

EMQ 开发千万级 IoT 平台架构实践

李枫

杭州映云科技公司创始人兼 CTO

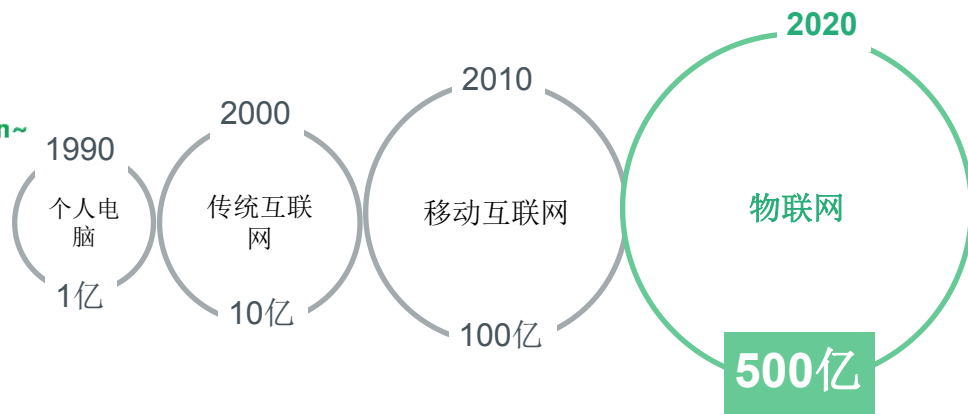
Agenda

- ▶ IoT 行业发展概述
- ▶ EMQ 开源项目与公司
- ▶ EMQ 中间件架构与应用
- ▶ EMQ X Platform 平台架构设计

IoT 行业发展概述

2018 全球LPWAN网络建成

2020 年联网终端超500亿



EMQ 开源组织

- ▶ EMQ - 百万级分布式物联网 MQTT 消息服务
- ▶ 2013 年在 GitHub 创建:
<https://github.com/emqtt>
- ▶ 目前 50+ Repos, 99 Releases, 2500+ Stars
- ▶ 全球 5000 用户, 10000 部署, 500000 下载
- ▶ CNCF 云原生基金会目前国内唯一开源 IoT 项目

EMQ 开源项目

- ▶ EMQ - MQTT 消息服务器
(<https://github.com/emqtt/emqttd>)
- ▶ E: Erlang -> Enterprise -> Elastic
- ▶ MQTT, MQTT-SN, WebSocket, CoAP, LWM2M
- ▶ Stomp, Modbus, JT/T 808, GBT 32960
- ▶ HAProxy Protocol v2 (TLS, X.509 Certificate)
- ▶ EMQ is not a MQ :)

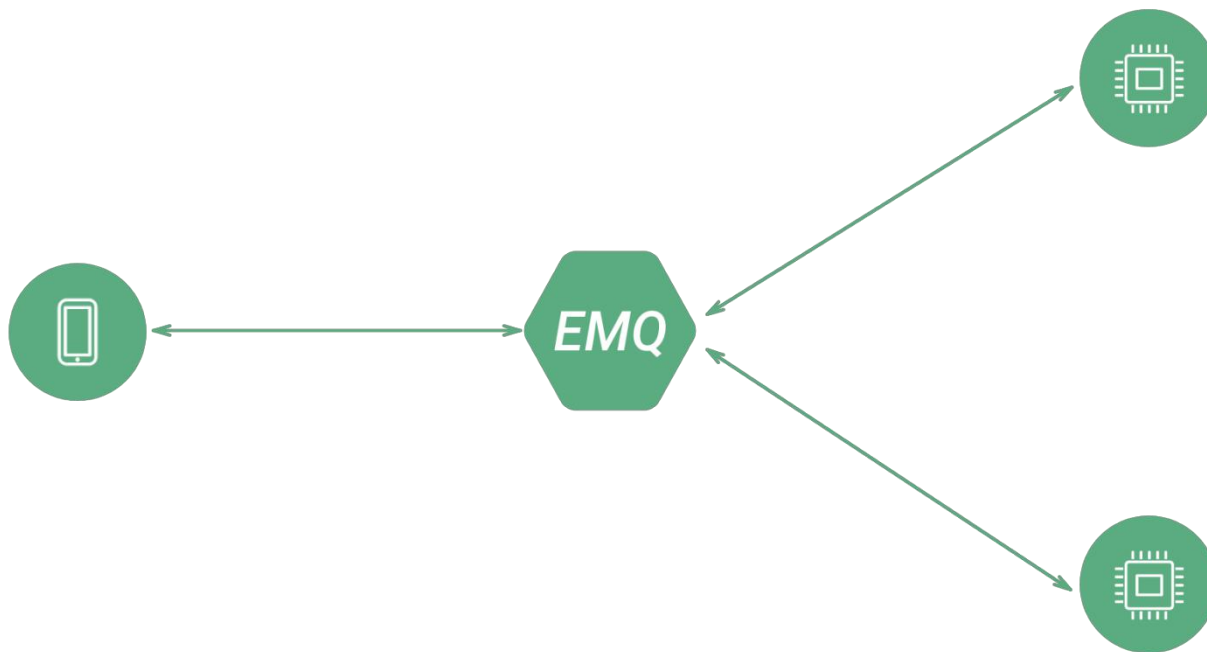
EMQ 开源项目 *Cont.*

- ▶ 客户端库: *CocoaMQTT, QMQTT, emqttd*
- ▶ 认证插件: *LDAP, Redis, MySQL, Postgre, MongoDB*
- ▶ 基础设施: *esockd, ekka, ecpool, emq-docker*
- ▶ 测试工具: *mqtt-jmeter, coap-jmeter*

EMQ 公司简介

- ▶ 2016 年初创立，开源物联网中间件与平台解决方案
- ▶ 创始团队来自华为、百度、Marvell、Amazon、Apple
- ▶ 总部杭州，上海、昆明、北京、法兰克福、Santa Clara
- ▶ 公司产品：EMQ 开源项目、企业版本和物联网平台方案
- ▶ 主要服务HPE、爱立信、VMWare等大型企业和创业公司

EMQ - MQTT 消息中间件



发布订阅(PubSub)模式消息服务器，基于主题(Topic)进行消息路由

EMQ 设计目标

- ▶ 稳定承载大规模的 *MQTT* 终端设备，单节点(容器)支持 *50万~100万* 连接。
- ▶ 分布式节点集群，快速低延时的消息路由，单集群支持 *1000万* 规模路由。
- ▶ 消息服务器内扩展，支持定制多种认证方式，支持桥接消息到后端服务。
- ▶ 完整物联网协议支持，*MQTT*、*MQTT-SN*、*WebSocket*、*CoAP* 或私有协议。

$EMQ = Erlang + MQTT$

MQTT

物联网基石协议

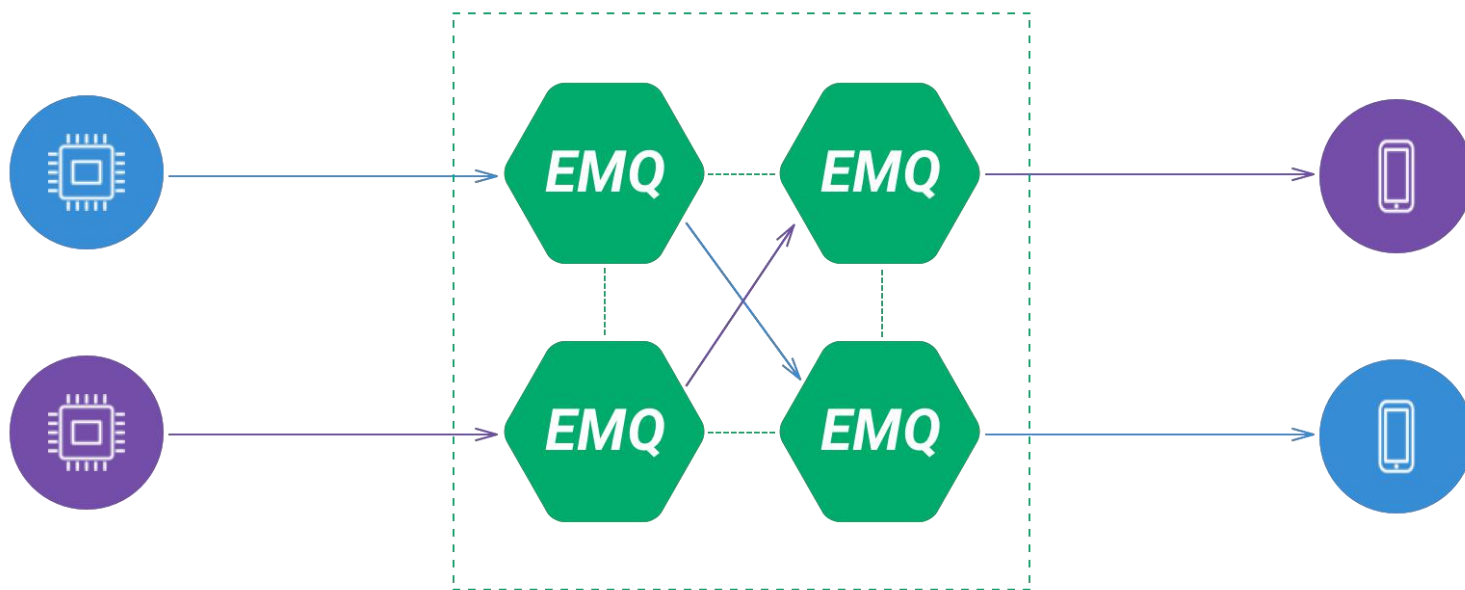
轻量发布订阅消息协议，针对低带宽、低功耗和不稳定网络物联网环境设计。报文结构紧凑，1字节固定报头，2字节心跳报文，消息QoS支持，可靠传输保证。

