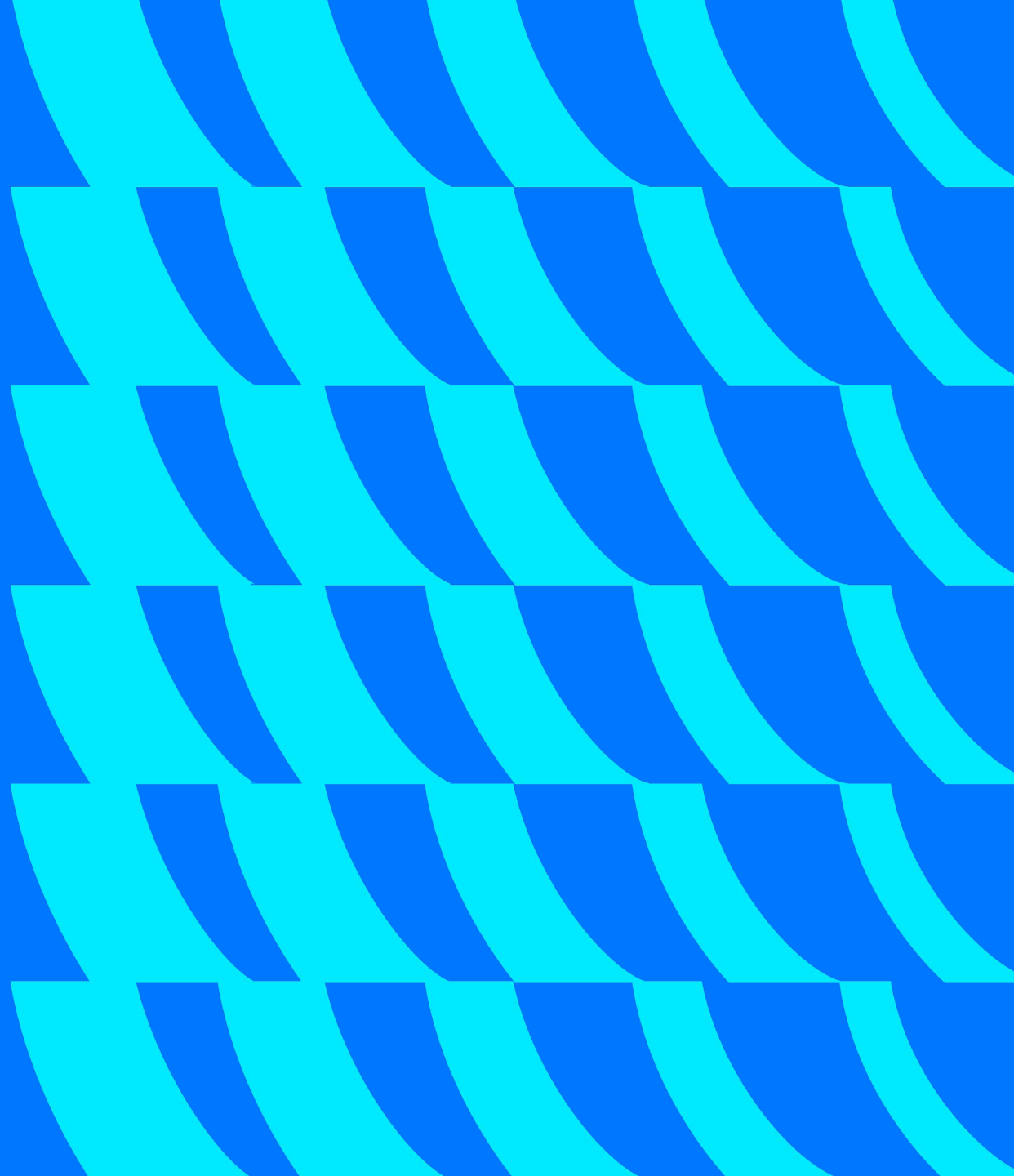
План занятия

1. Очереди и задачи
2. Celery, Redis, Cron
3. Real time сообщения
4. Веб-сокеты
5. Centrifugo



Очереди и задачи

Может лучше сделать что-то асинхронно?



