

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель  
МТС.Тета

УТВЕРЖДАЮ  
Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»

  
\_\_\_\_\_ С.А. Демиденко  
« 20 » \_\_\_\_\_ мая 2022 г.

\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Аналитическое хранилище для KION**

**Руководство оператора**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ**

П о д п и с п е с и т а	
И н в е с т и ц и я	
В з а м е н а н и е	

Исполнитель:  
студент группы БПИ206  
\_\_\_\_\_ / К. А. Веселов /  
« 20 » \_\_\_\_\_ мая 2022 г.

<i><b>П о д п и с а т а</b></i>	
<i><b>И н в . № п о д л</b></i>	R U . 1 7 7 0 1 7 2 9 . 0 2 . 0 7 - 0 1 3 4 0 1 - 1 - Л У

Москва 2022

УТВЕРЖДЕН  
RU.17701729.02.07-01 34 01–1-ЛУ

П о д п и с а т а	
И н в . № д у б л .	
В з а м . и н в . №	
П о д п и с а т а	
И н в . № п о д л	RU . 1 7 7 0 1 7 2 9 . 0 2 . 0 7 - 0 1 3 4 0 1 - 1 - ЛУ

Руководство оператора  
RU.17701729.02.07-01 34 01–1  
Листов 14



2  
**RU.17701729.02.07-01 34 01-1**  
**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>2</b>
<b>НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>3</b>
Наименование программы	3
Краткая характеристика области применения	3
<b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	<b>4</b>
Требования к составу и параметру технических средств	4
Требования к квалификации пользователя	4
<b>ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>4</b>
Запуск локально	4
Создание kubernetes кластера и запуск на нём	5
Запуск тестирования	6
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	<b>7</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	<b>10</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Наименование программы

Наименование: «Аналитическое хранилище для KION».

Наименование на английском языке: «Analytical repository for KION».

### 1.2. Краткая характеристика области применения

Краткая характеристика области применения: «Аналитического хранилища для KION» - Хранилище аналитических данных, собранных при показе видео пользователям, а конкретно данных о потраченном времени пользователем на каждом видео.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Требования к составу и параметру технических средств

Технические требования серверов в кластере kubernetes:

- 1) Дистрибутив Linux совместимый с kubernetes, например Ubuntu 20.04 LTS
- 2) Процессор: 2 ядра, x86-64
- 3) Пространство на диске: 40 ГБ
- 4) RAM: 2 ГБ

Для удовлетворения требованиям на нагрузку и устойчивую работу, в кластере должно находиться не менее 5 серверов.

### 2.2. Требования к квалификации пользователя

Требуемая квалификация пользователя программы – инженер, разрабатывающий системы для KION.

### 2.3. Требования к локальной машине, с которой разворачивается приложение

Приложения:

- 1) docker
- 2) kubectl
- 3) ansible

## 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Запуск локально

Для запуска локально, для начала нужно собрать image приложения

```
cd service/
```

```
docker build . -t kitime
```

Далее, переходим в папку deploy/debug и запускаем все сервисы, используя docker-compose

```
cd ../deploy/debug/
```

```
docker-compose up -d
```

Через некоторое время, приложение будет доступно по адресу localhost:23

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3.2. Создание kubernetes кластера и запуск на нём

Приложение способно запускаться как на уже готовом, managed k8s кластере, так и автоматически создавать кластер из набора серверов, на которые есть доступ по ssh, с помощью ansible скриптов и утилиты k3sup. Чтобы поставить k3sup можно использовать ansible-playbook deploy/0\_sudo\_install\_k3sup.yaml:

```
root@194-67-113-101:~/kitime/deploy# sudo ansible-playbook 0_sudo_install_k3sup.yaml
[WARNING]: provided hosts list is empty, only localhost is available. Note that the implicit localhost does not match 'all'

PLAY [localhost] *****

TASK [Gathering Facts] *****
ok: [localhost]

TASK [Fetch k3sup setup] *****
changed: [localhost]

TASK [Install k3sup binary] *****
changed: [localhost]

PLAY RECAP *****
localhost                : ok=3    changed=2    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued=0    ignored=0

root@194-67-113-101:~/kitime/deploy#
```

Теперь, чтобы развернуть кластер на серверах, нужно указать их IP в файле deploy/kuber\_hosts\_inventory.yaml. Например, файл может выглядеть так:

```
all:
  children:
    first_master:
      hosts:
        "185.20.227.111":
    masters:
      hosts:
        "151.248.118.21":
        "37.140.197.106":
    workers:
      hosts:
        "80.78.241.254":
        "151.248.117.121":
```

