



扫码添加小助手，发送“KubeEdge”加群

CloudNativeLives

KubeEdge技术详解与实战

KubeEdge架构与核心技术

华为云原生团队核心成员 & CNCF社区主要贡献者倾力打造

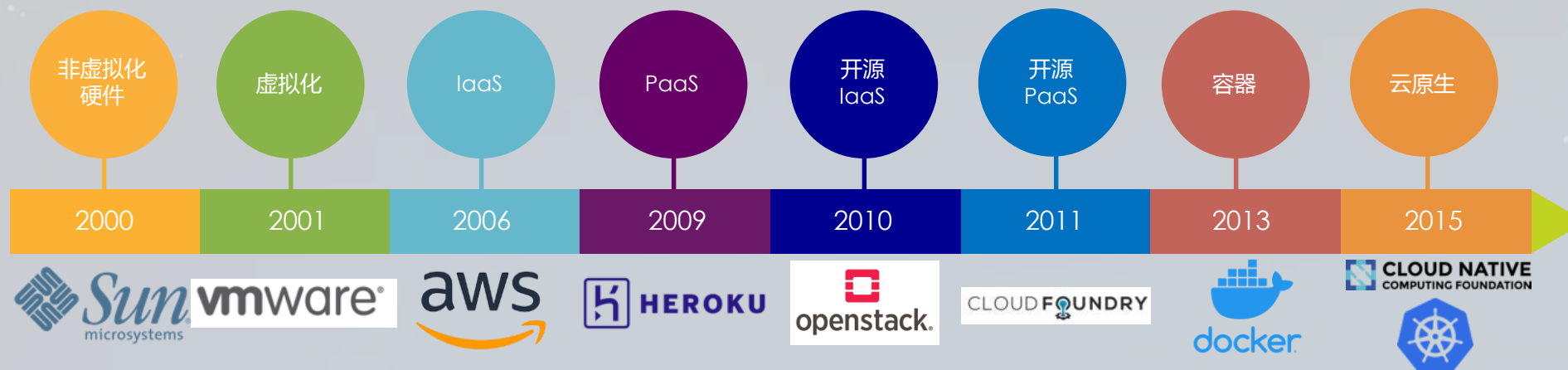


云原生、边缘计算的发展回顾

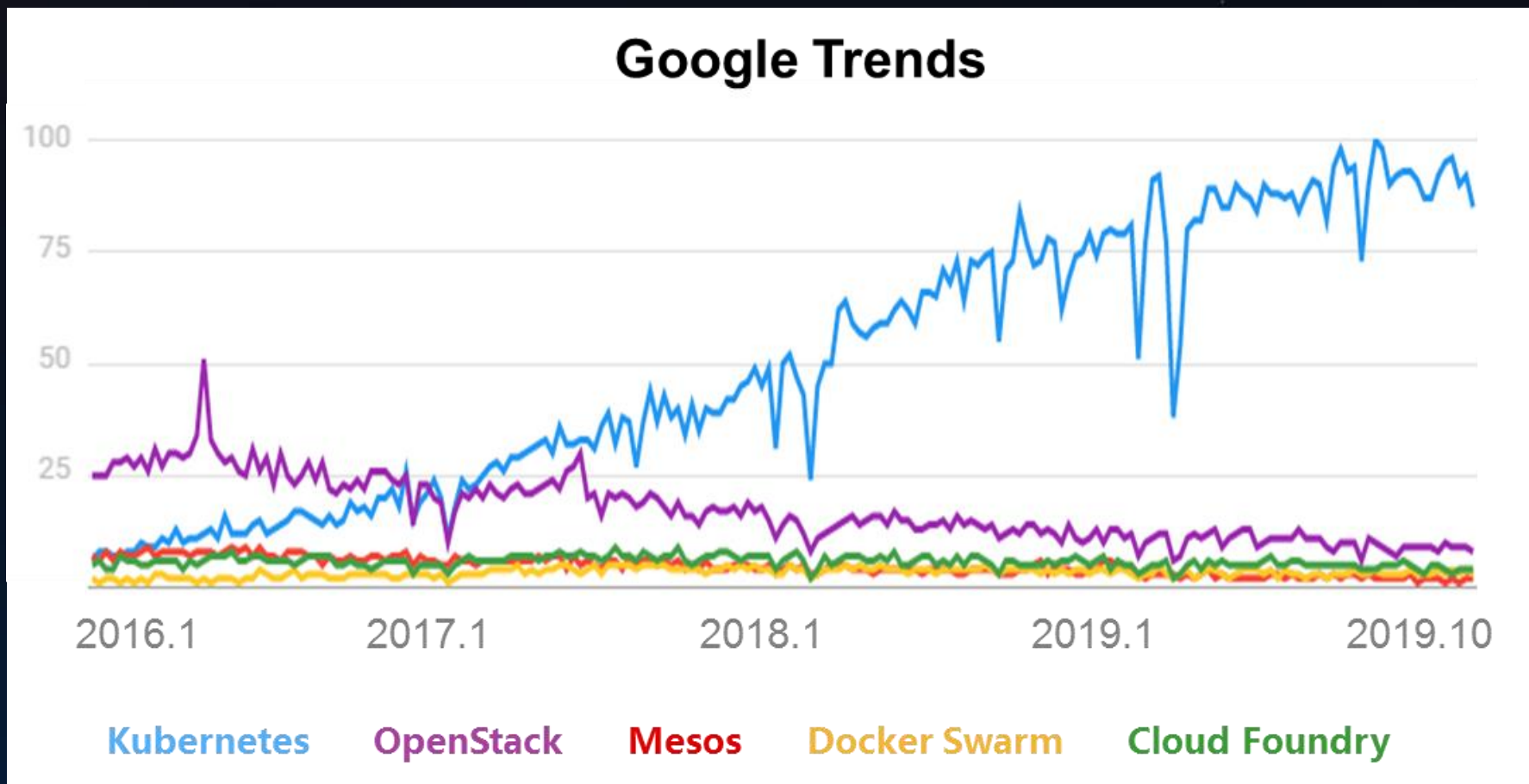
云简史 - 云原生



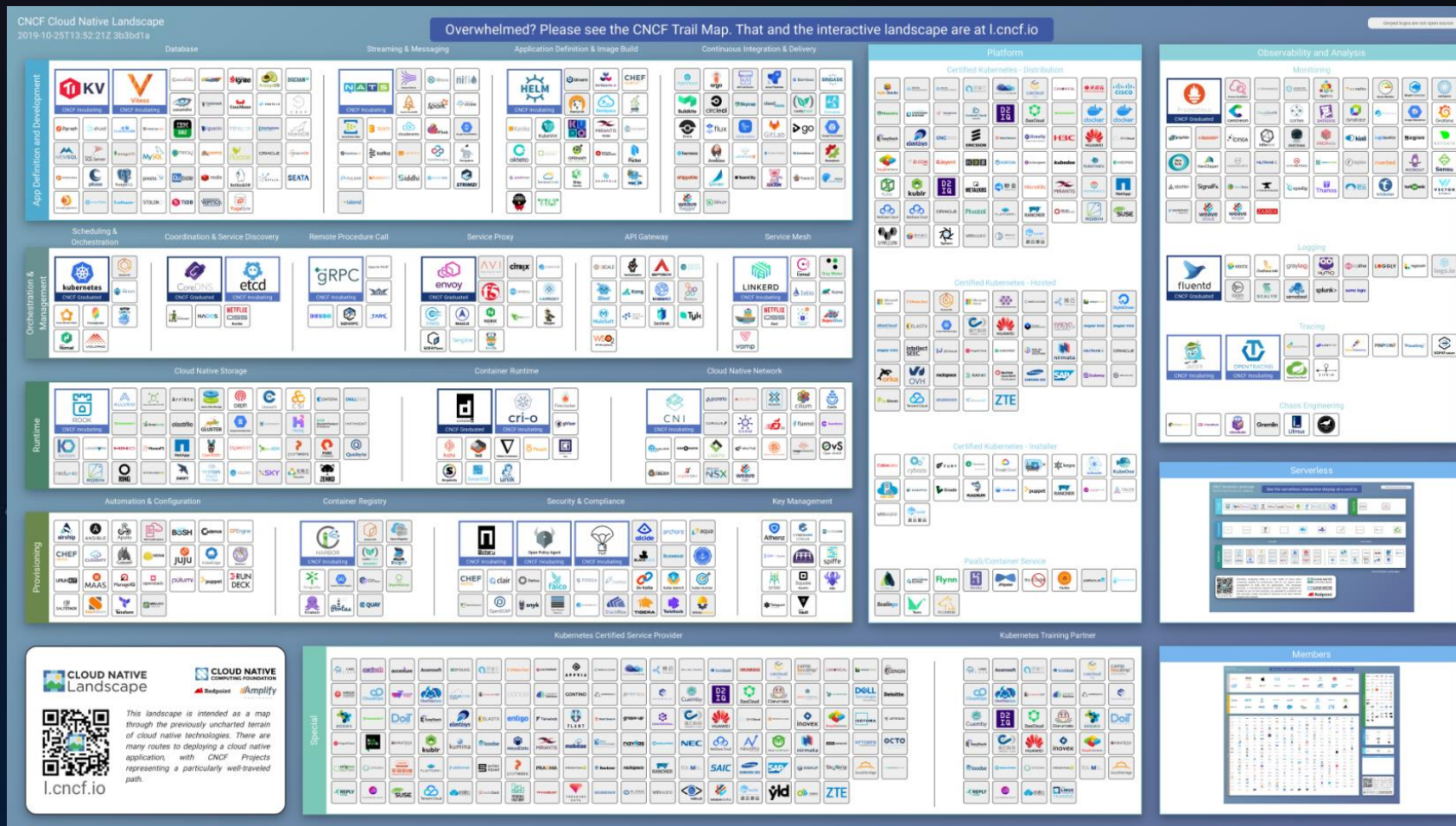
- 核心组成部分：
 - 服务器→虚拟机→Buildpacks→容器
- 隔离单元
 - 从更重到更轻、在启动时间和大小
- 不变性
 - 从宠物到牛
- 供应商
 - 从闭源单一供应商到开源跨供应商