Erlang

高并发软实时平台

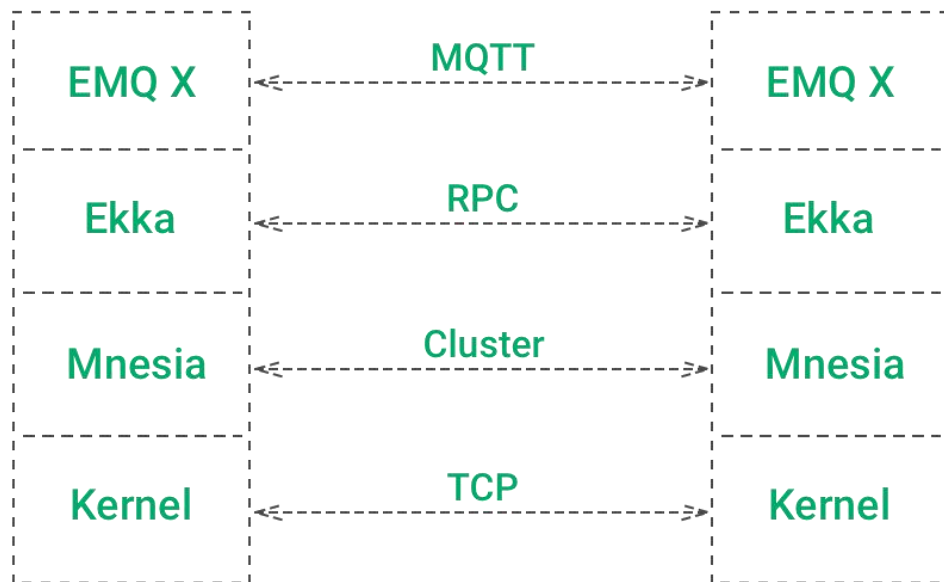
源自爱立信的电信级Erlang/OTP语言平台，Actor编程模型，抢占式轻量进程调度，细粒度垃圾回收。软实时、低延时、高并发、容错处理、分布集群支持。

EMQ 集群架构



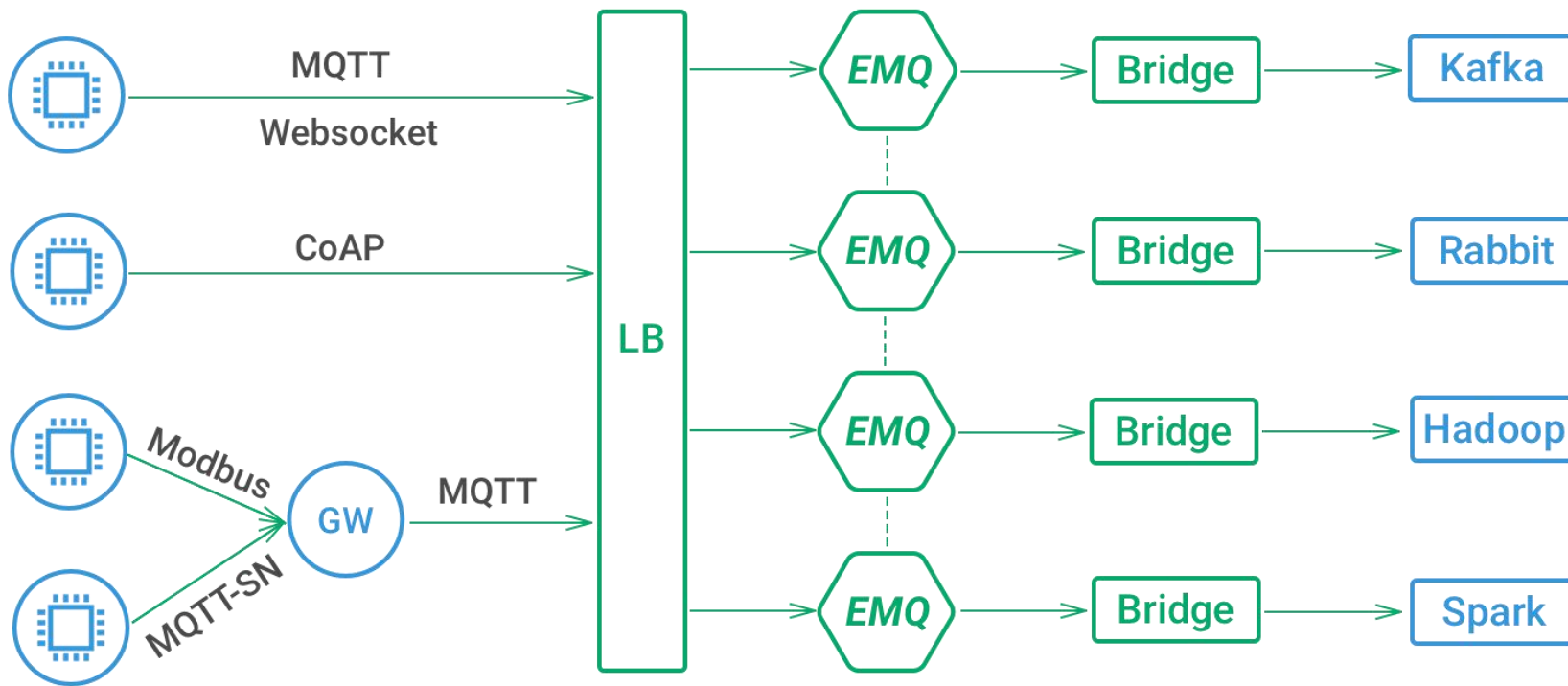
电信级的架构设计 高可靠高可用集群

EMQ 节点通信



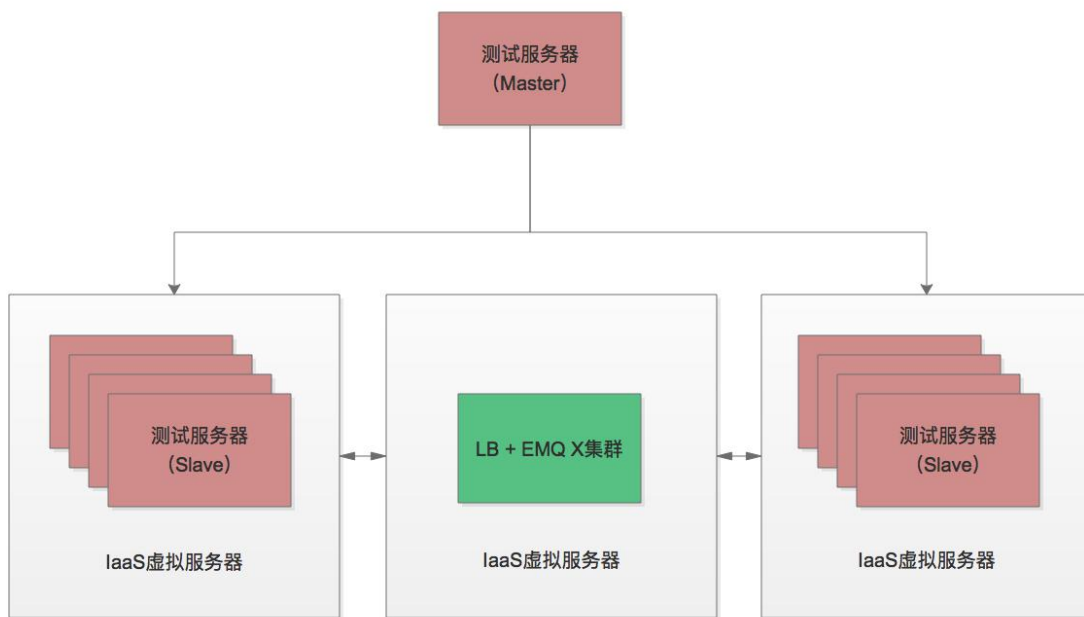
- Scalable RPC Architecture
- Node Discovery and Autocluster
- Network Partition and Autoheal
- Node down and Autoclean
- Integrate with etcd and K8S

EMQ 部署架构



EMQ + Bridge 集群的通用物联网接入架构

EMQ 性能测试



- XMeter 在线性能测试服务
- JMeter-MQTT 测试插件
- JMeter-CoAP 测试插件

- 并发连接 (Connections)
- 消息吞吐 (Throughput)
- 往返时延 (Latency)

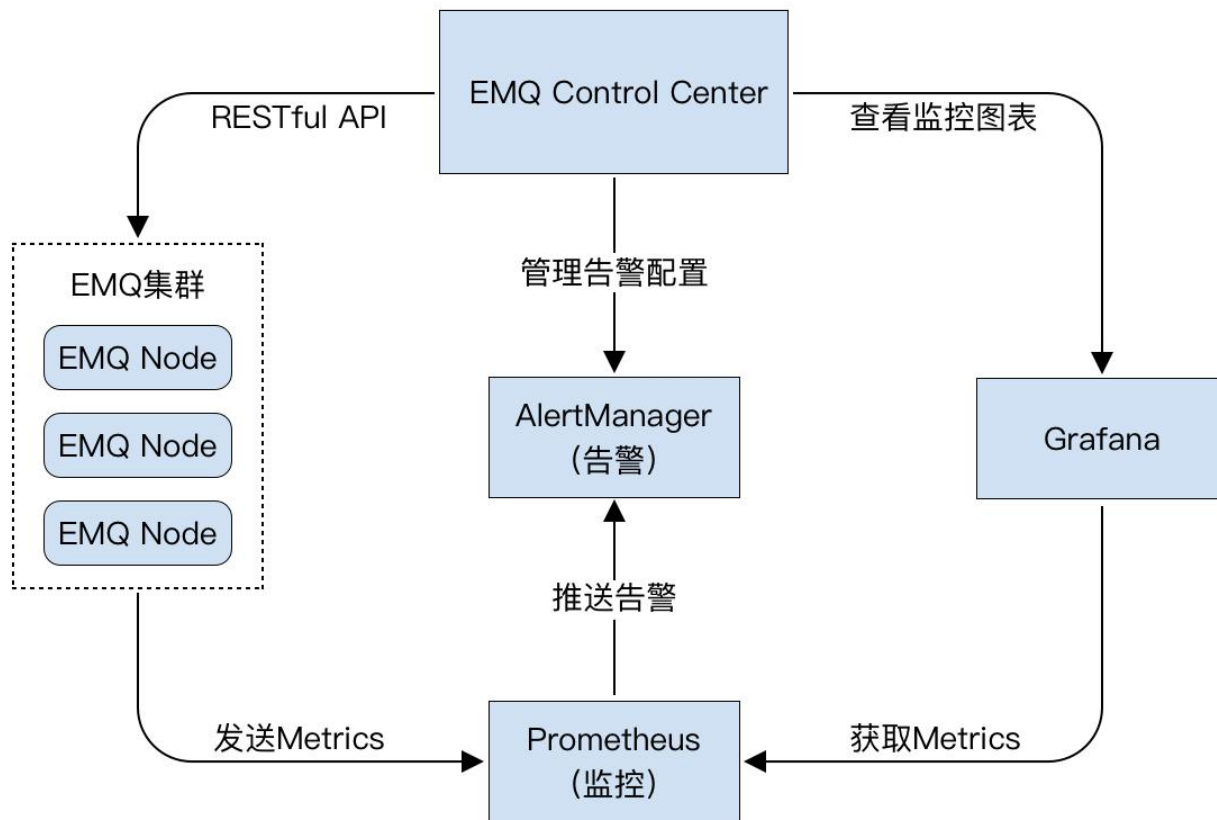
EMQ 测试案例



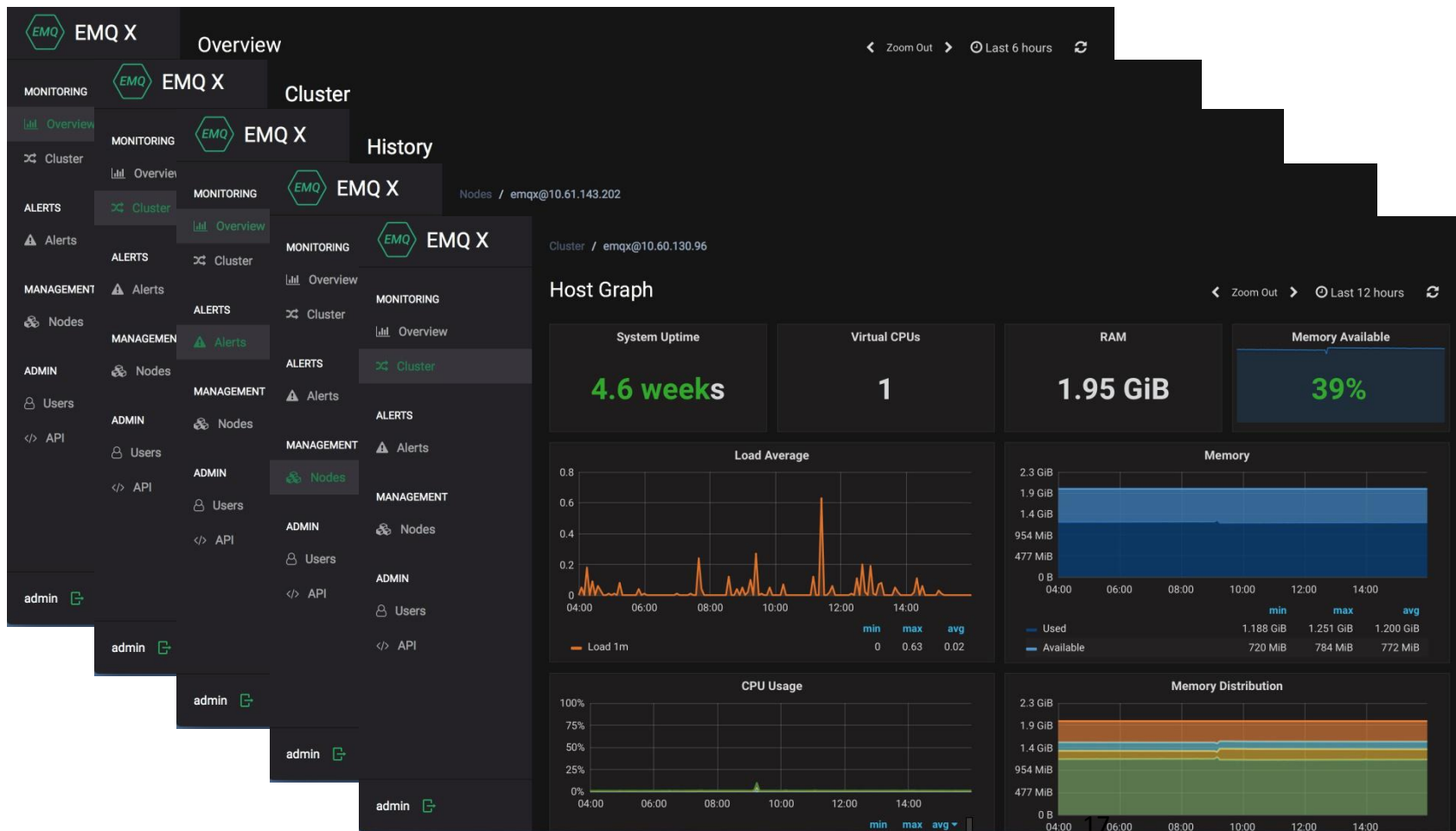
1. 0.1M mobiles * 0.1M devices (QoS0)
2. 0.3M mobiles * 0.3M devices (QoS0)
3. 0.5M mobiles * 0.5M devices (QoS0)
4. 0.8M mobiles * 0.8M devices (QoS0)
5. 1M mobiles * 1M devices (QoS0)
6. 1M mobiles * 1M devices (80% QoS0, 20% QoS1)
7. Radom TTL disconnect (1 - 5 min, QoS0)
8. Radom TTL disconnect (5 - 10 min, QoS0)

2 Docker Cluster @
AWS

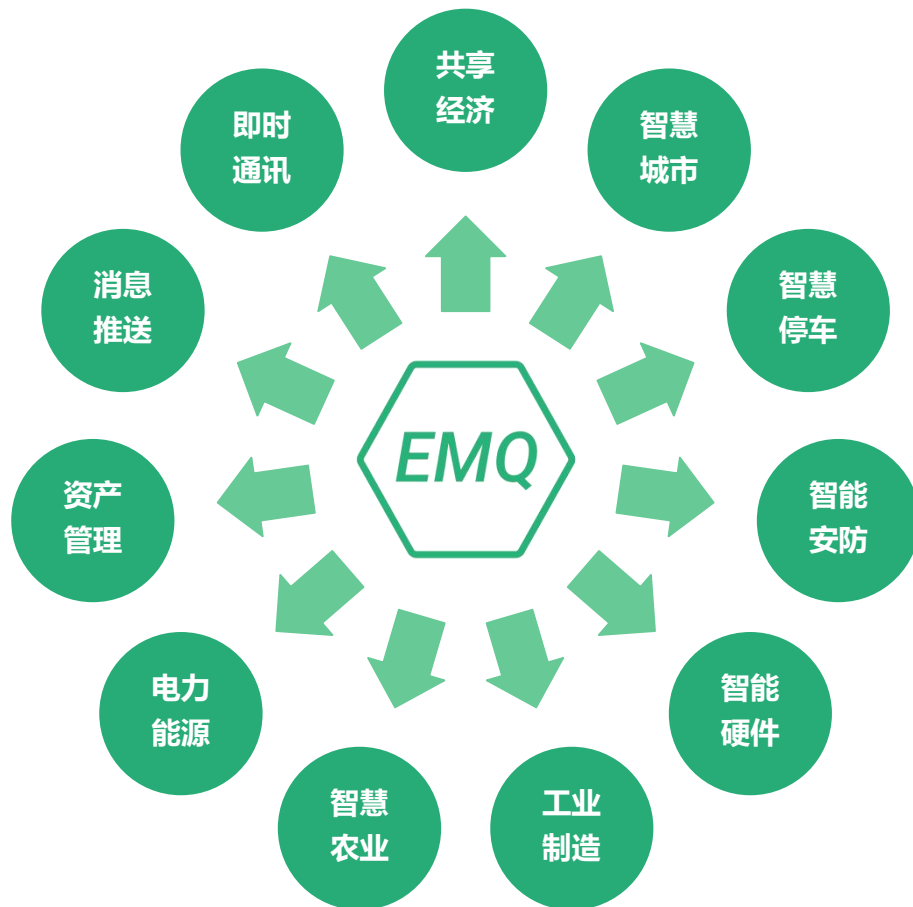
EMQ 监控管理



EMQ 监控管理 Cont.



