

Miran

data-center

**ОПЕРАТОР СЕТИ
КОММЕРЧЕСКИХ
ДАТА-ЦЕНТРОВ**



Для ТБ Форума 2024

Опыт разработки и использования собственного ПО в сочетании с Opensource-продуктами для упрощения процесса эксплуатации инженерной инфраструктуры

Костроминов Александр
Инженер АСУ ТП

Рябков Дмитрий
Инженер АСУ ТП

Miran
data-center



Дата-центр

5 место по кол-ву стоек в Петербурге ⁽¹⁾

17 место по кол-ву стоек в России ⁽¹⁾

13 лет на рынке ЦОД

Инфраструктура

2 дата-центра в Петербурге

560 серверных шкафов

Клиенты

1000+ активных клиентов

Miran
data-center

(1) - Источник: Аналитический отчет рынка
ЦОД, iKS-Consulting 2021-2022

ЦОД «МИРАН»

Санкт-Петербург

Мы стремимся создавать лучшие в РФ дата-центры для размещения IT оборудования



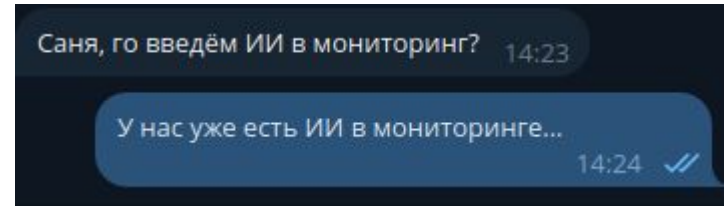
Рутина эксплуатации ИИ



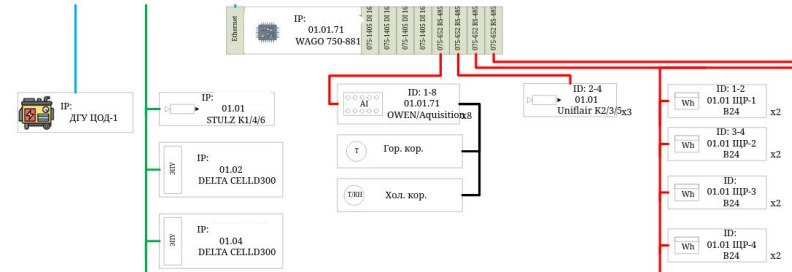
“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

- введение нового оборудования в мониторинг;
- “человеческий фактор” в редактировании конфигураций;
- задача мониторинга мониторинга;
- кривой сервис учёта оборудования;



архивные сводки

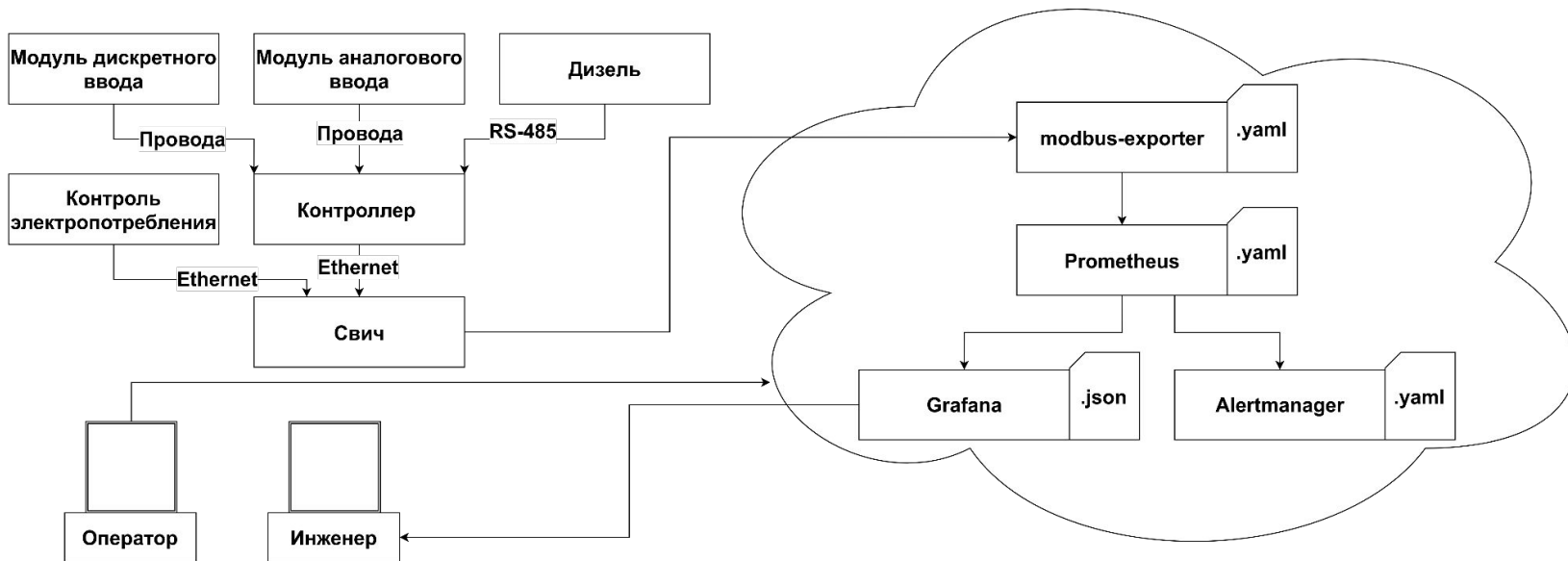


ИИ в мониторинге

Управление системой мониторинга



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



Управление системой мониторинга



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran

data-center

```
CMS700:
  device_modbus_id: 1
  device_timeout: "3s"
  device_request_delay: "7s"
  device_zero_based_addressing: false
  device_labels:
    vendor: ABB
    protocol: MODBUS
  device_registers:
    - register_name: "Sensor 01"
      register_si_name: current
      register_type: uint16
      register_byte_order: big_endian
      register_address: "hex#0000"
      register_func_code: "FC3"
      register_labels:
        modbus_type: uint16
        device: "CMS-700"
```

modbus-exporter

```
# Recording rules for racks p
- name: Computer room № 7 racks
  rules:
    - record: rack_power # 0
      expr: |
        modbus_power{location="
        + on()
        modbus_power{location="
      labels:
        dc: 02
        room: 07
        rack: 01
        name: 02.07.01
        type: W
```

Prometheus

```
{
  "annotations": {
    "list": [
      {
        "builtIn": 1,
        "datasource": "-- Grafana --",
        "enable": true,
        "hide": true,
        "iconColor": "rgba(0, 211, 255, 1)",
        "name": "Annotations & Alerts",
        "target": {
          "limit": 100,
          "matchAny": false,
          "tags": [],
          "type": "dashboard"
        },
        "type": "dashboard"
      }
    ]
  },
  "editable": true,
```

Grafana

Проект “МММ”

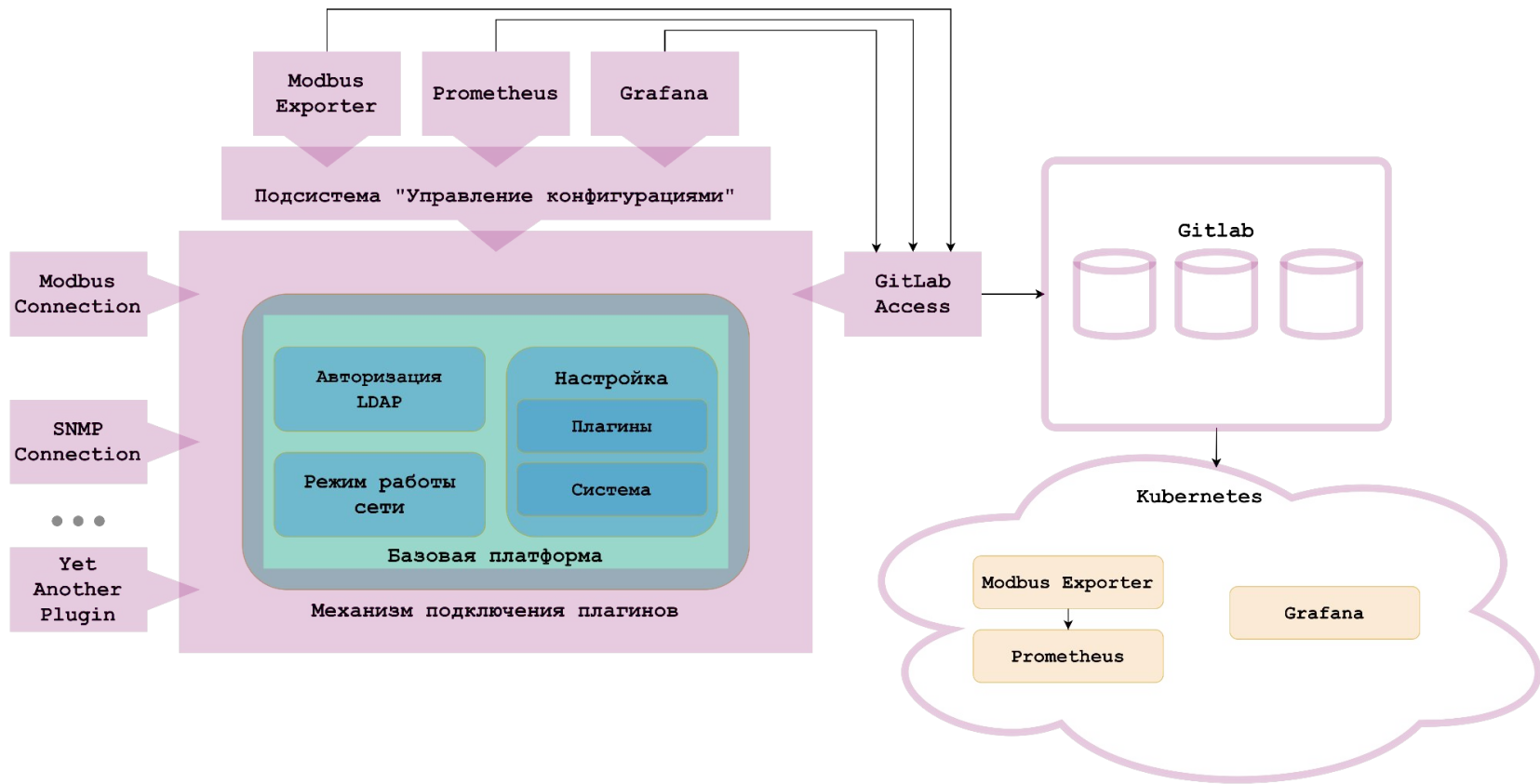
Miran Monitoring Manager

Венец пирамиды АСУ ТП

Miran
data-center



Немного об архитектуре



А как сделать плагин?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

import “plugin”

Использовать внедрённую в поставку языка систему плагинов

- + нативный метод для Go
- + единый runtime
- работает только под Linux & Co.
- нельзя писать не на Go
- нельзя писать под другим окружением
- нет динамической загрузки/выгрузки плагинов

Гейтс о работе стандартных плагинов в Go



А как сделать плагин?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

import “C”

Сделать прослойку между приложением и плагинами на C

- + выглядеть будет как dll
- + плагины могут быть написаны на C-совместимом языке
- работает только под Linux & Co.
- один плагин - один процесс
- гораздо медленнее, чем стандартный пакет



А как сделать плагин?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

import “hashicorp/go-plugin”

Надеть на микросервис маску
“плагин”

- + плагин может быть написан на любом языке
- + не зависит от окружения и версии базового приложения
- + привычный стиль работы с Go
- + динамическая загрузка/выгрузка плагинов
- отсутствие единого runtime
- один плагин - один процесс



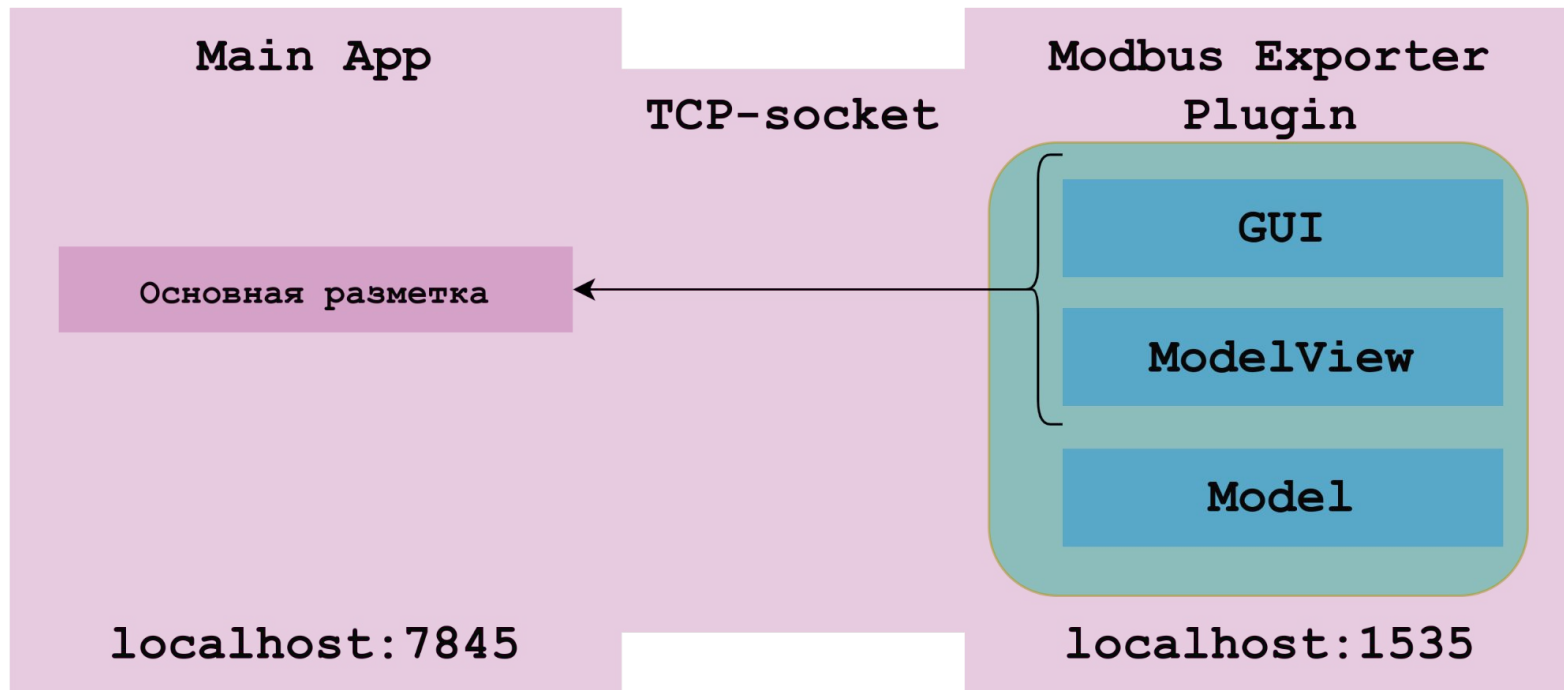
Ещё про архитектуру 🙌🙌



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



При подключении



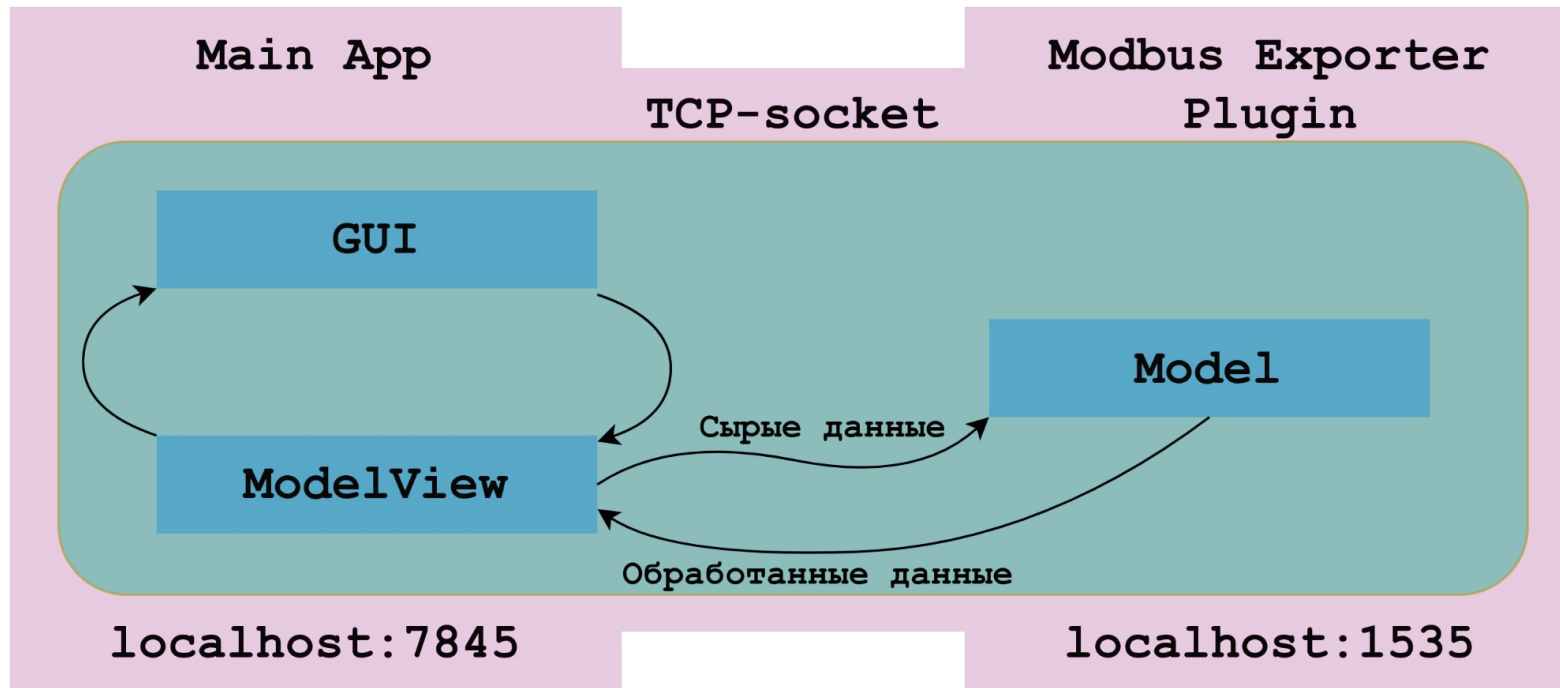
Ещё про архитектуру 🙌🙌



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



После подключения



Как это выглядит



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Управление плагинами

✓	Имя	Версия	GUI	Зависимости	
✓	GitlabAccess	0.1.0	-	-	✓
✓	ConfsManager	1.0.0	-	GitlabAccess	✓
✓	modbus-exporter	1.1.0	+	ConfsManager	✓
✓	prometheus-confs	0.5.0	+	ConfsManager	✓
✓	grafana-confs	0.1.0	+	ConfsManager	✓
✓	modbus-conn	1.0.0	+	-	✗
✓	snmp-conn	1.0.0	+	-	✗



Как это выглядит



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



The screenshot displays the Modbus Exporter application interface. On the left, a tree view shows a project structure with files like ABB_CMS700.yaml and ABB_Emax2.yaml. The main area is divided into 'Device' and 'Current' sections. The 'Device' section lists parameters such as device_modbus_id, device_timeout, and vendor. The 'Current' section shows register details for 'Sensor 03', including its name, type, address, and function code. A red error message at the bottom states: 'ERRORS 1, ABB_CMS700.yaml, CMS700, Sensor 03, "register_name" duplicate Configuration invalid'. The interface also features navigation icons at the bottom.

Device	Value
device_modbus_id	1
device_timeout	3s
device_request_delay	7s
device_zero_based_addressing	false
device_labels	
vendor	ABB
protocol	MODBUS

Current	Extra
register_name: Sensor 03	register_name: Sensor 03
register_si_name: current	register_si_name: current
register_type: uint16	register_type: uint16
register_byte_order: big_endian	register_byte_order: big_endian
register_address: hex#0003	register_address: hex#0003
register_func_code: FC3	register_func_code: FC3