持续狂热的Kubernetes



持续丰富的云原生版图



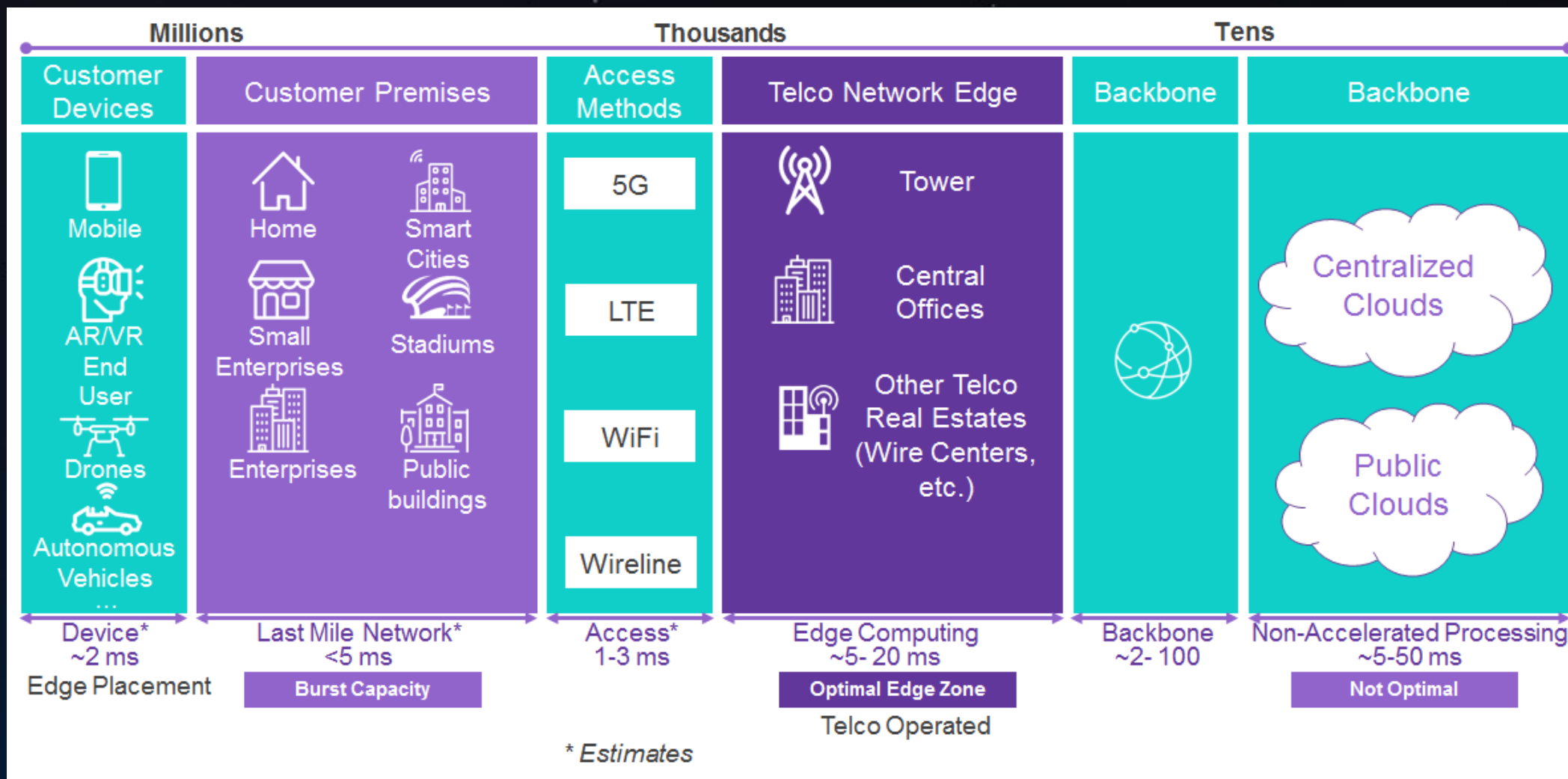
什么是边缘计算

- 万物互联时代快速到来，无线网络普及：网络边缘的设备数量、产生的数据快速增长
- 集中式的数据中心（包括公有云服务）将面临实时性、带宽、能耗、数据隐私的挑战。面向边缘设备所产生海量数据计算的边缘计算模型应运而生。



章鱼就是用“边缘计算”来解决实际问题的

边缘计算的定义与形态



xref: <https://wiki.akraino.org/>

边缘计算的价值



边缘计算的发展历程

美国太平洋西北国家
实验室的Ryan首次提
出边缘计算概念

2013

美国韦恩州立大学施巍
松教授团队给出了边缘
计算正式定义

2016.5

AWS、Google、Azure、
华为云、阿里云等云厂商
相继发布边缘计算产品

2018

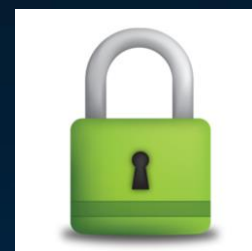
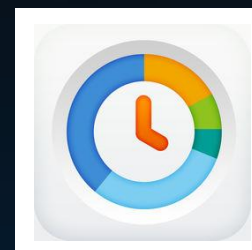
2015
欧洲电信标准化协会
(ETSI)发表关于移动边缘
计算的白皮书

2016.11
华为、沈阳自动化研究所、信