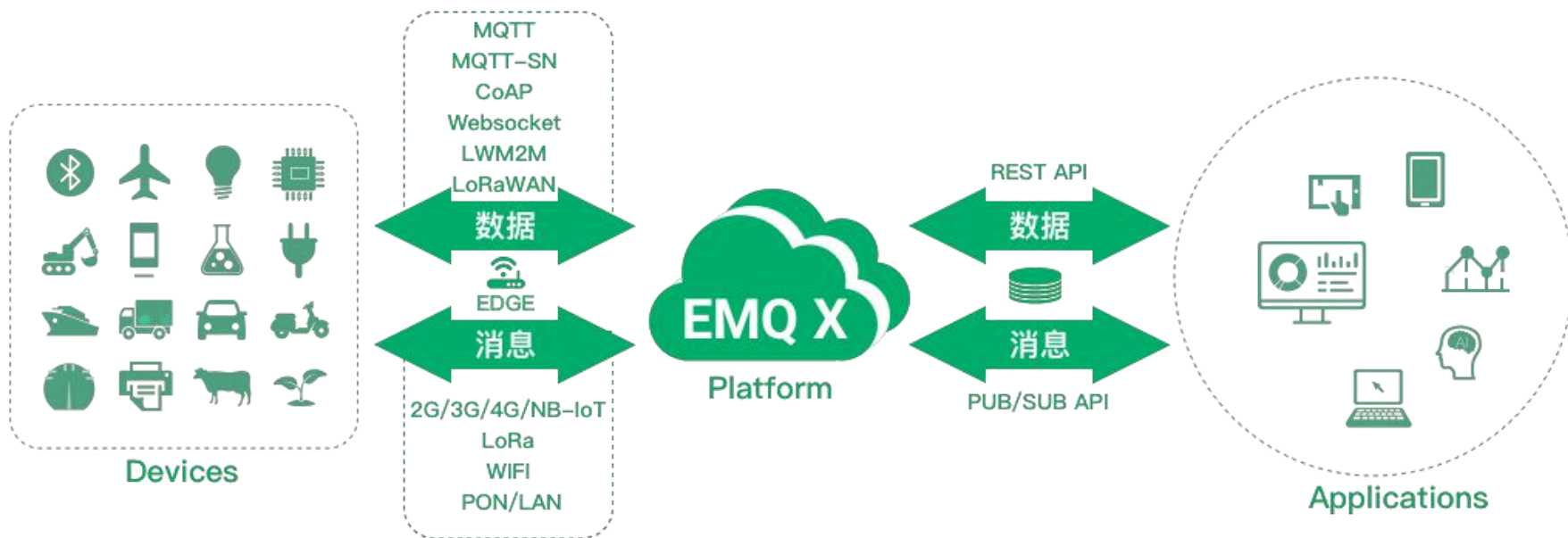
EMQ 应用场景



EMQ X Platform - 平台解决方案



EMQ X Platform - 平台架构实践

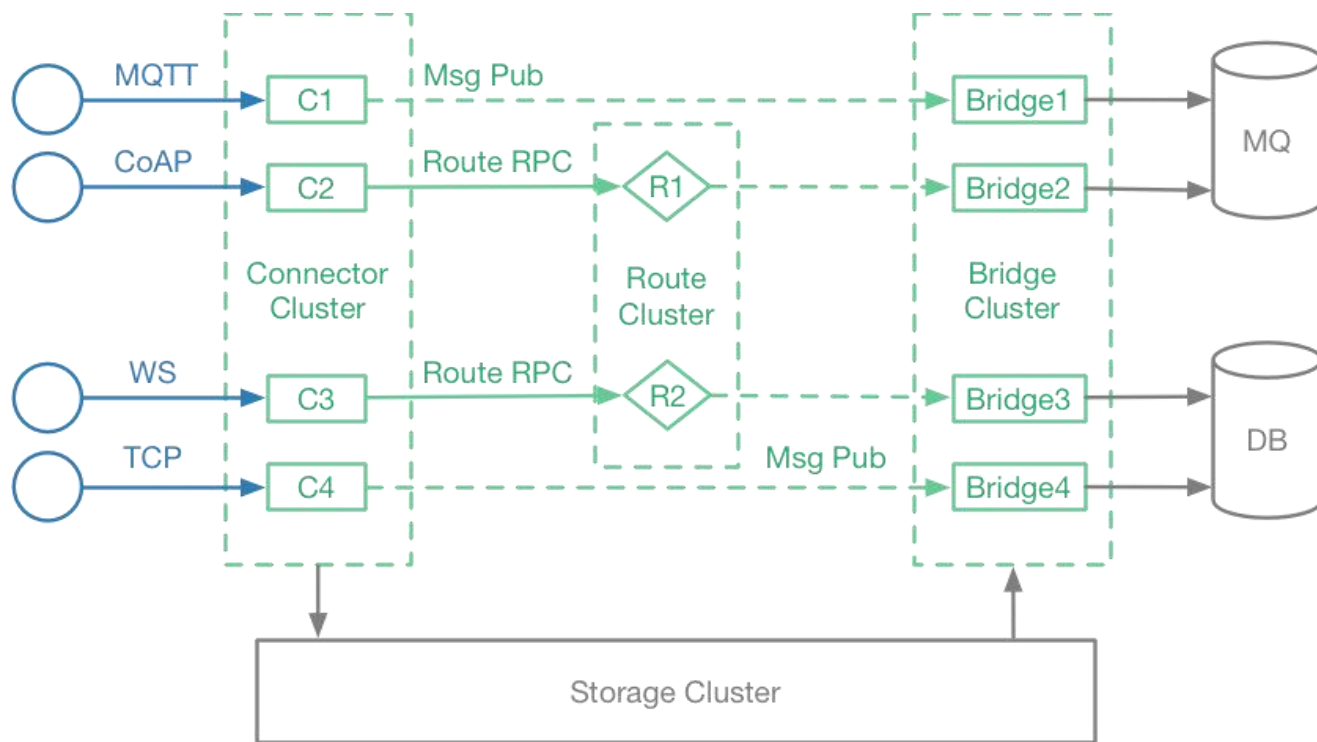


构建大型物联网应用的 *Turnkey* 方案与最佳架构实践

EMQ X Platform - 平台设计原则

- ▶ 分层 (*Layered Architecture*)
- ▶ 伸缩 (*Massively Scalable*)
- ▶ 高可靠 (*Solid Stable*)
- ▶ 高可用 (*High Available*)
- ▶ 微服务 (*Micro Services*)
- ▶ 消息驱动 (*Message Driven*)
- ▶ 可扩展 (*Extensible*)
- ▶ 应用使能 (*Application Enablement*)
- ▶ 任意部署 (*Deploy Anywhere*)

EMQ X 中间件微服务化



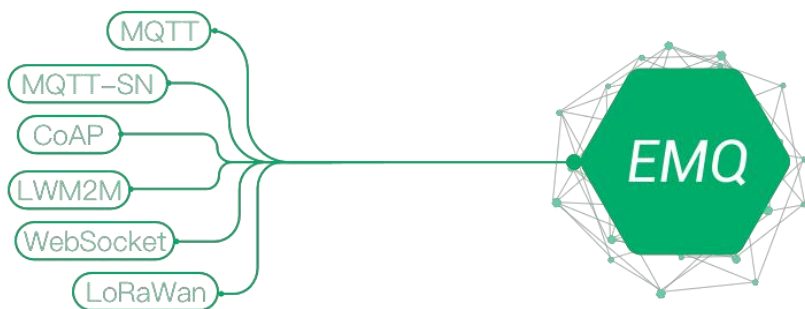
EMQ X Platform - 平台功能架构

- ▶ 终端接入 (*Connectivity*)
- ▶ 协议适配 (*Protocol Adaptor*)
- ▶ 设备管理 (*Device Management*)
- ▶ 安全认证 (*Security/AuthN/AuthZ*)
- ▶ 消息路由 (*Message Routing*)
- ▶ 数据桥接 (*Data Bridge*)
- ▶ 事件告警 (*Events and Alarms*)
- ▶ 数据分析 (*Analytics*)
- ▶ 应用集成 (*Application Integration*)

EMQ X Platform - 终端接入 (Connectivity)