register_labels:	register_labels:
modbus_type uint16	modbus_type uint16
device CMS-700	device CMS-700

ERRORS 1, ABB_CMS700.yaml, CMS700, Sensor 03, "register_name" duplicate
Configuration invalid

Как это выглядит



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



The screenshot displays the Modbus Exporter configuration interface. On the left, a tree view shows a project structure with files like ABB_CMS700.yaml and various sensor configurations. The main area is divided into sections for device settings and register details. The device settings include fields for device_id, timeout, request delay, addressing, labels, vendor (ABB), and protocol (MODBUS). The register details section shows a selected register named 'Sensor 97' with various attributes like data type (uint16), byte order (big_endian), address (hex#0003), and function code (FC3). A status bar at the bottom indicates 'ERRORS 0 Configuration valid'.

Device	Value
device_modbus_id	1
device_timeout	3s
device_request_delay	7s
device_zero_based_addressing	false
device_labels	
vendor	ABB
protocol	MODBUS

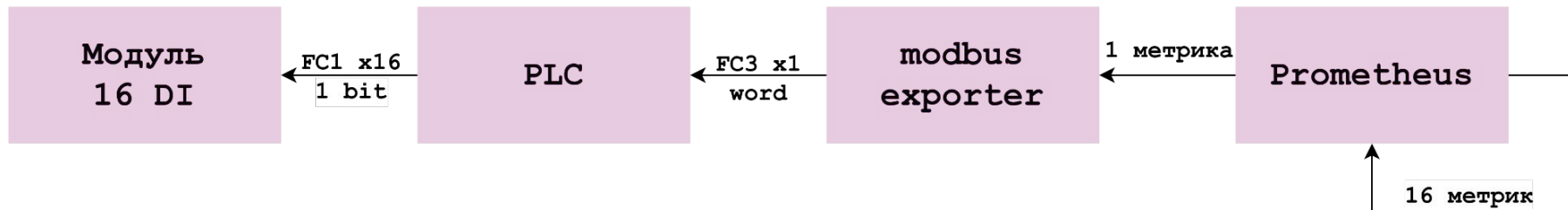
Current	Value
register_name	Sensor 97
register_si_name	current
register_type	uint16
register_byte_order	big_endian
register_address	hex#0003
register_func_code	FC3
register_labels	
modbus_type	uint16
device	CMS-700

ERRORS 0
Configuration valid

Сценарии - зачем?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



```
- record: circuit_breaker_status
  expr: |
    word_bit_status{bit="02", location="DC-2 CR-7", line="black-5", line_current="400 A", register_name="DI_A5"}
  labels:
    dc: 02
    room: 07
    rack: 169
    distribution_switchboard: 2.6.12
    circuit_breaker: QF1
```

Сценарии - в чём суть?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center



