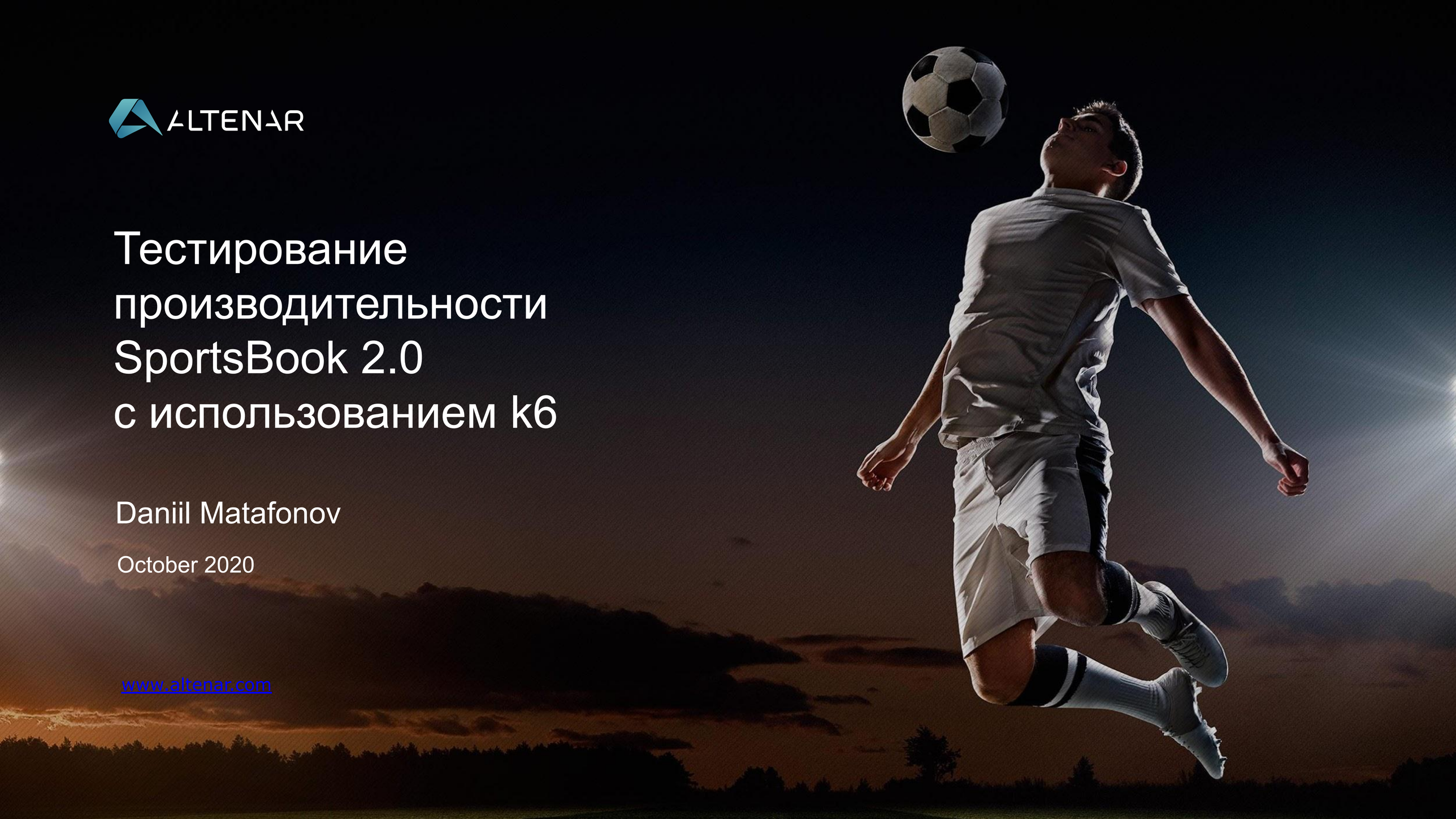


Тестирование производительности SportsBook 2.0 с использованием k6

Daniil Matafonov

October 2020

www.altenar.com

ALTENAR

Об авторе

Daniil Matafonov

QA Automation Engineer

Занимаюсь автоматизацией тестирования SportsBook 2.0 в компании Altenar, которая является поставщиком программного обеспечения, для лицензированных игорных операторов

Email: daniil.matafonov@altenar.com

О компании

Altenar — международная B2B компания, с офисами в России, на Мальте и в Греции. Основным направлением является разработка платформы для лицензированных букмекеров, оперирующих в Европе и Южной Америке.