Celery

Celery - распределённая очередь заданий, реализованная на языке Python, служит для хранения отложенных задач

Преимущества:

- выполнение некоторого кода в фоновом режиме
- возможность ускорения времени ответа сервера

pip install celery

pip install -U "celery[redis]"

Фоновые задачи

- отправка уведомлений (email, sms, push, desktop)
- периодическое обновление данных
- генерация отчетов

Celery. Основные понятия

Брокер (broker) - служит для передачи сообщений (задач) между так называемыми исполнителями (workers). Celery общается с брокером по протоколу AMQP

- **Redis** (производительность с celery выше)
- **RabbitMQ**

Бэкенд (backend) - хранилище результатов выполнения задач

- **Memcached**
- **Redis**

Поднимаем redis

redis-server

Конфигурируем

<https://pypi.org/project/celery/>

<https://docs.celeryq.dev/en/stable/getting-started/backends-and-brokers/redis.html>

<https://docs.celeryproject.org/en/latest/django/first-steps-with-django.html>

в качестве брокера (и бэкенда если требуется) используем Redis

Пишем первый task

```
from application.celery import app
```

```
@app.task()  
def add_together(a, b):  
    return a + b
```

Запускаем celery. Отправляем task в очередь

```
celery -A application worker -l INFO
```

```
>>> from tasks import add_together  
>>> add_together.delay(23, 42)
```

```
#loglevel
```

```
-l, --loglevel  
DEBUG, INFO, WARNING, ERROR, CRITICAL, FATAL.
```

Celery. Разделение по очередям



Очереди с приоритетами

```
app.conf.task_routes = {'feed.tasks.import_feed': {'queue': 'feeds'}}
```

```
app.conf.task_routes = {'feed.tasks.*': {'queue': 'feeds'}}
```

```
app.conf.task_routes = ([  
    ('feed.tasks.*', {'queue': 'feeds'}),  
    ('web.tasks.*', {'queue': 'web'}),  
    (re.compile(r'(video|image)\.tasks\..*'), {'queue': 'media'}),  
,)
```

Пишите короткие задачи

```
from utils import generate_report, send_email

@app.task()
def send_report():
    filename = generate_report()
    send_email(subject, message, attachments=[filename])
```

Установите таймауты

Установите таймауты на время выполнения:

- Через декоратор **@app.task()**, передавая `soft_time_limit`, `time_limit`
- Установив глобальный `timelimit` для всех задач в очереди

Chain

```
from celery import chain
```

```
def add(a, b):  
    return a + b
```

```
result = chain(add.s(2, 2), add.s(4), add.s(8))()  
result.get()
```

Очистка очереди

```
celery -A application purge
```


Мониторинг выполнения задач

```
pip install flower  
flower -A application --port=5555  
http://localhost:5555
```

Flower										Logout	Docs	Code
Dashboard Tasks Broker Monitor												
Show 10 entries										Search:		
Name	UUID	State	args	kwargs	Result	Received	Started	Runtime	Worker			
demoapp.tasks.display_time	3d0bd4df-6db5-486d-ba2c-80f5b34de118	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:41:57.816	2018-01-22 17:41:57.819	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	0f5d833d-2007-4367-98fe-c27840045fa1	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:41:37.816	2018-01-22 17:41:37.820	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	394259c8-459c-4050-865c-c53c98ab67f2	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:41:17.809	2018-01-22 17:41:17.811	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	74348797-cf0a-4d11-92f9-acd7a61c9507	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:40:57.804	2018-01-22 17:40:57.808	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	d9c64709-20f9-4dc2-a10d-53c67b7b3648	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:40:37.804	2018-01-22 17:40:37.806	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	75596eb1-f8e5-450e-b68e-e89df9e5cbec	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:40:17.804	2018-01-22 17:40:17.808	0.002	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	c97a3397-b0e6-433b-826a-7715b4d67157	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:39:57.803	2018-01-22 17:39:57.805	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	b70df314-e50f-45c9-8fa6-bb307174d098	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22 17:39:37.804	2018-01-22 17:39:37.807	0.001	celery@celery-worker-7b9849b5d6-q9wbx			
demoapp.tasks.display_time	e31f9dd5-5722-44c8-9d60-...	SUCCESS	0	{}	True	2018-01-22	2018-01-22	0.001	celery@celery-worker-			

celery beat

Особый воркер, которые умеет ставить задачи по расписанию

Типы расписаний:

- `timedelta` - временной интервал
- `crontab` - настраиваемое расписание
- `solar` - солнечные циклы

Запуск:

`celery -A application beat`

Timedelta

```
celery.conf.beat_schedule = {  
    'add-every-30-seconds': {  
        'task': 'tasks.add',  
        'schedule': 30.0,  
        'args': (16, 16)  
    },  
}
```

```
celery.conf.timezone = 'UTC'
```

Crontab

```
celery.conf.beat_schedule = {  
    # Executes every Monday morning at 7:30 a.m.  
    'add-every-monday-morning': {  
        'task': 'tasks.add',  
        'schedule': crontab(hour=7, minute=30, day_of_week=1),  
        'args': (16, 16),  
    },  
}
```

Solar

```
celery.conf.beat_schedule = {  
    # Executes at sunset in Melbourne  
    'add-at-melbourne-sunset': {  
        'task': 'tasks.add',  
        'schedule': solar('sunset', -37.81753, 144.96715),  
        'args': (16, 16),  
    },  
}
```

```
# возможные параметры: sunrise, sunset, dawn or dusk  
# аргументы: solar(event, latitude, longitude)
```

Пишите письма

<https://docs.djangoproject.com/en/4.1/topics/email/>

```
EMAIL_BACKEND = 'django.core.mail.backends.smtp.EmailBackend'
```

```
EMAIL_HOST = 'smtp.yandex.ru'
```

```
EMAIL_PORT = 465
```

```
EMAIL_USE_TLS = False
```

```
EMAIL_USE_SSL = True
```

```
EMAIL_HOST_USER = 'your-gmail-username'
```

```
EMAIL_HOST_PASSWORD = 'your-gmail-password'
```

```
# administrator list
```

```
ADMINS = ['your-admin-username@yandex.ru']
```

Пишите письма

```
from django.core.mail import EmailMessage

msg = EmailMessage(
    "Hello",
    "testing body",
    "alena.eliz.eliz@gmail.com",
    ["ela4ka@yandex.ru"]
)

msg.send()
```

Пишите письма

```
from django.core.mail import EmailMessage
from application.celery_app import app
```

```
@app.task
def send_email(subject, sender, recipients, text):
    message = EmailMessage(
        subject,
        text,
        sender=sender,
        recipients=recipients,
    )
    message.send()
```

```
# либо воспользуйтесь готовой функцией
# from django.core.mail import send_mail
```


Разрешаем использовать

[Mail](#) → [All settings](#) → Email clients

Use a mail client to retrieve your Yandex mail

☒ From the [imap.yandex.com](#) server via IMAP

IMAP authorization method

☒ [App passwords](#) and OAuth tokens

☒ Portal password

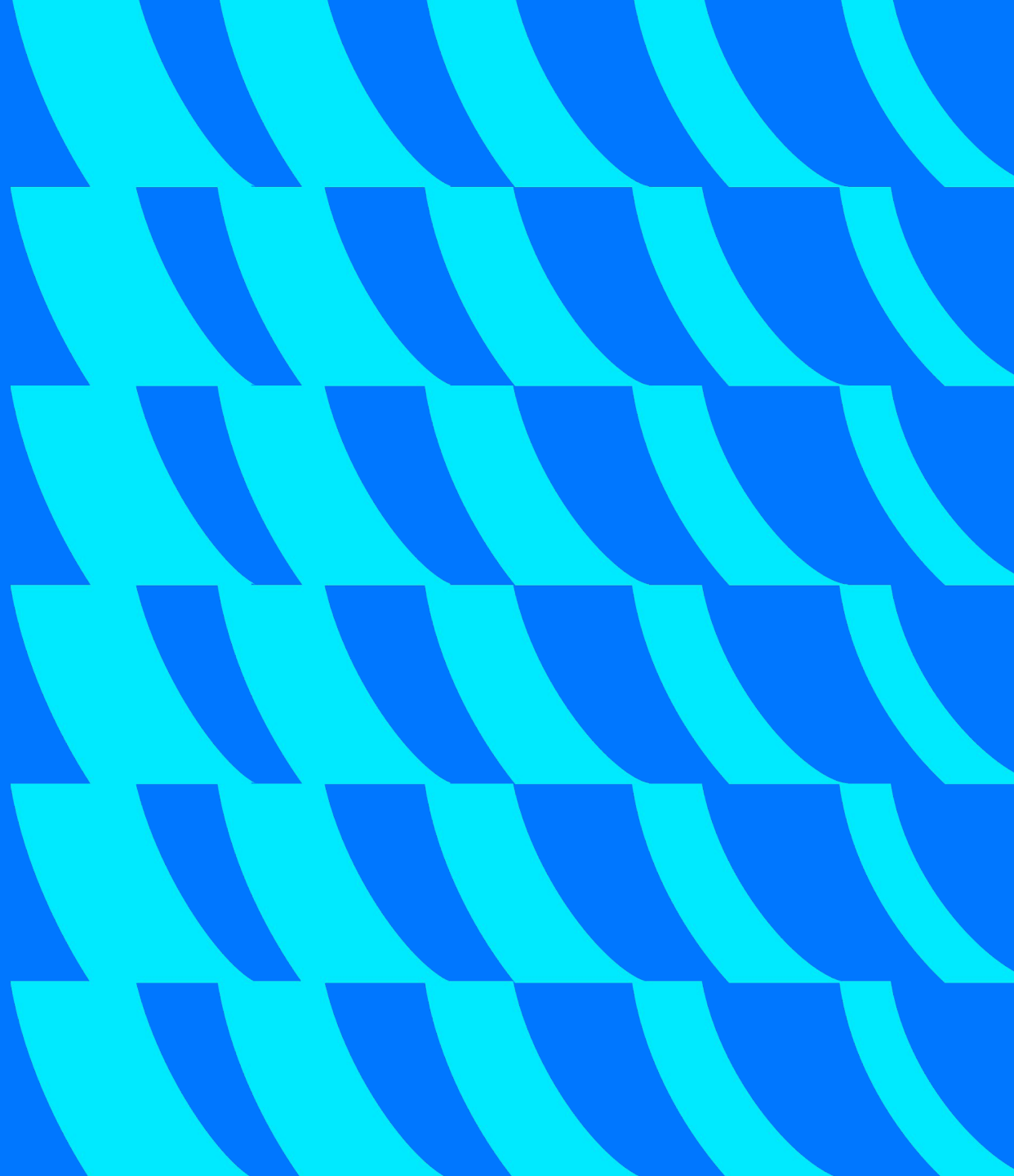
 This authorization method doesn't meet all necessary security standards and is not recommended.

☐ Don't automatically delete emails marked as deleted in IMAP

☐ From the [pop.yandex.com](#) server via POP3

Real time сообщения

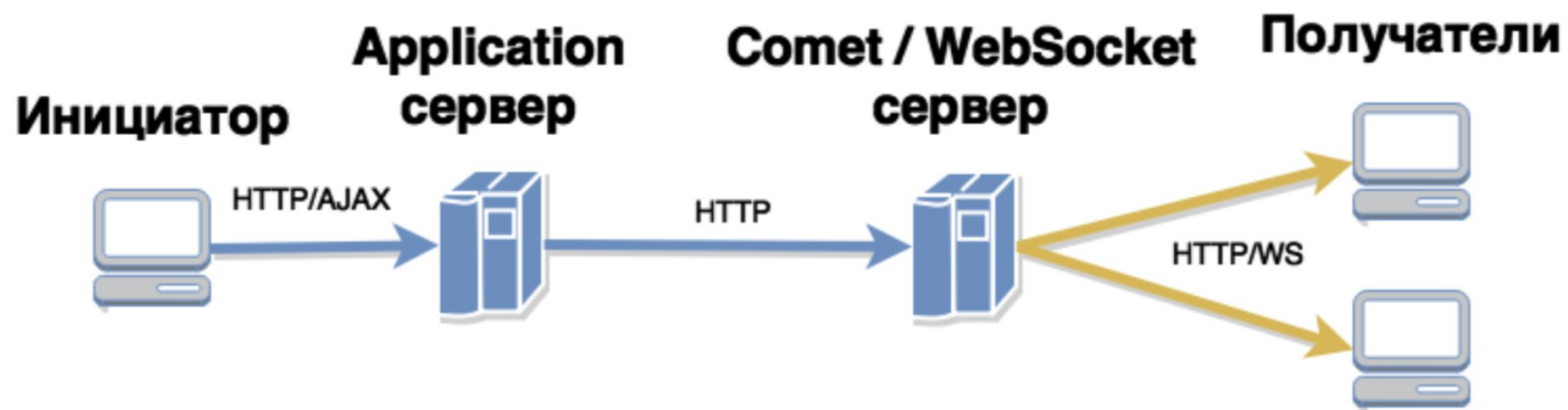
stay alive



Примеры использования

- Чаты и мессенджеры
- Отображение котировок
- Прямые трансляции (a-la twitter)
- Push уведомления
- Сетевой обмен в играх на HTML