10 минут копипасты
 $P(\text{bug}) = 0.5$



5 минут заполнения полей
 $P(\text{bug}) < 0.0001$

Как это выглядит 2.0



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Распаковка слова

Исходная метрика

```
modbus_word{instance="192.168.1.100", location="DC-3 CR-1", register_name="DI_A2"}
```

<input checked="" type="checkbox"/>	Бит	Метрика	Метки	+			
<input checked="" type="checkbox"/>	0	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="01"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	1	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="02"	ds="1.1.1"	device="QF2"		
<input checked="" type="checkbox"/>	2	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="03"	ds="1.1.1"	device="QF3"		
<input checked="" type="checkbox"/>	3	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="04"	ds="1.1.1"	device="QF4"		
<input checked="" type="checkbox"/>	4	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="05"	ds="1.1.1"	device="QF5"		
<input checked="" type="checkbox"/>	5	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="06"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	6	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="07"	ds="1.1.1"	device="QF2"		
<input checked="" type="checkbox"/>	7	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="08"	ds="1.1.1"	device="QF3"		
<input checked="" type="checkbox"/>	8	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="09"	ds="1.1.1"	device="QF4"		
<input checked="" type="checkbox"/>	9	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="10"	ds="1.1.1"	device="QF5"		
<input checked="" type="checkbox"/>	10	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="11"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	11	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="12"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	12	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="13"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	13	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="14"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	circuit_breaker_status	dc="03" room="01" rack="15"	ds="1.1.1"	device="QF1"		
<input checked="" type="checkbox"/>	15	circuit_switch_status	ds="ATS-K1"				

Отмена

Проверка

Добавить

Какие решаем проблемы?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Плагины

- Автоматизирован ввод новых метрик через modbus-exporter и конфиг-файлы Prometheus
- Диагностика проблем с метриками при ручном изменении файлов (пока что приходится)

Сценарии

- Ускорили введение в мониторинг новых блоков дискретного ввода;
- Повысили надёжность изменения метрик при замене узлов мониторинга энергопотребления клиентских стоек;

Какие будем решать проблемы?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Когда-нибудь

- В качестве плагина напишем кроссплатформенный modbus-сканер-редактор
- В качестве плагина напишем кроссплатформенный snmp-сканер
- Напишем сценарии диагностики утерянных метрик (когда метрики в Prometheus удаляются, а в Grafana остаются)

Проект “Monitoring Bot”

Telegram-бот для отслеживания устройств мониторинга и диагностики проблем

Масло масляное, или как мы начали диагностировать неполадки

Miran
data-center



Telegram Monitoring Bot



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

[Подробнее](#)

Проблема

Постановка
проблемы

Архитектура

Краткий рассказ
об архитектуре
бота

ИБэ

Немного
про ИБ

Функционал

Остановимся
на 3 основных
модулях бота:
1) Ping
2) Health
3) Pattern

Кейсы

Рассмотрим 3
кейса:
1) Падение snmp-
экспортера
2) Перетасовка
оборудования
3) Пинг лёжа в
кровати

Хьюстон, у нас проблемы



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

“Признание проблемы - половина успеха в её разрешении”

Зигмунд Фрейд

Факторы проблемы

- Отказ в работе сети (кластер, оборудование)
- Отсутствие инженера на рабочем месте (ночью, на обеде)
- Отсутствие быстрой автоматизированной диагностики проблемы



Архитектура — онемевшая музыка



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Подробнее

Проблема

Постановка проблемы

Архитектура

Краткий рассказ об архитектуре бота

ИБэ

Немного про ИБ

Функционал

Остановимся на 3 основных модулях бота:
1) Ping
2) Health
3) Pattern

Кейсы

Рассмотрим 3 кейса:
1) Падение snmp-экспортера
2) Перетасовка оборудования
3) Пинг лёжа в кровати