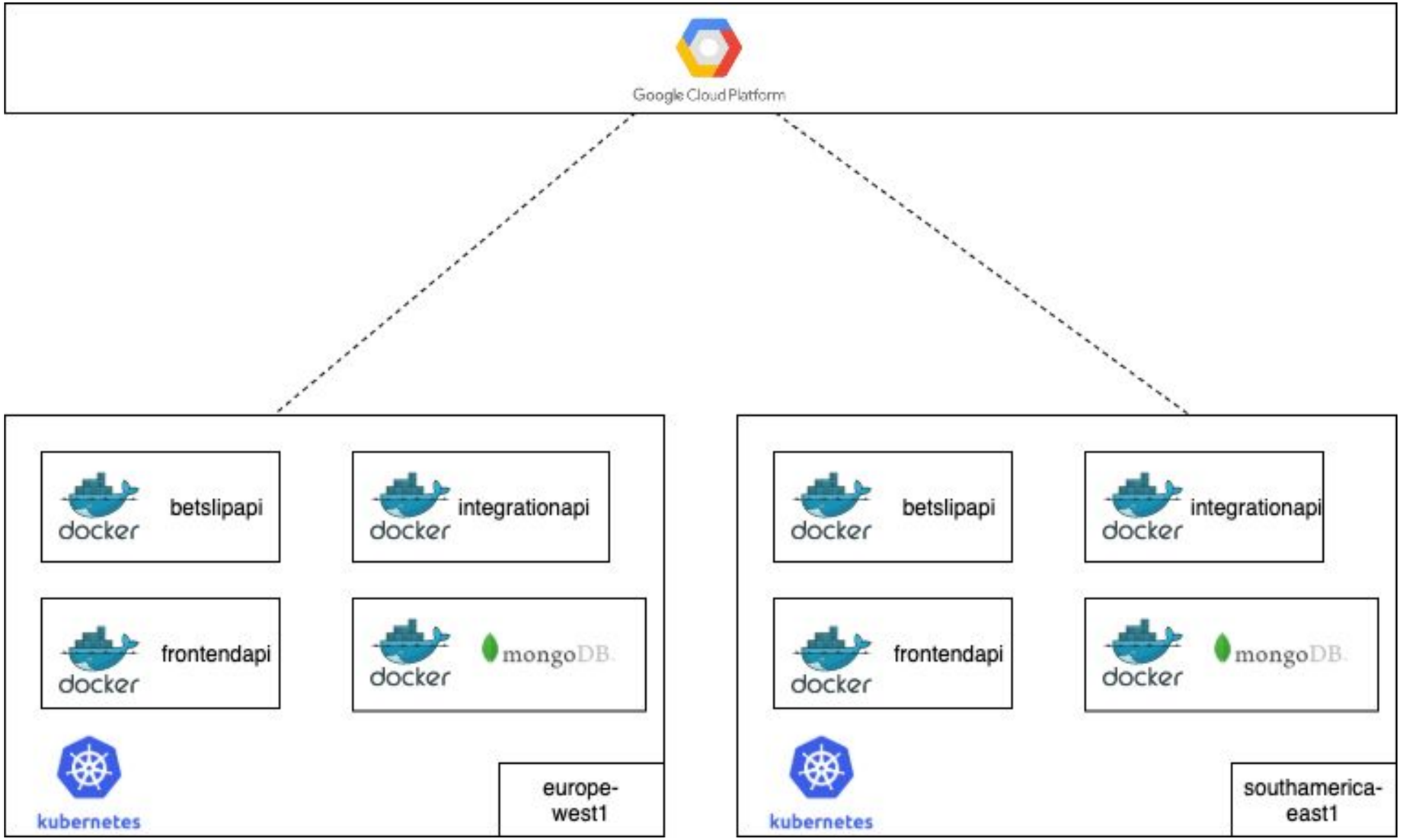
ALTENAR

О продукте

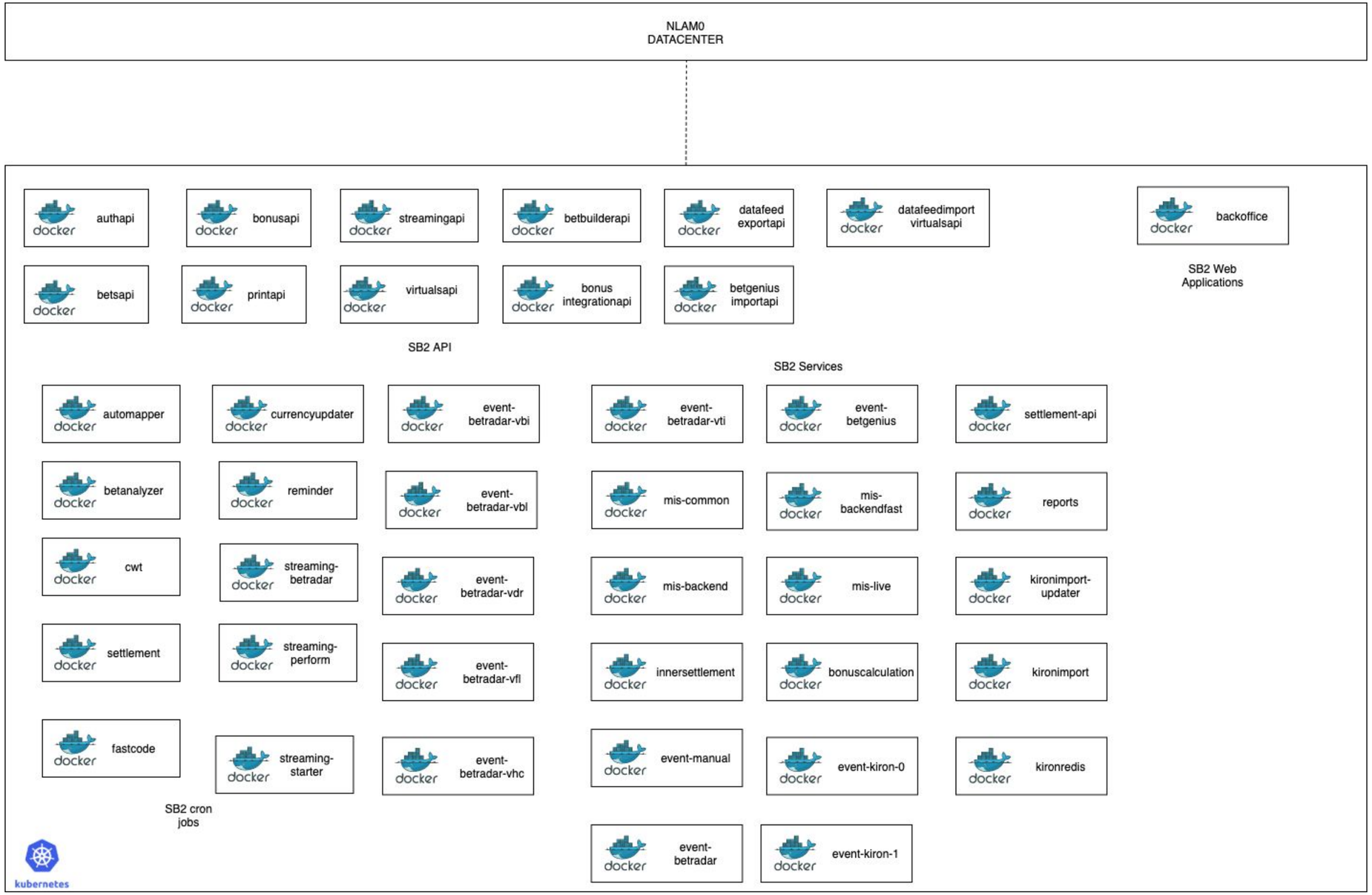
SportsBook - программное обеспечение, предназначенное для выполнения ставок на различные спортивные соревнования, включая гольф, футбол, баскетбол, бейсбол, хоккей, скачки, виртуальные виды спорта и другие.

ALTENAR

Архитектура SportsBook 2.0 Google Cloud Cluster



SportsBook 2.0 NLAM cluster



ALTENAR

Нагрузочное тестирование с использованием JMeter

Цель:

Выполнить стресс-тестирование проекта Hybrid и получить показатели производительности таких запросов как PlaceBet, BetHistory, CalculateCashout , Cashout.