Архитектура



Решения

- Polling - периодический опрос сервера
- Comet (Long polling) - polling с долгоживущими запросами
- Server Push - бесконечный запрос
- WebSocket - специализированный протокол

Polling - периодический опрос



Polling на клиенте

```
var since = 0;
setInterval(function() {
    $.ajax({
        type: 'GET',
        url: '/messages/',
        data: { cid: 5, since: since },
    }).success(function(resp) {
        if (!resp.messages || !resp.messages.length) {
            return;
        }
        handleMessages(resp.messages);
        since = resp.messages[0].id;
    }); }, 5000);
```

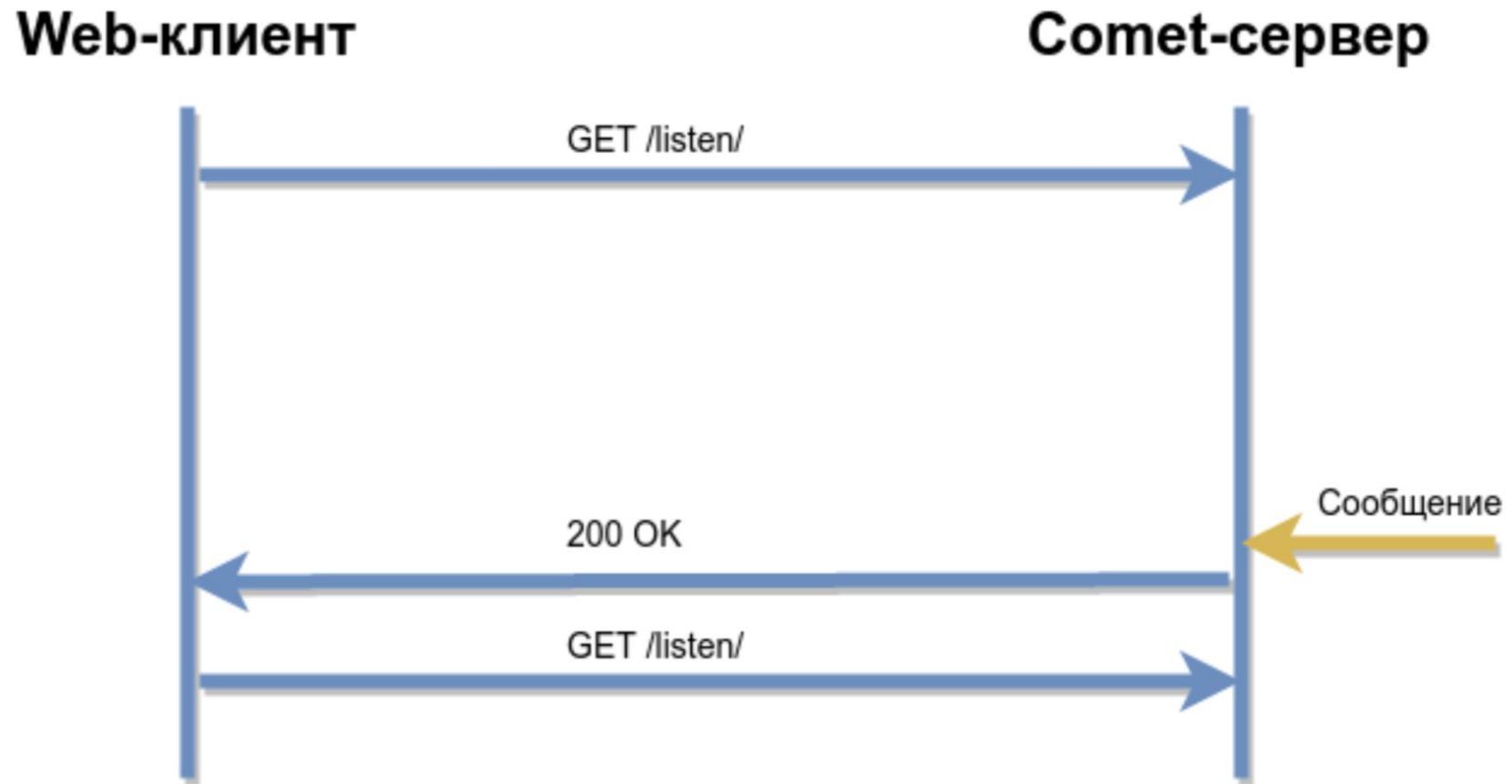
Polling на сервере

```
def messages(request):  
    cid = request.GET.get('cid')  
    since = request.GET.get('since', 0)  
    messages = Messages.filter(cid=cid, id__gt=since).order_by('-id')  
    messages = [m.as_data() for m in messages]  
    return HttpResponseAjax(messages=messages)
```


Плюсы и минусы Polling

- + Простота и надежность реализации
- + Не требуется дополнительного ПО
- Сообщения приходят с задержкой до N секунд
- Избыточное число HTTP запросов $RPS = CCU/N$
- Ограничение по числу пользователей

Comet - долгоживущие запросы



Comet на клиенте

```
function getComet() {  
    $.ajax({  
        type: 'GET',  
        url:  '/listen/',  
        data: { cid: 5 },  
    }).success(function(resp) {  
        handleMessages(resp.messages);  
        getComet();  
    }).error(function() {  
        setTimeout(getComet, 10000);  
    });  
}  
getComet();
```

Comet на сервере

В технологии comet сервер должен поддерживать одновременно открытыми большое количество соединений, причем каждое соединение находится в ожидании сообщений для него. По этой причине мы не можем использовать классический application- сервер в роли comet-сервера. Для comet-сервера необходима отдельная технология, например

nginx + push-stream-module

<https://github.com/wandenberg/nginx-push-stream-module>

Nginx + push-stream-module

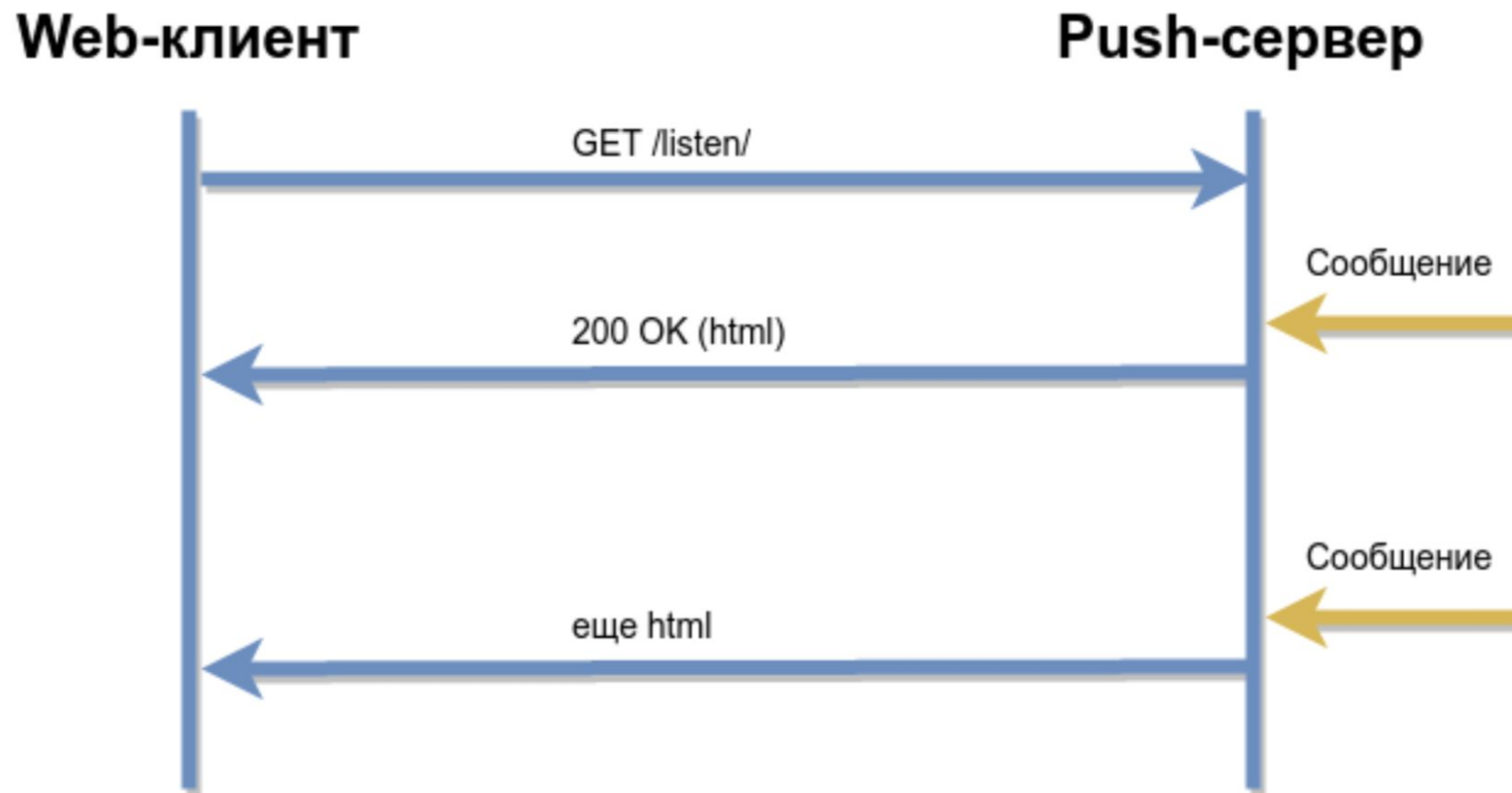
```
location /publish/ {  
    push_stream_publisher normal; # включаем отправку  
    push_stream_channels_path $arg_cid; # id канала  
    push_stream_store_messages off; # не храним сообщения  
    allow 127.0.0.1;  
    deny all;  
}
```

```
location /listen/ {  
    push_stream_subscriber long-polling; # включаем доставку  
    push_stream_channels_path $arg_cid; # id канала  
    default_type application/json; # MIME тип сообщения  
}
```

Плюсы и минусы Comet

- + Поддержка всеми браузерами
- + Поддержка большого числа пользователей
- + Относительная простота реализации
- Избыточные HTTP запросы
- Half-duplex

Server push - бесконечный запрос



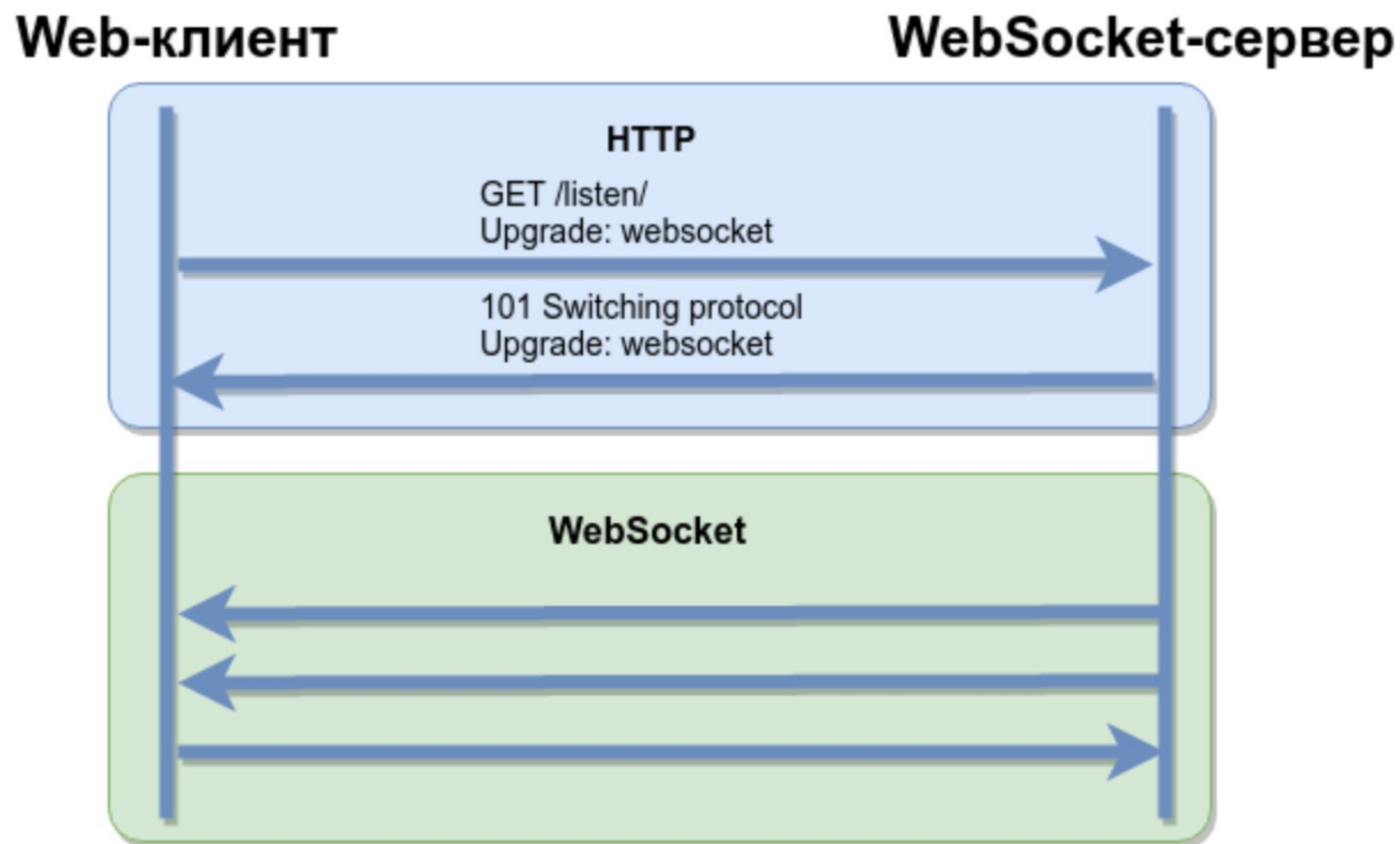
Server push на клиенте

```
<script>
  function handle(message) {
    // любая логика
  }
</script>
<iframe src='/listen/?cid=123'></iframe>
```