Архитектура бота



Kubernetes

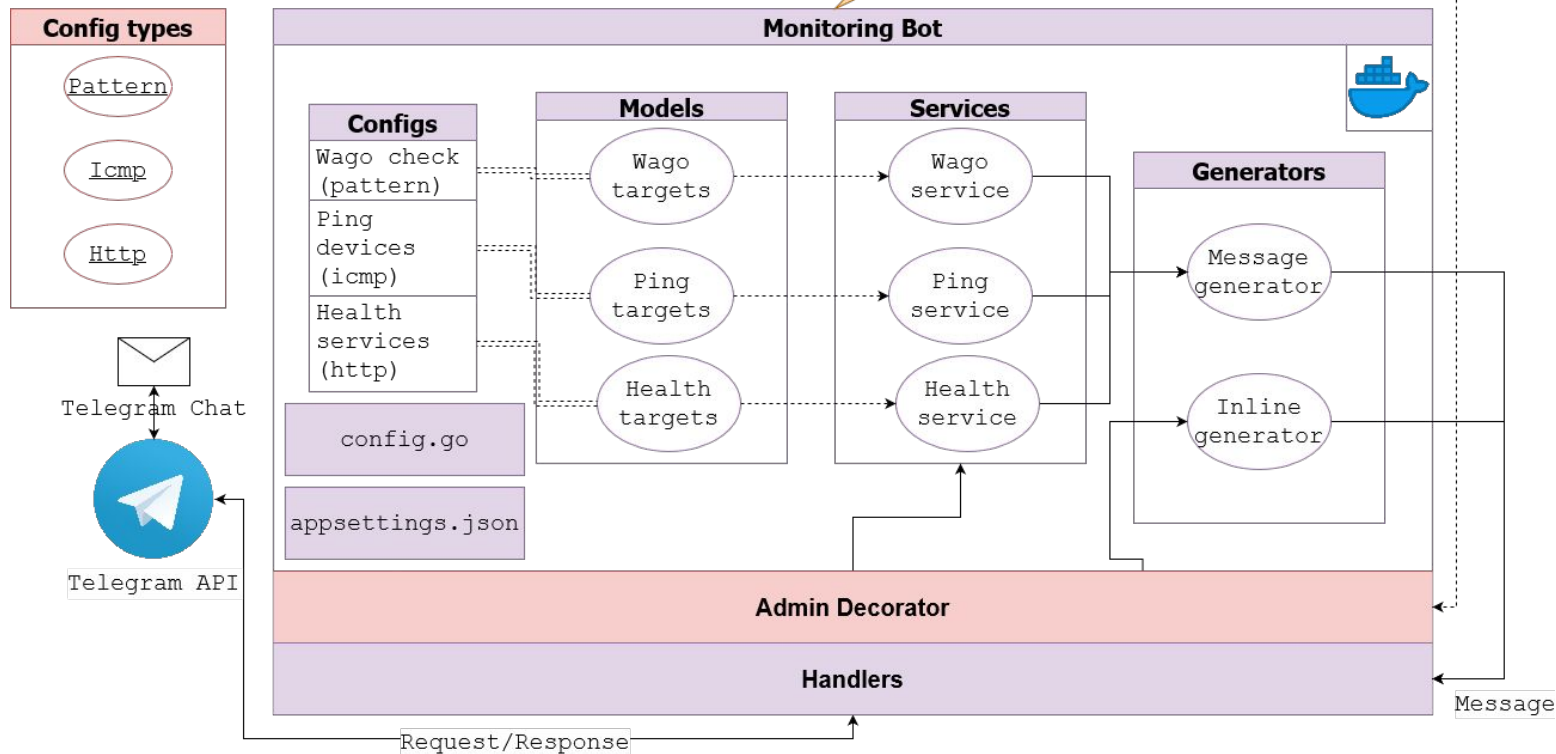


secrets
admin ids



“ЦОД года”

Нац.премия ЦОДы.рф



Когда название - не просто название...



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Проблема

Постановка проблемы

Архитектура

Краткий рассказ об архитектуре бота

ИБэ

Немного про ИБ

Функционал

Остановимся на 3 основных модулях бота:

- 1) Ping
- 2) Health
- 3) Pattern

Кейсы

Рассмотрим 3 кейса:

- 1) Падение snmp-экспортера
- 2) Перетасовка оборудования
- 3) Пинг лёжа в кровати

[Подробнее](#)

“Кораблю безопасней в порту, но он не для этого строился” -
Грейс Хоппер

Про ИБэ

```
func setHandlers(b *tele.Bot) {  
  
    b.Handle(endpoint: "/ping", h: func(c tele.Context) error {  
        return adminFilterDecorate(fn: pingHandler)(c, b)  
    })  
  
    b.Handle(endpoint: "/pinggroup", h: func(c tele.Context) error {  
        return adminFilterDecorate(fn: pingGroupHandler)(c, b)  
    })  
    Loading...  
    b.Handle(endpoint: tele.OnCallback, h: func(c tele.Context) error {  
        return adminFilterDecorate(fn: callbackHandler)(c, b)  
    })  
  
    b.Handle(endpoint: "/checkhealth", h: func(c tele.Context) error {  
        return adminFilterDecorate(fn: healthHandler)(c, b)  
    })  
  
    b.Handle(endpoint: "/checkwago", h: func(c tele.Context) error {  
        return adminFilterDecorate(fn: wagoHandler)(c, b)  
    })  
}
```



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center



А какой функционал-то?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

[Подробнее](#)

Проблема

Постановка
проблемы

Архитектура

Краткий рассказ
об архитектуре
бота

ИБэ

Немного
про ИБ

Функционал

Остановимся
на 3 основных
модулях бота:
1) Ping
2) Health
3) Pattern

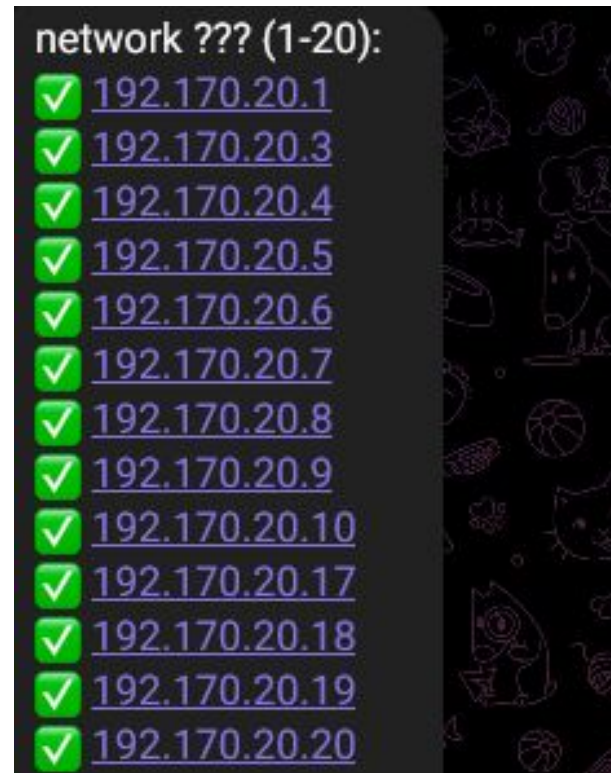
Кейсы

Рассмотрим 3
кейса:
1) Падение snmp-
экспортера
2) Перетасовка
оборудования
3) Пинг лёжа в
кровати