Окружение: Stage

Конфигурация: 3 VMs in VMWare cluster with 4 vCPUs, 4 gb.

Недостатки JMeter

- **Ограниченный мониторинг тестов** (трудоемкость анализа логов запуска тестов);
- **Трудоемкость создания тестового сценария** (необходим опыт для понимания элементов JMeter, регулярных выражений, обработки сеансов и т.д.);
- **Ограниченные возможности создания тестовых сценариев с помощью кода**

ALTENAR

Анализ требований

Проблемы	Решения
• Ограниченный мониторинг тестов	• Инструмент с возможностью поддержкой различных режимов отладки (просмотр тела ответов, возможность отключения отладочных логов)
• Трудоемкость создания тестового сценария	• Инструмент, который облегчит вовлечение новых участников в процесс разработки тестов (простой и понятный подход для разработки сценариев, поддержка GitOps практик [обзор кода, процесс утверждения с помощью запросов pull и так далее])
• Ограниченные возможности создания тестовых сценариев	• Инструмент, позволяющий разрабатывать тесты на простом и понятном языке программирования
• Трудоемкость использования тестов на Jmeter в сборках	• Поддержка CI / CD

ALTENAR

Анализ инструментов

Функциональные особенности	Jmeter	Gatling	k6	Locust
Распределенное выполнение тестов	Подход Master/slave. Основной узел для запуска подчиненных узлов, имитирующих трафик.	Вручную	Вручную и с использованием executors в версии k6 0.27. See #1007 below	Подход Master/slave. Основной узел для отображения статистики в реальном времени и запуска подчиненных узлов, имитирующих трафик
Документация / Поддержка	JMeter - это проект Apache. Один из старейших инструментов, благодаря которому он имеет большое сообщество. Подробная документация.	Инструмент, поддерживаемый одноименной компанией, имеет версию с открытым исходным кодом. Подробная документация.	Проект с открытым исходным кодом, поддерживаемый LoadImpact. Подробная документация	Locust достаточно активно развивается, группой независимых разработчиков Подробная документация. https://docs.locust.io/en/stable/
Протоколы [gRPC, WebSocket, HTTP]	Из коробки: • HTTP [1.1] Через внешний плагин: • WebSocket	Из коробки: • HTTP [1.1/2] • WebSocket Через внешний плагин:	Из коробки: • HTTP [1.1/2] • WebSocket Note: See #441 below	Из коробки: • HTTP Note: See #17 and #83 below

ALTENAR

Достоинства и недостатки

- Гибкость тестового сценария

JMeter	Gatling	K6	Locust
Средняя	Высокая	Высокая	Средняя

- Производительность

JMeter	Gatling	K6	Locust
Средняя	Высокая	Высокая	Высокая

- Язык скриптов

JMeter	Gatling	K6	Locust
Java + GUI	Scala	JavaScript	Python

- Порог вхождения

JMeter	Gatling	K6	Locust
Низкий	Высокий	Средний	Средний

- Вывод статистики

JMeter	Gatling	K6	Locust
UI	Console, UI	console, influxDB, cloud, json, kafka, DataDog, StatsD	Console, UI

- Распределенное тестирование

JMeter	Gatling	K6	Locust
Да	В платной версии	Да	Да

Выводы

K6 как оптимальный инструмент для нагрузочного тестирования

- Преимущества:
  - поддержка протоколов http1.1 / 1.2; gRPC;
  - кроссплатформенность (Linux, Mac, Windows, Docker образ)
  - разработка тестов на JS
  - поддержка GitOps практик
  - возможность использования в CI сборках
  - возможность запуска из cloud
  - развитое комьюнити

K6 - современный инструмент для нагрузочного тестирования,

разработанный компанией Load Impact.