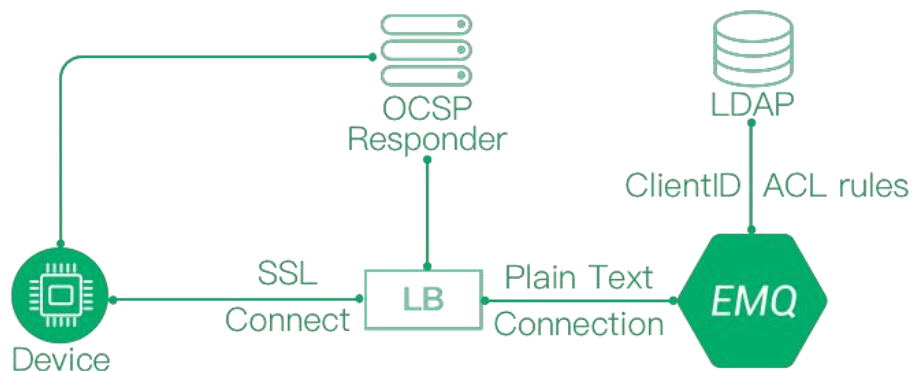
- ▶ 千万级终端设备接入与 *M2M* 通信规范
- ▶ 各类芯片、模组、设备、网关支持
- ▶ 嵌入式 *OS* 如 *freertos*, *ucos*, *RT-Thread* 支持
- ▶ *2G/3G/4G/Wifi* 移动/无线网络支持
- ▶ *LoRaWan/NB-IoT/eMTC* 低功耗网络支持

EMQ X Platform - 协议适配 (Protocol Adaptor)



- ▶ 完整支持 MQTT、CoAP 物联网两大标准协议
- ▶ 扩展支持 MQTT-SN、WebSocket 标准协议
- ▶ LWM2M、LoRaWan 低功耗网络协议支持
- ▶ 行业标准协议，例如JT/T 808, GBT 32960
- ▶ 旧网设备与企业私有 TCP/UDP 协议适配

EMQ X Platform - 认证安全 (Security/AuthN/AuthZ)



- ▶ 传输层TLS、DTLS安全连接，LB 终结 SSL 支持
- ▶ X.509证书、OAuth2、JWT Token 与用户名密码认证
- ▶ 支持接入LDAP、HTTP、MySQL、Redis 认证系统
- ▶ 基于Topic发布订阅模式，细粒度访问权限控制

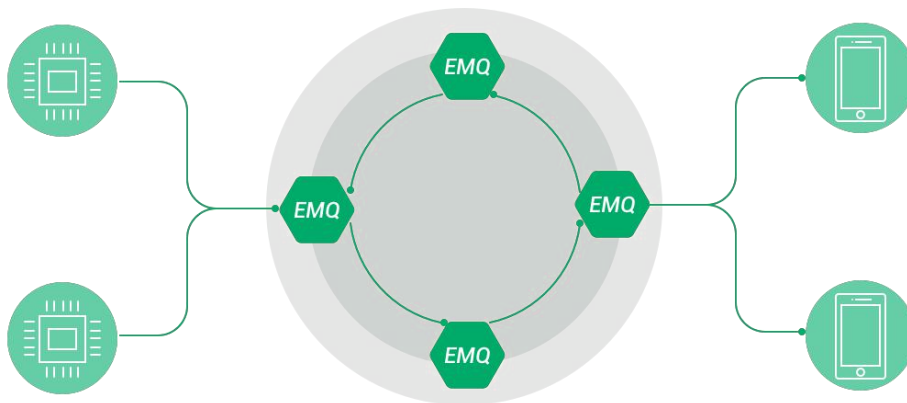
EMQ X Platform - 设备管理 (Device Management)



- ▶ 设备身份管理, X.509 证书或 *ClientID* 身份认证
- ▶ 设备开通激活管理, 设备 OTA 升级
- ▶ 设备状态控制, 设备影子, 设备变更事件
- ▶ 设备代理订阅, 减少设备与云端交互

EMQ X Platform - 消息路由 (Message Routing)

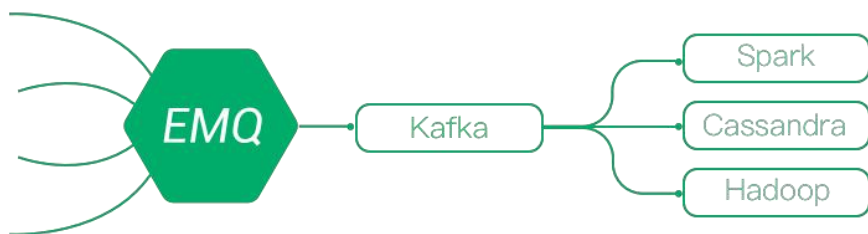
- ▶ 设备到云端
- ▶ 云端到设备
- ▶ 设备到设备
- ▶ 设备到应用
- ▶ 应用到设备



EMQ X Platform - 数据桥接 (Data Bridge)



- MQTT, CoAP 消息数据, 通过 Triggers 存储数据库
- Redis 存储离线消息、设备连接、订阅关系、状态事件
- MySQL、Postgre 存储离线消息、订阅关系、状态事件
- MongoDB、TSDB 存储设备影子数据、海量时序数据



- MQTT, CoAP 数据桥接 Kafka 或 RabbitMQ
- 设备连接、订阅关系、消息确认事件转发 Kafka
- MQTT 共享订阅方式桥接转发数据到 DataHub
- EMQ 通过 Kafka 汇聚流数据到 Spark、Hadoop

EMQ X Platform - 应用集成 (Application Enablement)



- ▶ 1. *RESTful API* 接口，查询与管理设备连接
- ▶ 2. *PubSub API* 接口，发布订阅消息桥接
- ▶ 3. *Stream API* 接口，数据流处理与分析
- ▶ 4. *Web Hook* 接口，触发模式调用外部服务

GIAC | 全球互联网架构大会
GLOBAL INTERNET ARCHITECTURE CONFERENCE

GIAC

全球互联网架构大会

GLOBAL INTERNET ARCHITECTURE CONFERENCE



扫码关注 EMQ 公众号

2017.thegiac.com