Ping



/ping -> /pinggroup



Health

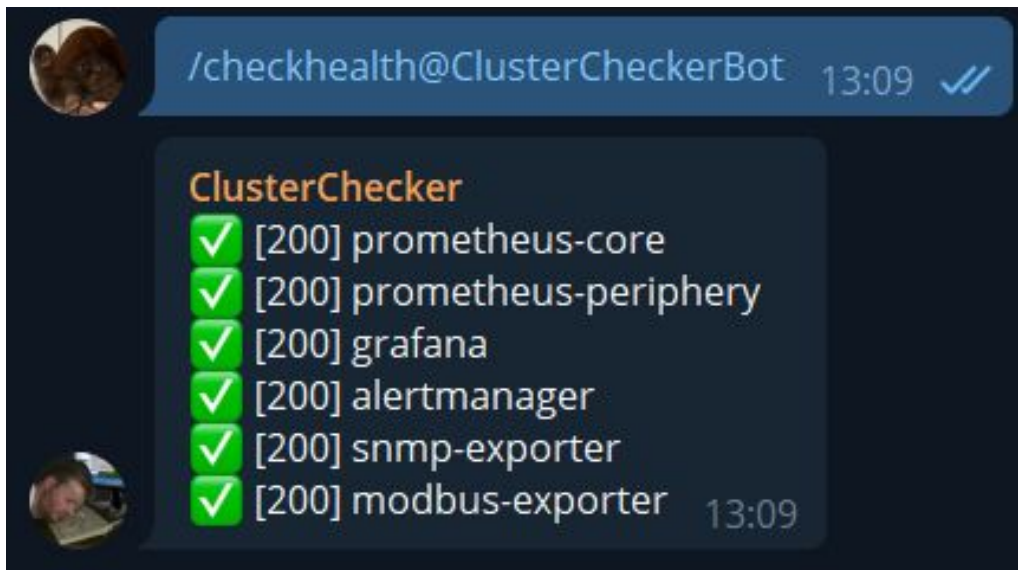
/checkhealth

Health check

```
GET /-/healthy  
HEAD /-/healthy
```



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

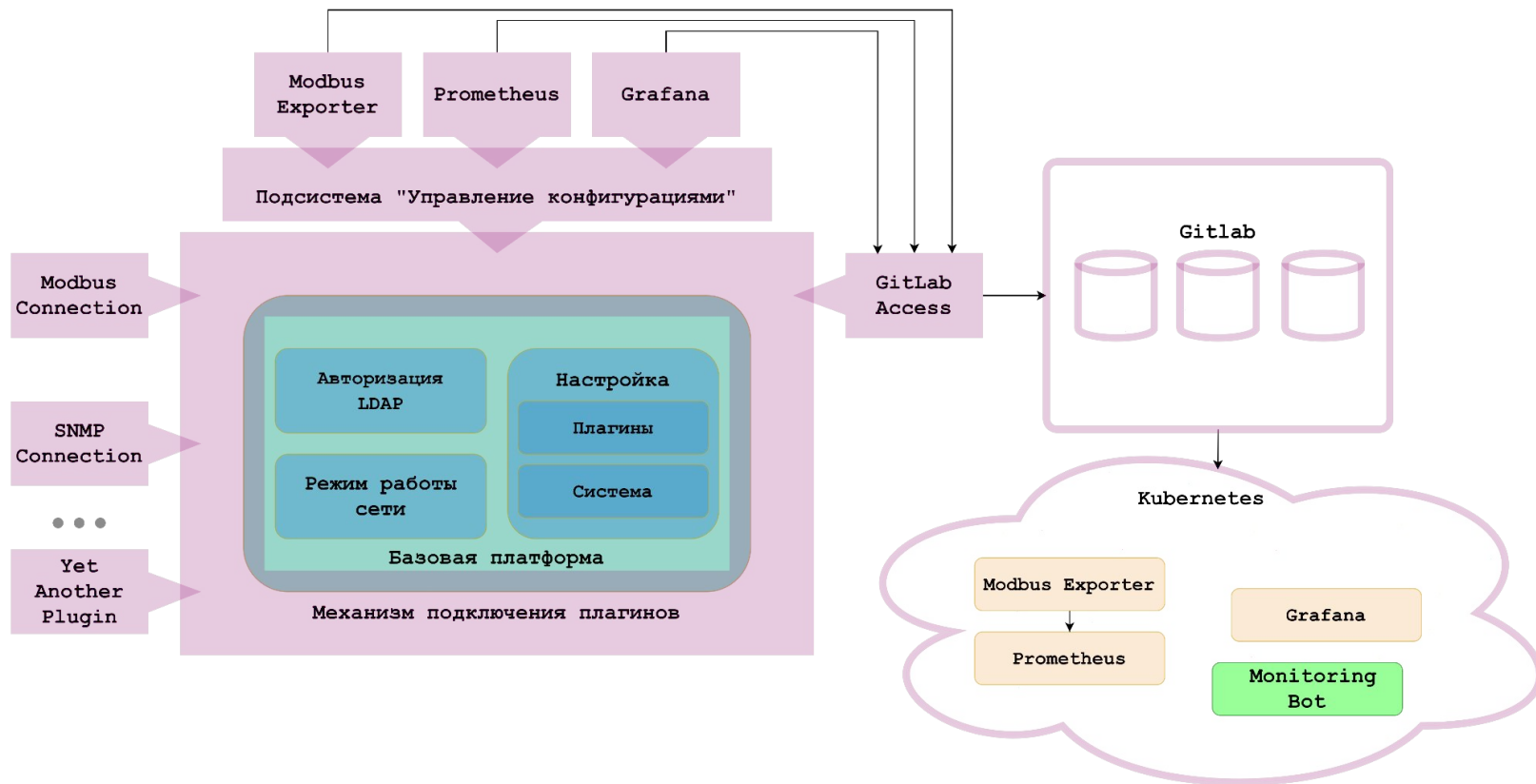


Любой 2xx ответ от сервера можем считать удовлетворяющим нас 😊

Внедряем в недры кластера



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



Кейсы, или: была ли польза?