Features:

- **CLI-инструмент с удобным для разработчика API**
- **HTTP/1.1**, **HTTP/2**, **WebSocket** поддержка протоколов
- Разработка тестов на JavaScript ES2015/ES6 - с поддержкой локальных и удаленных модулей
- **Automation-friendly**: checks (like asserts) and thresholds for easy and flexible CI configuration!
- **TLS features**: клиентские сертификаты, настраиваемые SSL/TLS
- Вывод результатов тестов: InfluxDB (+Grafana), JSON, k6 Cloud, Kafka, StatsD, DataDog
- Облачное выполнение и распределенные тесты (на инфраструктуре, управляемой Load Impact)

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_VUS	--vus , -v	vus	1

ременно.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
`K6_HTTP_DEBUG`	`--http-debug`, `--http-debug=full`	`httpDebug`	`false`

бходимо использовать

--http-debug=full.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_DURATION	--duration, -d	duration	null

Задает общую продолжительность выполнения теста.

В течение этого времени каждый VU будет выполнять сценарий в цикле. Доступен в K6 run и K6 cloud.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_ITERATIONS	--iterations, -i	iterations	1

Параметр, задающий фиксированное число итераций для выполнения сценария, в течение которого сценарий будет выполняться в цикле.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_MIN_ITERATION_DURATION	--min-iteration-duration	minIterationDuration	0 (disabled)

ии)функции по умолчанию. Любые
тавшегося времени, пока не будет

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_COMPATIBILITY_MODE	--compatibility-mode	N/A	"extended"

Поддержка запуска сценариев с разными режимами ECMAScript.

Более подробно про режимы запуска JavaScript Compatibility Mode documentation.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
K6_DISCARD_RESPONSE_BODIES	--discard-response-bodies	discardResponseBodies	false

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

k6 Options

ENV	CLI	CODE / CONFIG FILE	DEFAULT
N/A	N/A	`scenarios`	`null`

тераций, исполняющими различные функции (кроме default) и использующими различные переменные окружения, теги и другое.

https://k6.io/docs/using-k6/options

ALTENAR

Scenarios (k6 v.0.27)

- shared-iterations
- per-vu-iterations
- constant-vus
- ramping-us
- constant-arrival-rate
- ramping-arrival-rate
- externally-controlled

ALTENAR

Checks

Механизм проверок схож с assertions, но основное отличие в том, что **checks** не останавливают выполнение, а просто сохраняют результат проверки (pass / fail) и позволяют скрипту продолжить выполнение.

Проверки отлично подходят для кодификации утверждений, относящихся к HTTP-запросам/ответам, например, что код ответа равен 2xx:

ALTENAR k6

Built-in metrics

Метрика	Тип	Описание
http_reqs	Counter	Общее количество сгенерированных http запросов на тест
http_req_blocked	Trend	Время, затраченное на блокировку (ожидание tcp-соединения) перед отправкой запроса
http_req_connecting	Trend	Время, затраченное на установление TCP-соединения с удаленным хостом.
http_req_tls_handshaking	Trend	Время, затраченное на установление сеанса TLS с удаленным хостом
http_req_sending	Trend	Время, затраченное на отправку данных на удаленный хост
http_req_waiting	Trend	Время, затраченное на ожидание ответа от удаленного хоста.(время до первого байта)
http_req_receiving	Trend	Время, затраченное на получение данных ответа от хоста.
http_req_duration	Trend	Общее время выполнения запроса.(**http_req_sending** + **http_req_waiting** +

ALTENAR

Metrics

- Custom
  - Counter (суммарная метрика)
  - Gauge (хранит только последнее значение)
  - Rate (отслеживает процент значений, отличных от нуля)
  - Trend (собирает статистику(min/max/avg/percentiles) для ряда значений)

ALTENAR

Install

Windows

Вы можете вручную загрузить и установить official .msi installation package или, если вы используете chocolatey package manager, следуйте этим инструкциям для установки latest версии k6 из репозитория.

Docker

docker pull loadimpact/k6

Linux (deb and rpm packages)

https://k6.io/docs/getting-started/installation#linux-deb-and-rpm-packages

Mac (brew)

https://k6.io/docs/getting-started/installation#mac-brew

ALTENAR

Проблемы в k6 (version 0.26.0)

- При запуске теста с количеством VUS > 2000 k6 прерывал выполнение с ошибкой. FATA[0052] stream error: stream ID 5; INTERNAL_ERROR

- Ограниченная поддержка параллелизации тестов (платная поддержка в k6 cloud)

- Недостаточно гибкая настройка конфигурации сценариев

ALTENAR

Нагрузочное тестирование с использованием k6

Цель:

Выполнить нагрузочное тестирование проекта SportsBook 2.0 и получить показатели производительности таких методов как signIn, GetEvents, place, betHistory, PrintCoupon, Cashout, OpenBetsCount.