Ответ сервера:

```
<script>parent.handle({ message: 'hello' })</script>
```


WebSocket



WebSocket handshake

```
GET /listen HTTP/1.1
Host: server.example.com
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Key: dGhlIHNhbXBsZSBub25jZQ==
Sec-WebSocket-Origin: http://example.com
Sec-WebSocket-Protocol: chat, superchat
Sec-WebSocket-Version: 13
```

```
HTTP/1.1 101 Switching Protocols
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Accept: s3pPLMBiTxaQ9kYGzzhZRbK+x0o=
Sec-WebSocket-Protocol: chat
```

WebSocket на стороне клиента

```
var socket = new WebSocket('ws://host/echo');

socket.onopen = function(event) {
    console.log('ws opened');
    var data = JSON.stringify({ message: "Hello WebSocket" });
    socket.send(data);
};

socket.onmessage = function(event) {
    var resp = JSON.parse(event.data);
    console.log('ws message', resp.message);
};

socket.onclose = function(event) {
    console.log('ws closed')
};
```

WebSocket на стороне сервера

```
class EchoWebSocket(tornado.websocket.WebSocketHandler):  
    def open(self):  
        print("WebSocket opened")  
    def on_message(self, message):  
        self.write_message(message)  
    def on_close(self):  
        print("WebSocket closed")
```

Плюсы и минусы WebSocket

- + Минимальный объем трафика
- + Минимальная нагрузка на сервер
- + Поддержка большого числа пользователей
- + Full-duplex
- Нет поддержки IE<10, OperaMini, Android<4.4
- Требуется специальный WebSocket-сервер
- Плохо работает с прокси-серверами

Плюсы и минусы WebSocket

Real Time Web Technologies Guide -
<https://www.leggetter.co.uk/real-time-web-technologies-guide/>

Real Time libraries and frameworks -
<https://deepstream.io/blog/realtime-framework-overview/>

Centrifugo - <https://github.com/centrifugal/centrifugo>

Centrifugo

1. Устанавливаем

<https://centrifugal.github.io/centrifugo/server/install/>

2. Генерируем конфиг

centrifugo genconfig

Указываем "allowed_origins": ["http://localhost:9000"]

3. Запускаем

centrifugo -c config.json

4. Подключаем библиотеку для клиента

<https://unpkg.com/centrifuge@3.0.1/dist/centrifuge.js>

5. Подписываем клиенты на каналы

Centrifugo

<https://centrifugal.dev/>

<https://github.com/synw/django-instant>

Домашнее задание

- Написать таск, который отправляет письмо админу чата при добавлении нового пользователя в чат
- Написать периодический таск на какое-либо действие (например, считать количество пользователей в системе каждые 5 мин и записывать в файл с отчетом). Включите воображение, что можно сделать интереснее и полезнее 😊
- Использовать flower для мониторинга задач
- Установить и поднять centrifugo, прикрутить к проекту, продемонстрировать отправку сообщения с помощью websocket

* При создании объекта в бд, отображать новый объект в списке объектов

**Не забудьте оставить
отзыв на портале**



Спасибо
за внимание