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

Подробнее

Проблема

Постановка
проблемы

Архитектура

Краткий рассказ
об архитектуре
бота

ИБэ

Немного
про ИБ

Функционал

Остановимся
на 3 основных
модулях бота:
1) Ping
2) Health
3) Pattern

Кейсы

Рассмотрим 3
кейса:
1) Падение snmp-
экспортера
2) Перетасовка
оборудования
3) Пинг лёжа в
кровати

Case №1. Падение контейнера snmp-экспортера



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф



```
! FIRING !
ТП-4. ИБП ДЛЯ АВР РУНН-0,4КВ . DELTA UPSv5 units. Потеря связи!
5af113b88f484a8e
[REDACTED]
Авария длится: 5 seconds 198 milliseconds

! FIRING !
02.05. DELTA UPSv5 units. Потеря связи!
cc7bd6ae554838e4
[REDACTED]
Авария длится: 4 seconds 620 milliseconds
```

```
/checkhealth 12:13 PM ✓

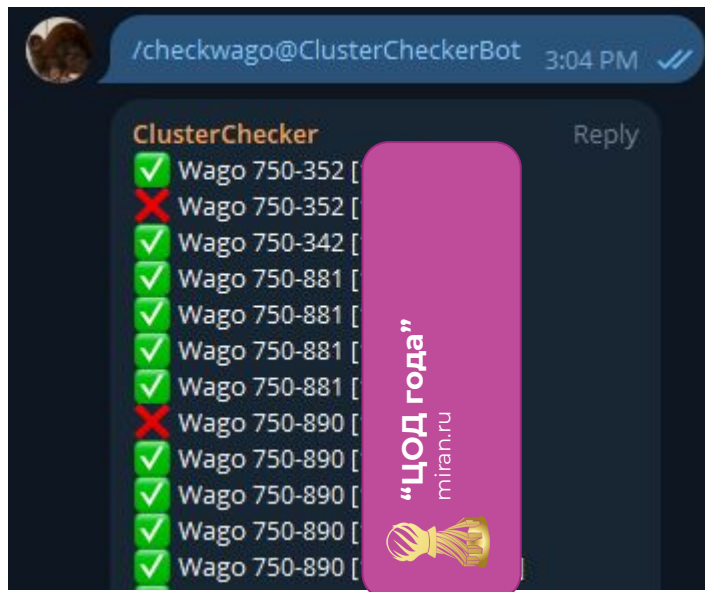
ClusterChecker Reply
✓ [200] prometheus-core
✓ [200] prometheus-periphery
✓ [200] grafana
✓ [200] alertmanager
✗ [503] snmp-exporter
✓ [200] modbus-exporter 12:13 PM
```

Case №2. Перетасовка оборудования и диагностика его состояния через бота



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center



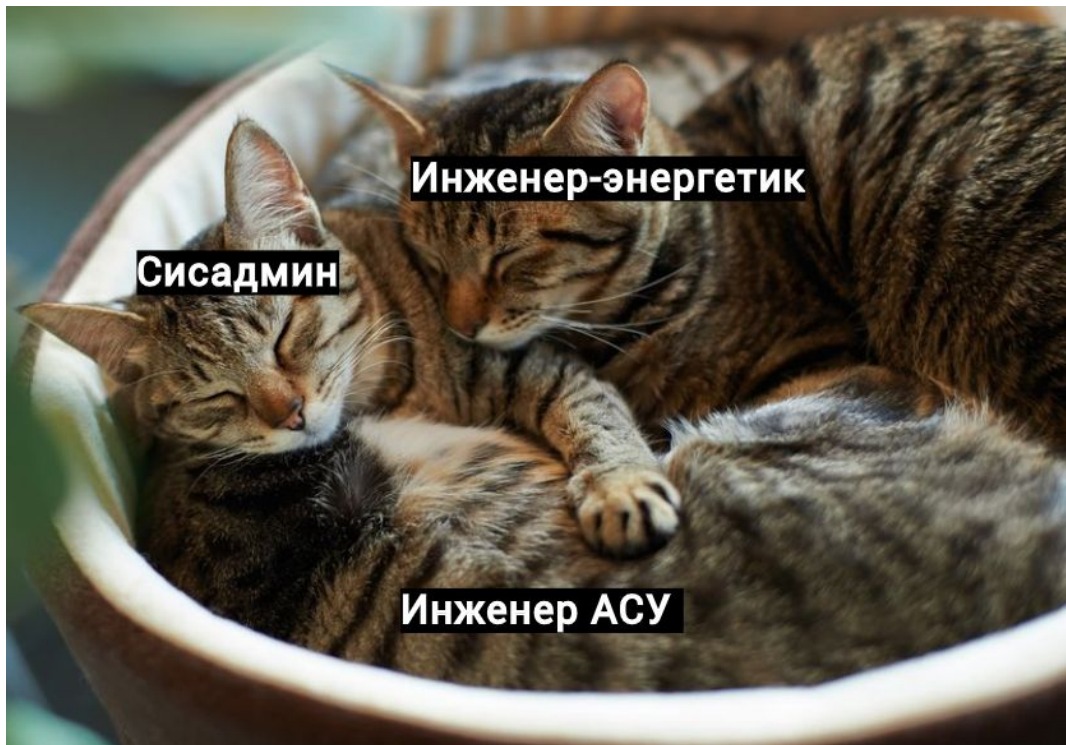
И так 15+ раз, зато устранили неполадки!

Case №3. Спишь и вдруг: alarm!



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center



Ну, почти... Ещё исправить нужно...

Case №3. Скорее так!



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran

data-center



Думайте.



“ЦОД года”
Нац.премия ЦОДы.рф

Miran
data-center

- тонкая настройка процесса эксплуатации;
- автоматизация всего;
- уникальный UI/UX для отдела;
- первые шаги на пути к аналитике данных и переходу от гадания к предсказаниям



Спасибо

Вопросы?

a.kostrominov@miran.ru

d.ryabkov@miran.ru

+7 (911) 187-43-97

Костроминов А.А.

Инженер АСУ ТП

Рябков Д.К.

Инженер АСУ ТП



Статья о плагинах на Go



Github hashicorp/go-plugin