Окружение: Stage

Конфигурация: VM (24 CPU / 25 GB RAM)

Тестовый сценарий:

- Выполнение теста разделено на группы
- 1 группа вызывает методы SignIn, GetEvents, place, BetHistory, PrintCoupon, Cashout, OpenBetsCount (10% от общего числа VUS на тест)
- 2 группа SignIn, BetHistory, Cashout, OpenBetsCount (30% от общего числа VUS на тест)
- 3 группа SignIn, BetHistory, OpenBetsCount (60% от общего числа VUS на тест)

ALTENAR

Реализация тестового сценария. Вызов метода SignIn

```
group("Bets-Thread-1", function () {
        group("SignIn", function () {
            let authResp = auth();
            let authCheckResult = check(authResp, {
                "status is 200 OK": (authResp) => authResp.status === 200,
                "login successful, accessToken is not empty":
                    trycatch( f: (authResp) =>
                        authResp.json("Result").hasOwnProperty( v: 'AccessToken'))
            });
            errorRate.add(!authCheckResult);
            accessToken = authResp.json("Result.AccessToken");
            signInDuration.add(authResp.timings.duration);
        });
```

Реализация тестового сценария. Функция auth()

auth.js

```
import http from "k6/http";
import {options} from "../../config.js";
import { authApiUrl, originStaticUrl} from "../../endpoints.js";

export {options};

export function auth() {
    let token = `${__ENV.TOKEN}` +  __ITER + __VU;
    let walletCode = "newPI";
    let url = authApiUrl + "/Auth/SignIn";
    let referer = originStaticUrl + "/?token=" + token + "&walletcode=" + walletCode;
    let signInBody = {
        timezoneOffset: '-180',
        langId: '8',
        skinName: 'betsonic',
        configId: `${__ENV.CONFIG}`,
        deviceType: "Desktop",
        numformat: "en",
        culture: 'en-GB',
        countryCode: "",
        token: token,
        walletcode: walletCode,
        grant_type: "platformIntegration",
        special: "",
        period: "null",
        country: 'en-us'
    };
    let json = JSON.stringify(signInBody);
    let resp = http.post(url, json, { headers: {
            "Connection": "keep-alive",
            "Accept": "*/*",
            "Accept-Encoding" : "gzip, deflate",
            "Origin": originStaticUrl,
            "Cache-Control": "no-store",
            "Sec-Fetch-Dest": "empty",
            "Sec-Fetch-Mode": "cors",
            "Sec-Fetch-Site": "same-site",
            "Content-Type": "application/json; charset=UTF-8",
            "Referer": referer}});
    return resp;
};
```

ALTENAR

Реализация тестового сценария. Функция placeBet()

placeBet.js

```
import http from "k6/http";
import { options } from "../../config.js";
import { betsApiUrl} from "../../endpoints.js";

export {options};

/* placeBet */
export function placeBet(accessToken, placeObj){
    let placeBetUrl = betsApiUrl + "/Bets/place";
    let reqBody = JSON.stringify(placeObj);
    let resp = http.post(placeBetUrl, reqBody,
        { headers:
                {Authorization: "Bearer " + accessToken, "Content-Type": "application/json"}
        });
    return resp;
}
```

ALTENAR

Конфигурация

Сценарий выполнения тестов в **config.js**

```
export let options = {
    httpDebug: 'full',
    minIterationDuration: '1m',
    scenarios:{
        thread_groups_placement_scenario:{
            executor: 'constant-vus',
            exec: 'placement',
            vus: 100,
            duration: '3m',
            gracefulStop: '0s',
            tags: { my_custom_tag: 'placement' },
        },
    },
};
```