Первые три ноды будут мастерами, что означает что на них будут запущены сервисные приложения k8s, например etcd

Развернуть кластер можно так:

```
ansible-playbook 1_deploy_kuber.yaml -i
kuber_hosts_inventory.yaml
```

```
mv kubeconfig ~/.kube/config # чтобы kubectl
подхватил конфиг автоматически
```

```
kubectl get nodes # вы великолепны!
```

Возможно, что при запуске k3sup на некоторых из нодах покажутся ошибки, но это исправится если просто перезапустить ansible-playbook 1\_deploy\_kuber.yaml -i kuber\_hosts\_inventory.yaml

Дальше, мы можем спокойно развернуть приложение и инфраструктуру командами

```
ansible-playbook 2_run_infra.yaml
```

```
ansible-playbook 3_run_app.yaml
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



```
ansible-playbook 4_run_monitoring.yaml
```

Теперь, нам нужно получить доступ к kubernetes-dashboard, чтобы было удобно смотреть на состояние кластера. Он открыт во внешнюю сеть с любого ip ваших серверов на порту 9443.

```
~/uni/coursework/kitime/deploy > kubectl -n kube-system get
secrets | grep admin
```

```
admin-user-token-2vkmm
```

```
kubernetes.io/service-account-token    3          8h
```

```
~/uni/coursework/kitime/deploy > kubectl -n kube-system describe
secret admin-user-token-2vkmm
```

...

В поле token лежит токен, по которому можно зайти в kubernetes-dashboard.

Также развернута Grafana на порту 8888, пароль можно изменить в файле 4\_run\_monitoring.yaml

Сервис тоже также доступен, на порту 80

### 3.3. Запуск тестирования

Чтобы сгенерировать трафик, можно перейти в папку perf\_test, поменять в файле test.go ip и указать такие настройки, которые вам требуются. Чтобы запустить тесты нужно написать

```
kitime/perf_test > go run test.go
```

После тестирования, программа выведет на экран информацию о том, как приложение себя вело.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) ГОСТ 19.101–77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.102–77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.103–77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.104–78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.105–78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.106–78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 7) ГОСТ 19.404–79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8) ГОСТ 19.603–78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 9) ГОСТ 19.604–78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 10) Kleppmann, M. Designing Data-Intensive Applications / M. Kleppmann; A. Spencer, M. Beaugureau, K. Brown, R. Head, A. Kersey, E. Troutman-Zaig, D. Futato, K. Montgomery, R. Demarest. - First Edition - 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472: O'Reilly Media, Inc, 2017. - 590 с.
- 11) Redis [Электронный ресурс] / Redis Ltd – Режим доступа: <https://redis.io/>, свободный (дата обращения 17.02.2022)
- 12) Clickhouse [Электронный ресурс] / ClickHouse, Inc. – Режим доступа: <https://clickhouse.com/docs/>, свободный (дата обращения 17.02.2022)
- 13) Apache Kafka [Электронный ресурс] / Apache Software Foundation — Режим доступа: <https://kafka.apache.org/>, свободный (дата обращения 17.02.2022)
- 14) The Go programming language [Электронный ресурс] / Google — Режим доступа: <https://go.dev/doc/>, свободный (дата обращения 17.02.2022)
- 15) Elasticsearch, Logstash, Kibana [Электронный ресурс] / Elasticsearch B.V. - Режим доступа: <https://www.elastic.co/what-is/elk-stack>, свободный

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 16) Grafana [Электронный ресурс] / Grafana Labs - Режим доступа: <https://grafana.com/grafana/>, свободный (дата обращения 17.02.2022)
- 17) Документация gRPC [Электронный ресурс] / gRPC authors — Режим доступа: <https://grpc.io/docs/>, свободный. (дата обращения 17.02.2022)
- 18) Документация kubernetes [Электронный ресурс] / The Kubernetes Authors — Режим доступа: <https://kubernetes.io/docs/home/>, свободный. (дата обращения 20.05.2022)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2****ТЕРМИНОЛОГИЯ**

1. **Кластер kubernetes** - Несколько компьютеров связанных kubernetes
2. **k8s** - kubernetes
3. **RPS** - Количество запросов в секунду

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации изменений									
Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц в докум.)	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 34 01-1-ЛУ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата