

○○○ ○○○



Программная часть IoT: о чем нужно знать помимо “железа”

Ксения Сизова
Чудинов Дмитрий

Как разработать свою платформу. КМБ

○○○ ○○○



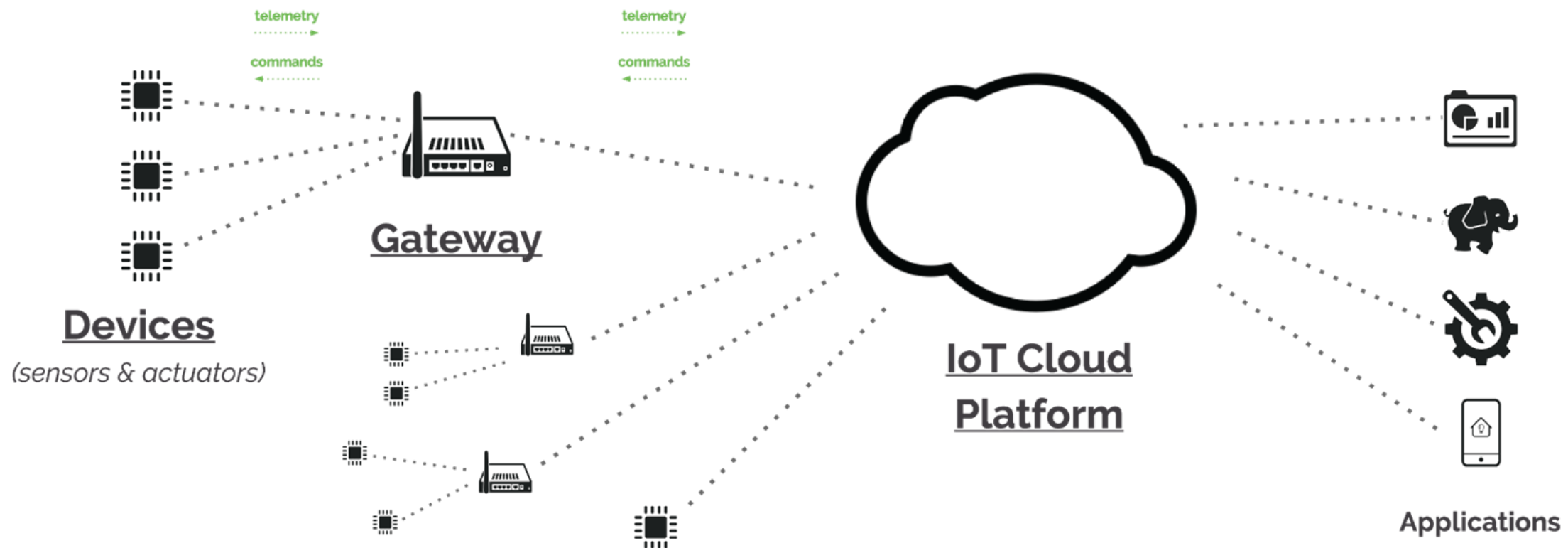
Какие бывают архитектуры?

○○○ ○○○

- ◆ Простая облачная - устройство передает данные в облако и там данные хранятся и обрабатываются
- ◆ Продвинутая - с использованием граничных вычислений (Edge)

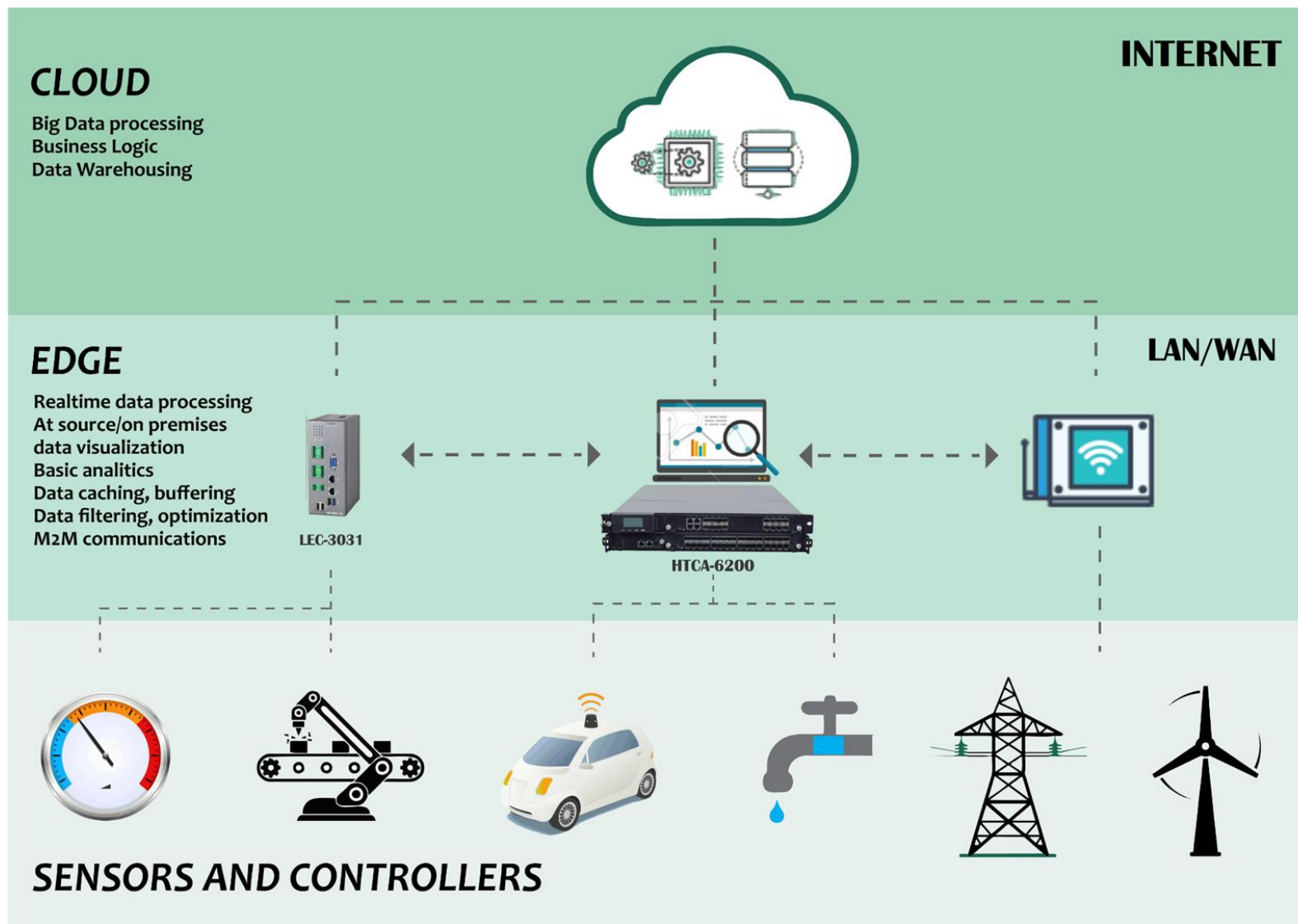
Простая облачная

○○○ ○○○



Продвинутая

○○○ ○○○



Основные части любой архитектуры

○○○ ○○○

- ◆ Frontend - клиентская сторона пользовательского интерфейса
- ◆ Backend - серверная часть, которая отвечает за осуществление функционирования внутренней части веб-сайта

Frontend

○○○ ○○○

Frontend — все, что браузер может читать, выводить на экран и запускать. То есть это HTML, CSS и JavaScript.

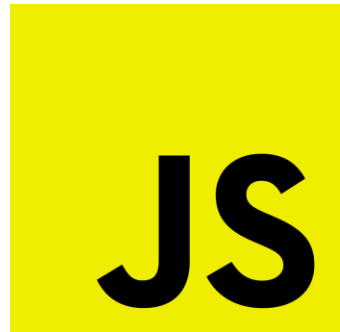


Frontend. Язык программирования JavaScript

○○○ ○○○

JavaScript (часто просто JS) — это легковесный, динамический, объектно-ориентированный язык с функциями первого класса. Наиболее широкое применение находит как язык сценариев веб-страниц.

TypeScript — язык программирования, представленный Microsoft в 2012 году и позиционируемый как средство разработки веб-приложений, расширяющее возможности JavaScript



Frontend. Библиотеки и фреймворки

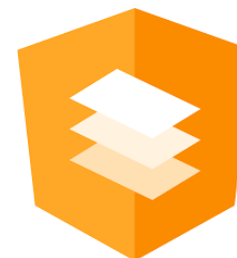
○○○ ○○○



Material-UI



Vuetify



Angular Material

Backend

○○○ ○○○

Backend состоит из четырех основных частей.

1. Сервер для приема данных от устройств
2. База данных для хранения информации
3. Система обмена сообщениями
4. Сервис обработки данных (бизнес логика приложения)

Backend. Сервер для приема данных от устройств

○○○ ○○○

Основные протоколы:

- ◆ MQTT - протокол который стал стандартом для взаимодействия. Используется для общения между умными устройствами, путем пересылки сообщений о своем состоянии.
- ◆ COAP - Constrained Application Protocol Хорошо подходит для устройств с ограниченными ресурсами таких как микроконтроллеры и др. CoAP разрабатывался по образу и подобию своего предшественника, протокола HTTP, но с дополнительными фичами и улучшениями. В отличие от протокола HTTP, который является текстовым и использует TCP, CoAP – это бинарный протокол, который работает поверх UDP, что значительно уменьшает общий размер передаваемых данных и повышает гибкость взаимодействия.

Сравнение протоколов передачи данных MQTT vs CoAP

○○○ ○○○

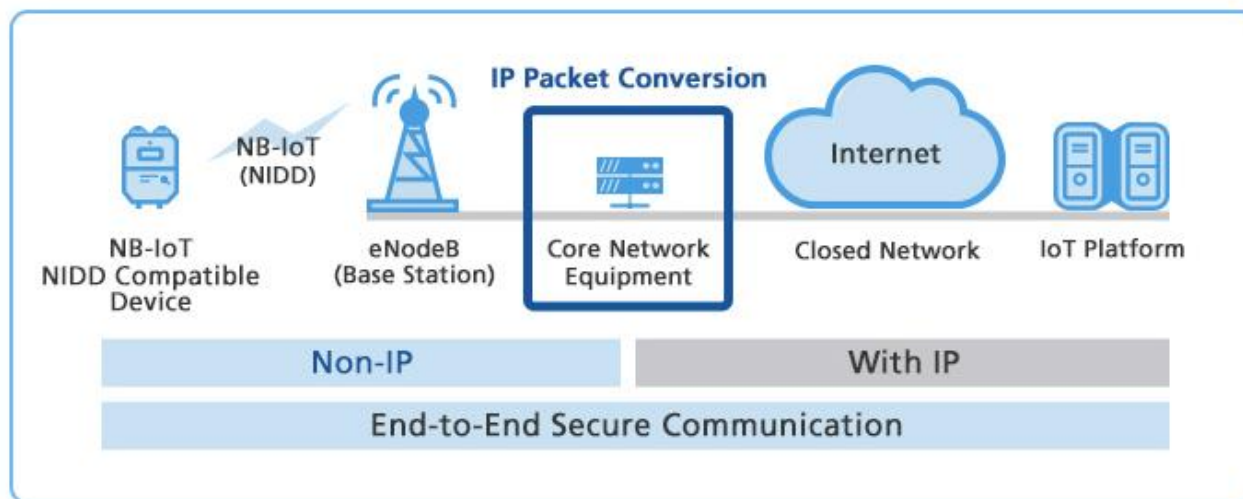
	MQTT	CoAP
Транспортный уровень	TCP	UDP
Модель взаимодействия	Publish-Subscribe	Request-Response
Надежность	QoS 0: Delivery not guaranteed QoS 1: Delivery confirmation QoS 2: Delivery double confirmation	Confirmable messages Non-confirmable messages
Безопасность	TLS/SSL	DTLS

Non-IP Data Delivery и Service Capability Exposure Function

○○○ ○○○

Non-IP Data Delivery (NIDD) - механизм оптимизации передачи малых объемов данных.

Service Capability Exposure Function (SCEF) - функциональный элемент сети, развернутый на стороне оператора сотовой связи. Обеспечивает канал коммуникации при общении с устройством по NIDD.



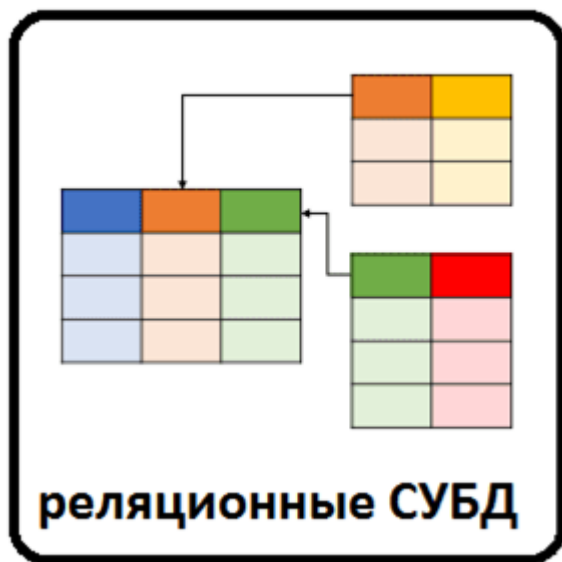
Backend. Базы данных

○○○ ○○○

База данных — это программа, которая позволяет хранить и обрабатывать информацию в структурированном виде.

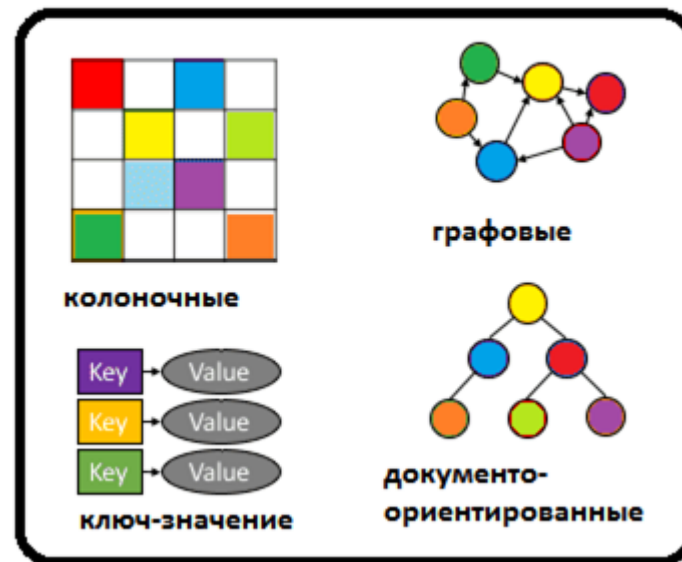
Реляционные

SQL



Нереляционные

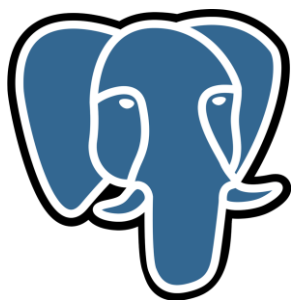
NoSQL



Backend. Базы данных OLTP

○○○ ○○○

OLTP (On-line Transaction Processing) участвует в работе конкретной системы. OLTP характеризуется большим количеством коротких on-line транзакций. Основной упор в системах OLTP делается на очень быструю обработку запросов, поддержание целостности данных в средах с множественным доступом и эффективность, измеряемую количеством транзакций в секунду.



Backend. Базы данных OLAP

○○○ ○○○

OLAP (оперативная аналитическая обработка) имеет дело с историческими данными или архивными данными. OLAP характеризуется относительно низким объемом транзакций. Запросы часто очень сложны и включают агрегацию. Для систем OLAP время отклика является мерой эффективности.



Backend. Система обмена сообщениями (очередь сообщений)

○○○ ○○○

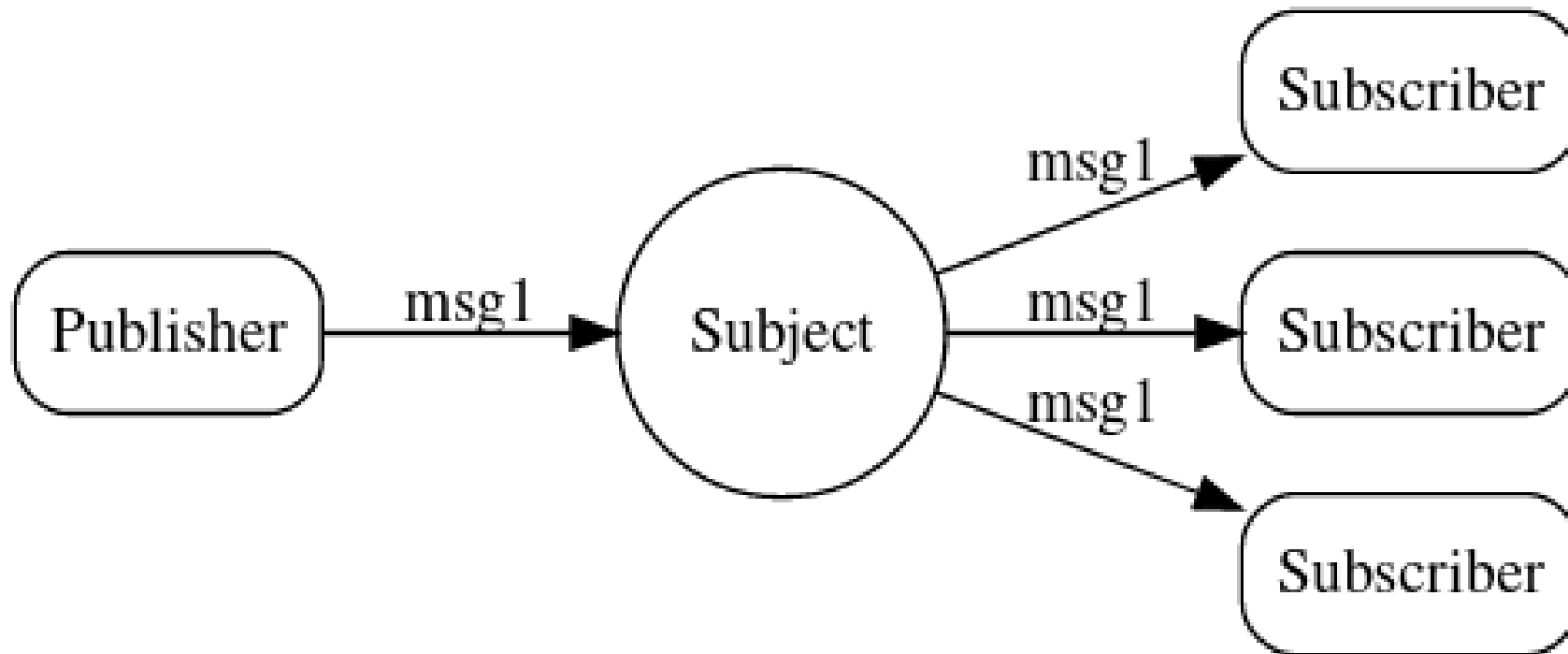
Очередь сообщений (Message Queuing) - ПО для передачи сообщений между различными приложениями



Backend. Система обмена сообщениями (очередь сообщений)

○○○ ○○○

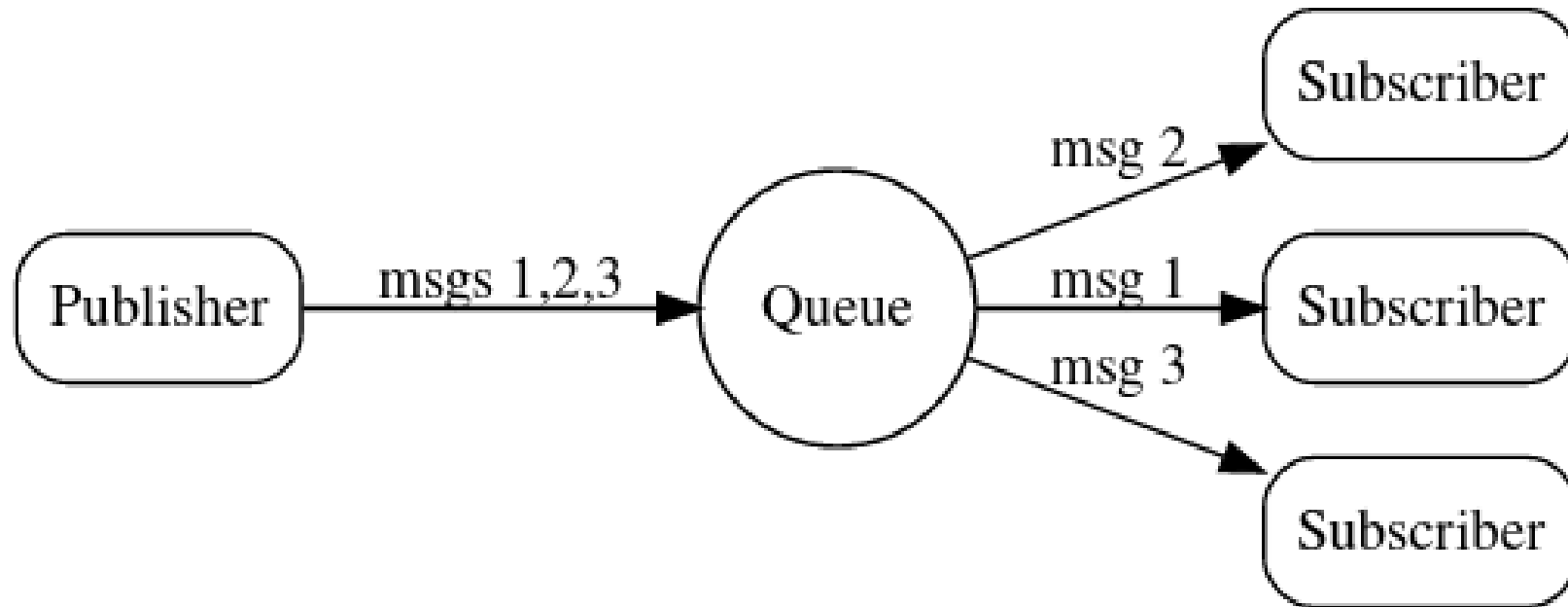
Publisher-Subscriber



Backend. Система обмена сообщениями (очередь сообщений)

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

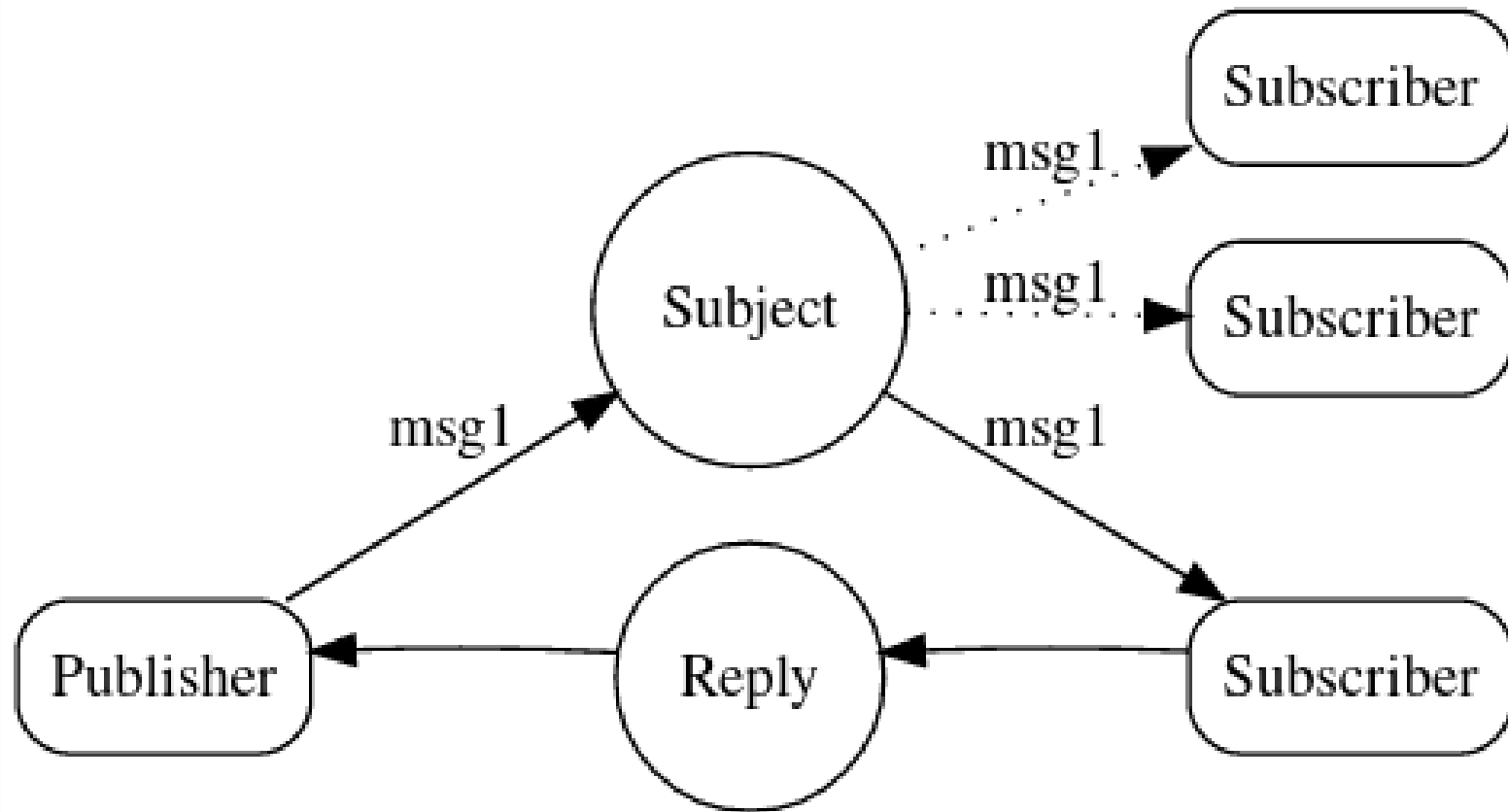
Queue-group



Backend. Система обмена сообщениями (очередь сообщений)

○○○ ○○○

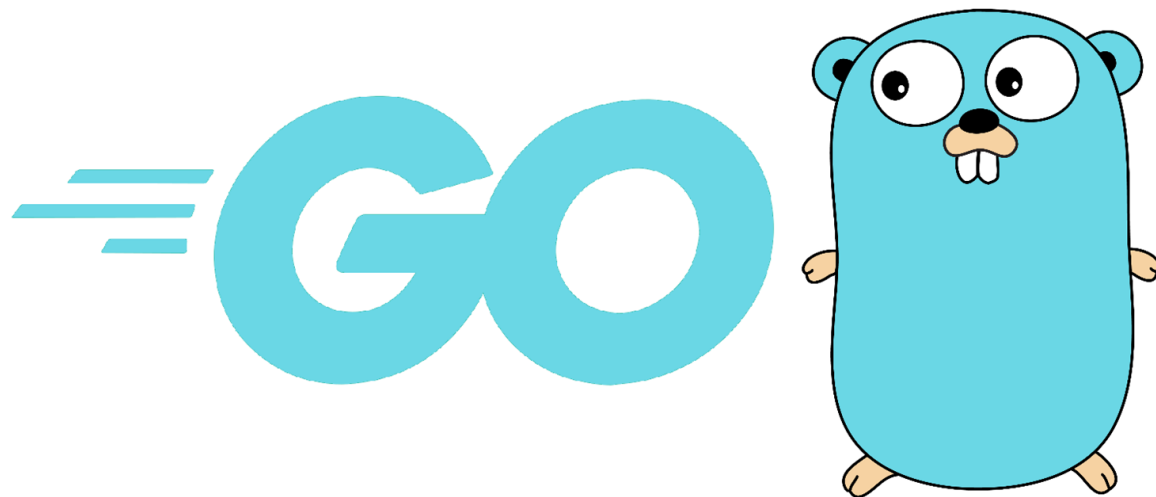
Request-Reply



Backend. Сервис обработки данных

○○○ ○○○

Сервис обработки данных - одна или несколько программ, которые занимаются потоковой обработкой данных, записью в базу данных, разграничением доступа к данным.



Backend. Библиотеки для Golang

○○○ ○○○



Gin

eclipse/
paho.mqtt.golang



57 Contributors 14 Issues 2k Stars 375 Forks

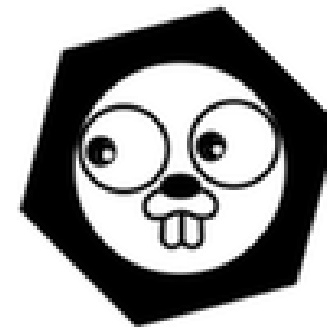


plgd-dev/**go-coap**

Implementation of CoAP Server & Client in Go



21 Contributors 16 Issues 235 Stars 59 Forks



Go-kit

DevOps. Развертывание приложения

○○○ ○○○

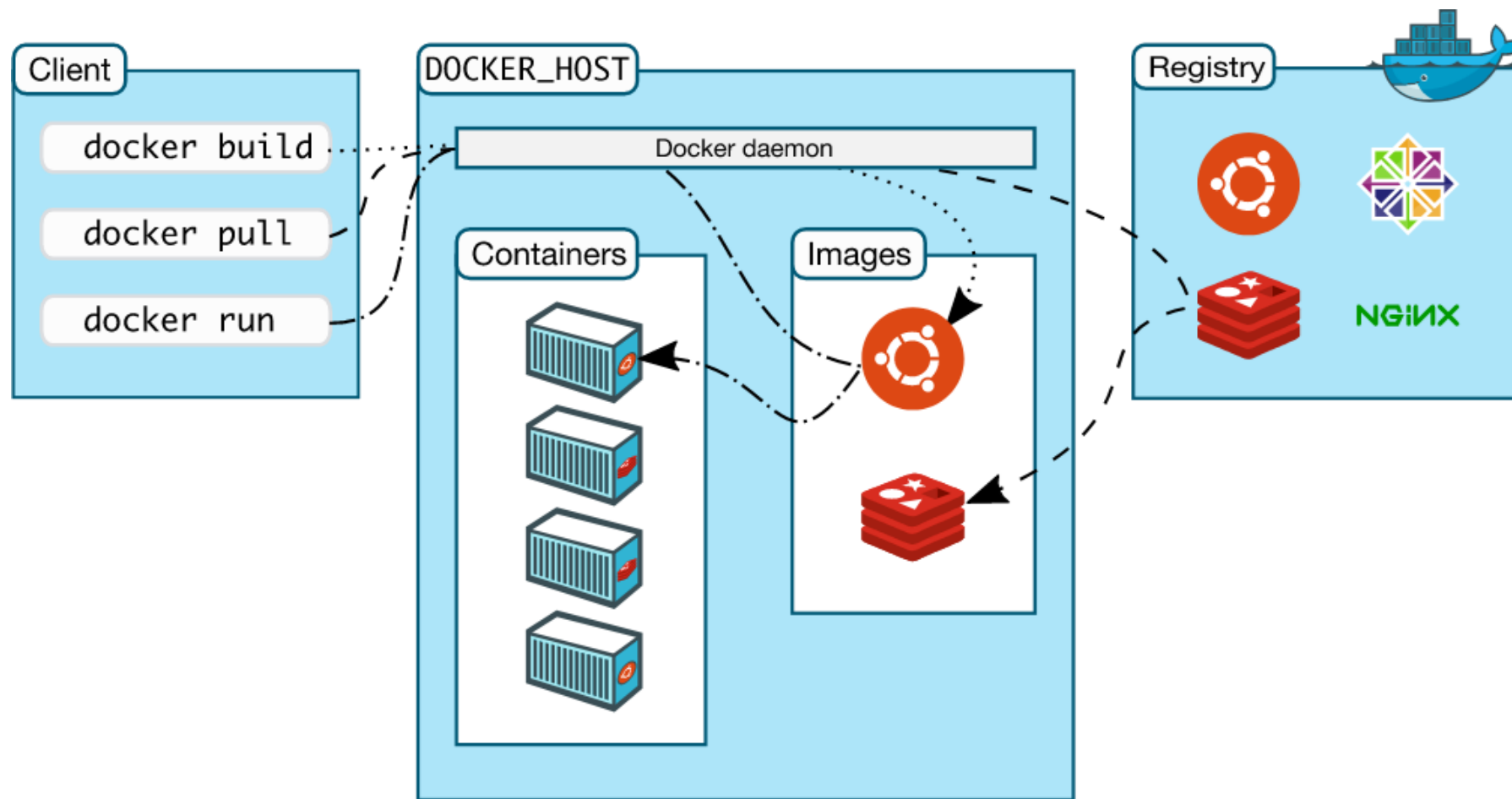
Развертывание приложения - запуск программного кода на сервере в качестве системного процесса.

Стадии развертывания приложения:

1. Упаковка приложения в контейнер
2. Запуск контейнера/контейнеров на одном сервере
3. Запуск контейнера/контейнеров на множестве серверов

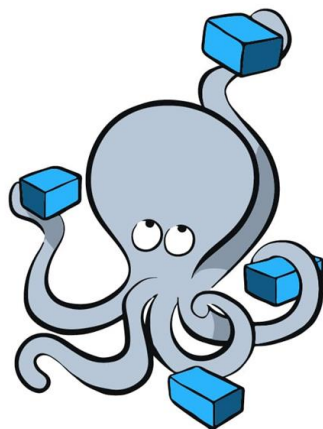
DevOps. Упаковка приложения в контейнер

○○○ ○○○



Развертывание приложения. Оркестрация контейнеров

○○○ ○○○



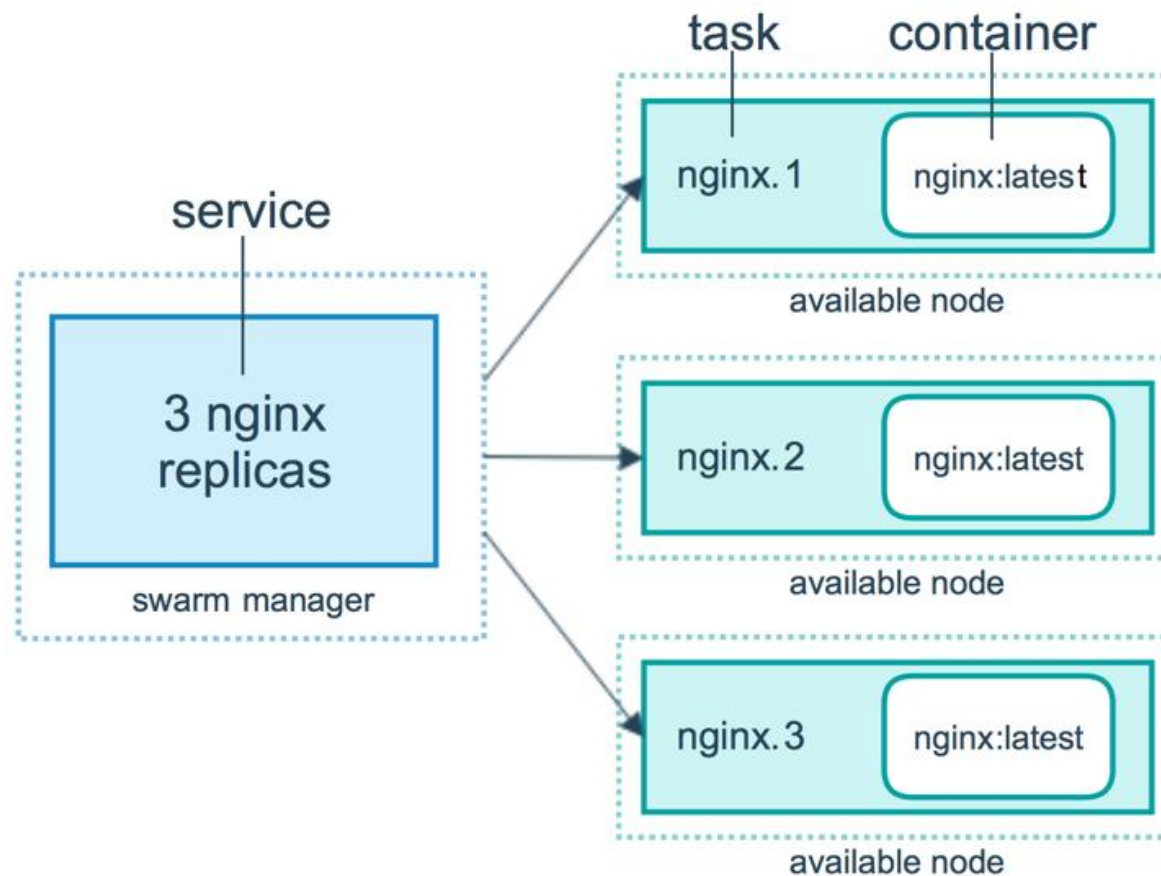
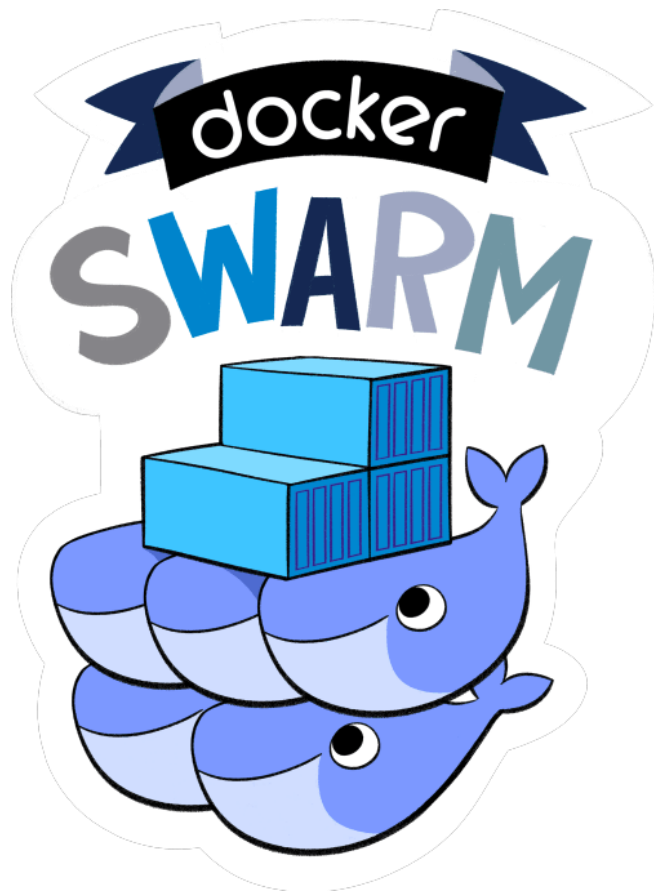
docker
Compose

```
version: "2"

services:
  appA:
    build: ./Dockerfile
    ports:
      - "80:80"
  appB:
    image: mongodb
    volumes:
      - ./data:<wherever>
  appC:
    build: ./Dockerfile
    instances: 2
    environment:
      - config: backend
```

Развертывание приложения. Оркестрация контейнеров

○○○ ○○○

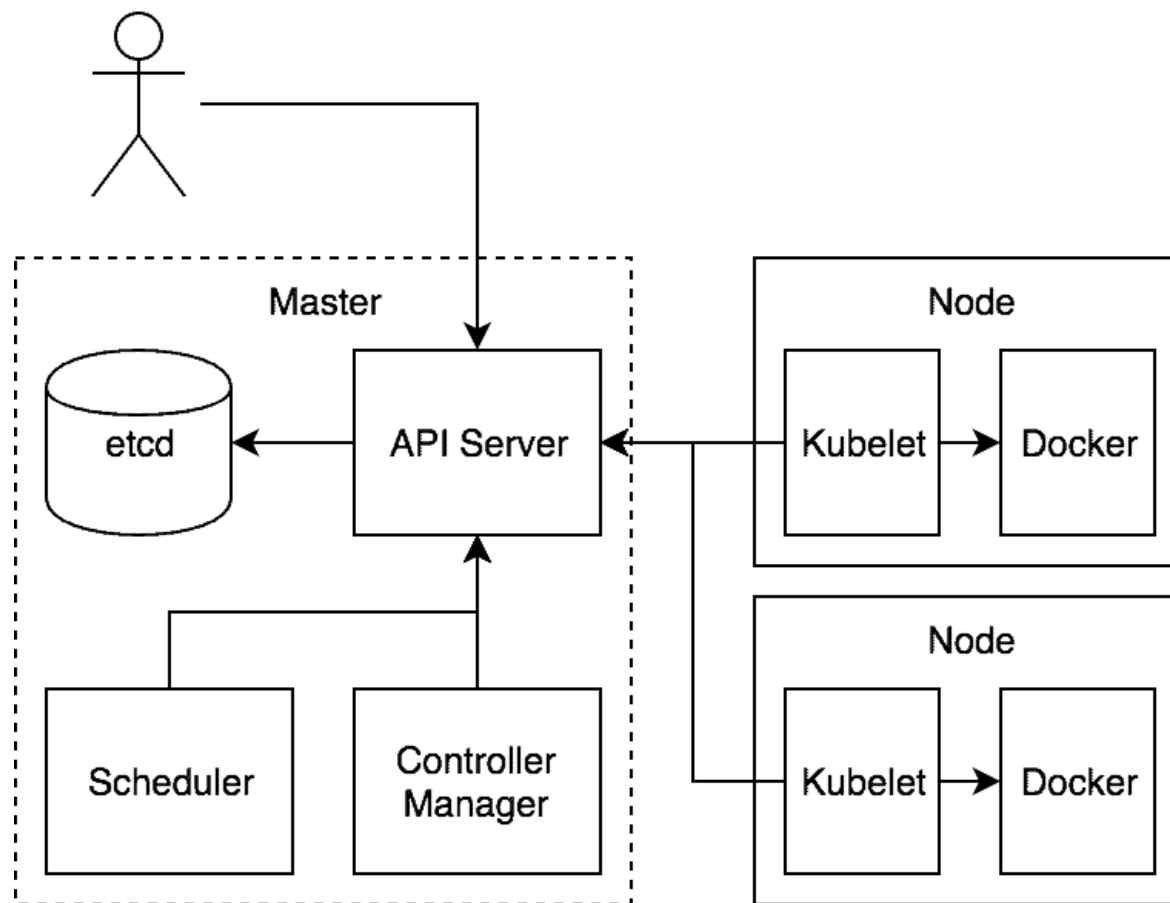


Развертывание приложения. Оркестрация контейнеров

○○○ ○○○

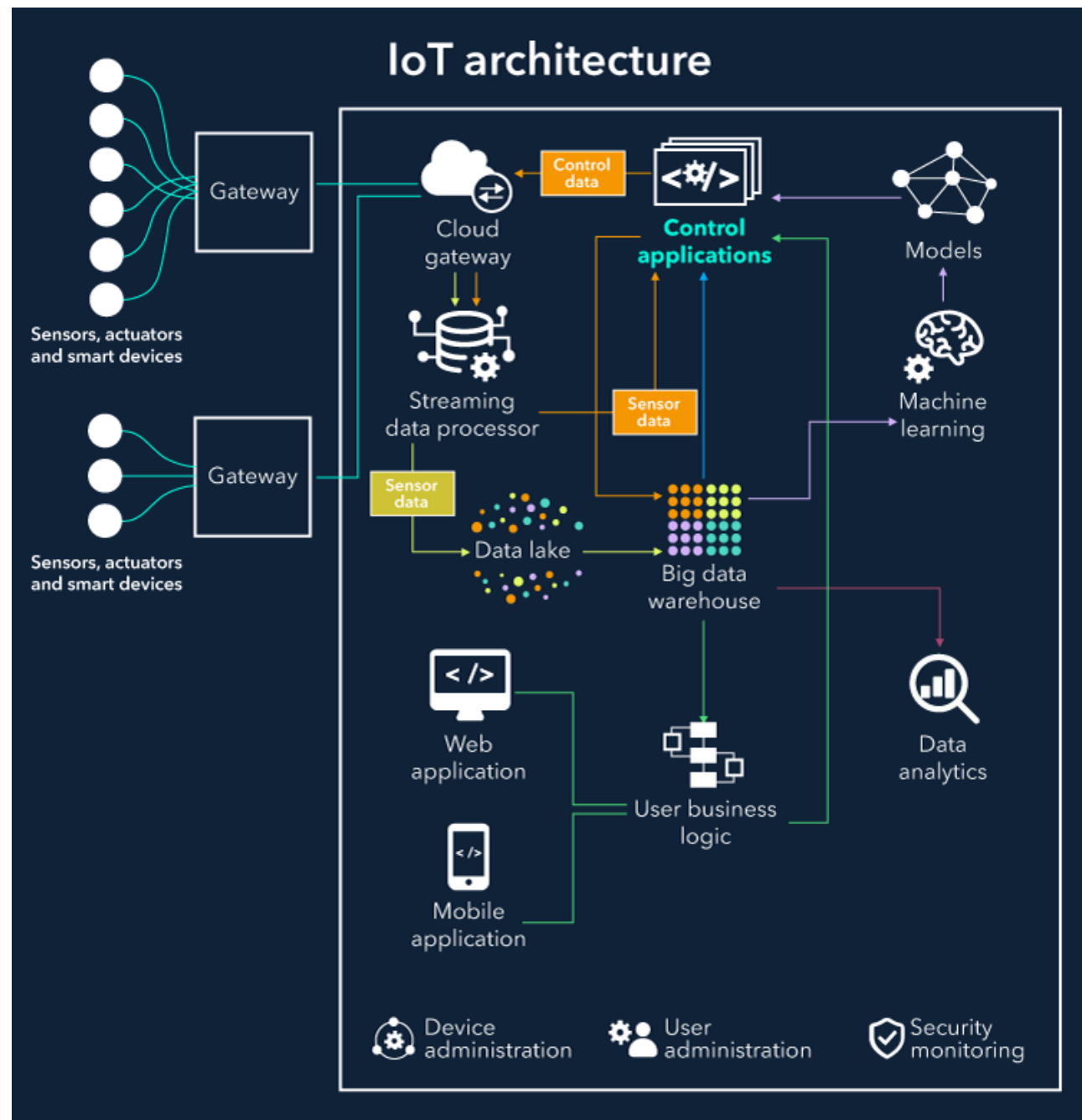


kubernetes



Разбор архитектуры

○○○ ○○○



Что делать если не хочется писать с 0 свою платформу?

о о о о о о о

Взять готовую платформу и настроить её под свои задачи



Готовые платформы для IoT. ThingsBoard

○○○ ○○○



Критерий	ThingsBoard Community	ThingsBoard Professional
Протоколы	MQTT, HTTP, COAP, OPC-UA, Modbus	MQTT, HTTP, COAP, OPC-UA, Modbus
Передача данных	NB-IoT, SigFox, LoRaWAN, BLE(базовый уровень)	NB-IoT, SigFox, LoRaWAN,BLE (продвинутый уровень)
Создание правил обработки данных (визуальный конструктор)	Базовый уровень	Продвинутый уровень
Управление устройствами	Базовый уровень	Продвинутый (группировка, метки, rbac)
EDGE	Отсутствует	Отсутствует
Цена	Бесплатно	10-400\$ в месяц

Готовые платформы для IoT. Облачные сервисы

○○○ ○○○

Критерий	AWS	Azure Basic(IoT Hub)	Azure standart(IoT Hub)	Yandex cloud
Протоколы	HTTPS, MQTT, MQTT через WSSS (websocket secure)	MQTT, AMQP и HTTPS	MQTT, AMQP и HTTPS	MQTT и HTTPS
Создание правил обработки (Визуальный конструктор)	AWS IoT Things Graph	Присутствует(IoT Central)	Присутствует(IoT Central)	Отсутствует
Создание правил обработки (программный код)	присутствует	присутствует	присутствует	присутствует
Управление устройствами	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Двойник устройства с последним состоянием	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует
EDGE	Сервис AWS IoT Greengrass	Отсутствует	Azure IoT Edge	Отсутствует
Цена	Подключения+Передача сообщений+Использование теней и реестра устройств+Использование сервиса правил	625руб в месяц - 400тыс сообщений в день	1562руб в месяц - 400тыс сообщений в день	58-72руб за 1млн сообщений

Готовые платформы для IoT. Альтернативы

○○○ ○○○

Open source альтернативы

- ◆ Mainflux: <https://www.mainflux.com/>
- ◆ Plgd cloud: <https://plgd.dev/>

Сервис для построения решения IoT в крупном облаке

- ◆ Google Cloud Platform
- ◆ IBM



Контакты

○ ○ ○ ○ ○ ○

Вопросы и предложения:

Сизова Ксения - iam@redbees.ru

Чудинов Дмитрий - chudinov.d@redbees.ru