ALTENAR

Сборка тестов

```
> sb2.k6.bettting.tests.load@1.0.0 webpack /home/LoadTest/sb2.k6.betting.tests.load
> webpack

Hash: e1f668413aaf5f39bf09
Version: webpack 4.44.1
Time: 2991ms
Built at: 09/22/2020 7:40:37 AM
           Asset      Size  Chunks                    Chunk Names
    app.bundle.js  30.8 KiB       0  [emitted]         main
app.bundle.js.map   140 KiB       0  [emitted] [dev]   main
Entrypoint main = app.bundle.js app.bundle.js.map
 [0] external "k6" 42 bytes {0} [built]
 [1] external "k6/http" 42 bytes {0} [built]
 [2] external "k6/metrics" 42 bytes {0} [built]
 [6] ./manual_events/event1.json 1.27 KiB {0} [built]
[39] (webpack)/buildin/global.js 475 bytes {0} [built]
[71] ./scenarios/bets.js + 13 modules 49.4 KiB {0} [built]
     | ./scenarios/bets.js 26.1 KiB [built]
     | ./insights.js 1.05 KiB [built]
     | ./config.js 1.22 KiB [built]
     | ./helpers/helpers.js 13 KiB [built]
     | ./api/upcoming.js 640 bytes [built]
     | ./api/auth/auth.js 1.2 KiB [built]
     | ./api/bets/placeBet.js 473 bytes [built]
     | ./api/bets/betHistory.js 1.24 KiB [built]
     | ./api/print/printCoupon.js 789 bytes [built]
     | ./api/bets/getBetDetails.js 783 bytes [built]
     | ./api/events.js 959 bytes [built]
     | ./api/bets/cashout.js 809 bytes [built]
     | ./api/bets/getOpenBetsCount.js 761 bytes [built]
     | ./endpoints.js 417 bytes [built]
     + 66 hidden modules
```

компиляция:

npm run-script webpack

ALTENAR

k6 запуск тестов

```
#!/bin/bash

influxUrl=
influxPort='8086'
dbName=
vus='100'
LOGS_DIR="./logs"
k6 run
 -e K6_COMPATIBILITY_MODE=base
 -e CHAMP_ID=2946
 -e TOKEN=
 -e CONFIG=9
 -e AUTH_URL=
 -e PRINT_URL=
 -e BETSLIP_URL=
 -e BETS_URL=
 -e FE_URL=
 -e STATIC_URL=
 -o influxdb=$influxUrl:$influxPort/$dbName
 build/app.bundle.js > "$LOGS_DIR/bets-stg-$vus-vus-$(date +'%Y-%m-%d %H:%M:%S').log" 2>&1 &
```

ALTENAR

Статистика проверок


```
  Bets-Thread-3

    SignIn

      ✓ status is 200 OK
      ✓ login successful, accessToken is not empty

    betHistory

      ✓ status is 200 OK

    OpenBetsCount

      ✓ status is 200 OK

  Bets-Thread-2

    SignIn

      ✓ login successful, accessToken is not empty
      ✓ status is 200 OK

    betHistory

      ✓ status is 200 OK

    OpenBetsCount

      ✓ status is 200 OK

  Bets-Thread-1
```

```
  OpenBetsCount

    ✓ status is 200 OK

  SignIn

    ✓ status is 200 OK
    ✓ login successful, accessToken is not empty

  GetEvents

    ✓ status is 200 OK

    placeBet Event 0

      ✓ status is 200 OK
      ✓ Bets has successfully returned
      ✓ Bets count eq 1

    placeBet Event 1

      ✓ status is 200 OK
      ✓ Bets has successfully returned
      ✓ Bets count eq 1

  betHistory

    ✓ status is 200 OK

  printCoupon

    ✓ status is 200 OK
    ✓ content-type is application/json
```

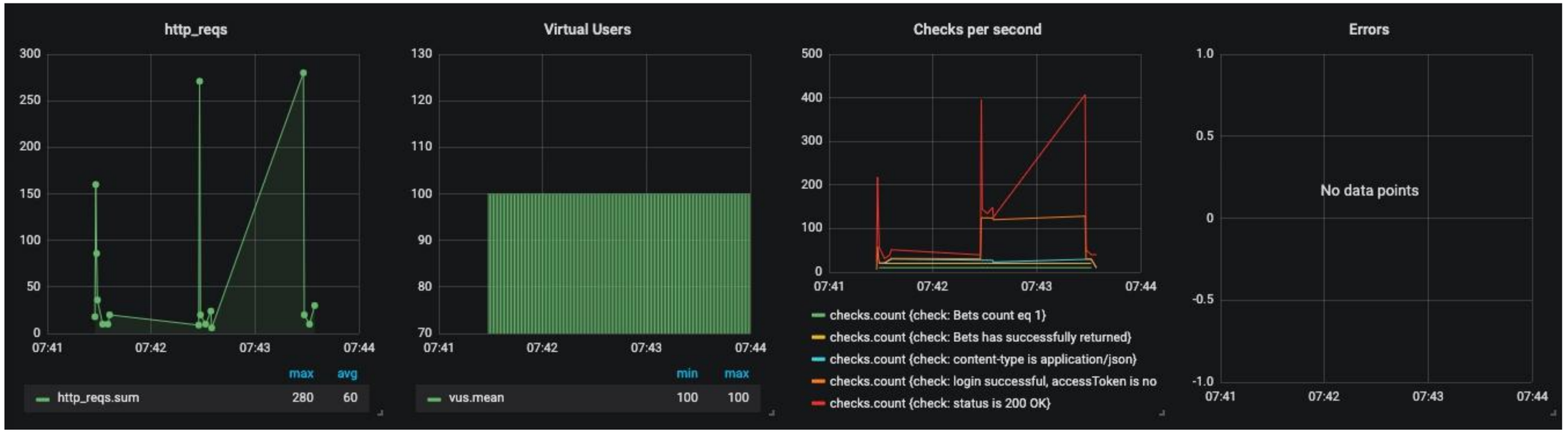
ALTENAR

Метрики. Вывод показателей в console

```
GetEvents.....................: avg=99.390759  min=8.94012    med=15.782593  max=368.032159  p(90)=360.318773 p(95)=365.366075
GetOpenBetsCount..............: avg=7.363795   min=3.044463   med=6.186006   max=37.124272   p(90)=12.705848  p(95)=15.502449
GetPrintCoupon................: avg=424.731275 min=74.916298  med=178.067034 max=1048.347874 p(90)=976.667897 p(95)=994.449579
betHistory....................: avg=9.805701   min=4.014421   med=7.611294   max=69.187101   p(90)=15.583727  p(95)=22.497075
checks........................: 100.00% ✓ 1470  ✗ 0
data_received.................: 4.3 MB  24 kB/s
data_sent.....................: 1.3 MB  7.4 kB/s
errors........................: 0.00%   ✓ 0     ✗ 1020
group_duration................: avg=701.61ms   min=3.35ms     med=203.97ms   max=8.8s        p(90)=987.5ms    p(95)=1.42s
http_req_blocked..............: avg=44.52ms    min=455ns      med=7.21ms     max=1.02s       p(90)=18.79ms    p(95)=59.2ms
http_req_connecting...........: avg=35.57ms    min=0s         med=199.46µs   max=1s          p(90)=693.32µs   p(95)=1.18ms
http_req_duration.............: avg=225.41ms   min=3.04ms     med=10.61ms    max=1.04s       p(90)=794.89ms   p(95)=840.09ms
http_req_receiving............: avg=122.96µs   min=35.2µs     med=73.7µs     max=2.48ms      p(90)=254.5µs    p(95)=306.8µs
http_req_sending..............: avg=46.28µs    min=9.08µs     med=45.78µs    max=239.54µs    p(90)=83.56µs    p(95)=102.93µs
http_req_tls_handshaking......: avg=7.96ms     min=0s         med=6.86ms     max=50.11ms     p(90)=12.2ms     p(95)=46.54ms
http_req_waiting..............: avg=225.24ms   min=2.96ms     med=10.44ms    max=1.04s       p(90)=794.78ms   p(95)=839.93ms
http_reqs.....................: 1020    5.664932/s
iteration_duration............: avg=1.52s      min=110.53ms   med=833.7ms    max=8.8s        p(90)=2.03s      p(95)=7.38s
iterations....................: 300     1.666157/s
place.........................: avg=228.390068 min=114.349459 med=179.924176 max=522.932147  p(90)=491.247434 p(95)=495.181721
placement_fail_counter........: 0       0/s
placement_success_counter.....: 60      0.333231/s
signIn........................: avg=651.148543 min=63.359297  med=645.656025 max=898.098645  p(90)=847.030984 p(95)=872.086624
vus...........................: 100     min=100 max=100
vus_max.......................: 100     min=100 max=100
```

ALTENAR

Метрики. InfluxDB и Grafana



Спасибо за внимание