通院、英特尔、ARM等成立边
缘计算产业联盟，致力于推动
“政产学研用”，引领边缘计
算产业的健康可持续发展

2019
KubeEdge进入CNCF官
方项目，LF成立边缘计
算伞形社区LF EDGE

4大因素推动边缘计算快速发展

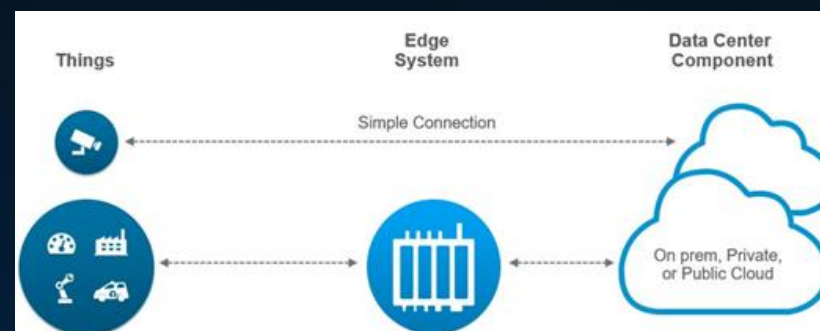
- 低时延
 - 为满足低时延的要求，靠近业务现场的边缘构建解决方案，减少业务处理时延
- 海量数据
 - 物联网时代边缘数据爆炸性增长，全部上云成本高昂，数据在本地进行分析和过滤，节省带宽
- 隐私安全
 - 数据涉及到企业生产和经营活动安全，在边缘处理企业保密信息和个人隐私
- 本地自治
 - 不依赖云端的离线处理能力和自我恢复能力



基于K8s构建边缘计算平台

Our View

- 边缘是云的延伸
 - 资源/设备位于边缘，注册上报云端统一管理
 - 应用/函数由云端统一调度部署
- 云-边双向通信
 - 私有网络、防火墙隔断
 - 网络不稳
 - 海量、分散的边缘
- 云-边松耦合
 - 边缘自治: 本地化，响应快，可靠
 - 去中心化：边缘之间互相感知
- 边缘节点异构
 - 资源有限
 - 大规模设备管理
 - 多种设备通信协议



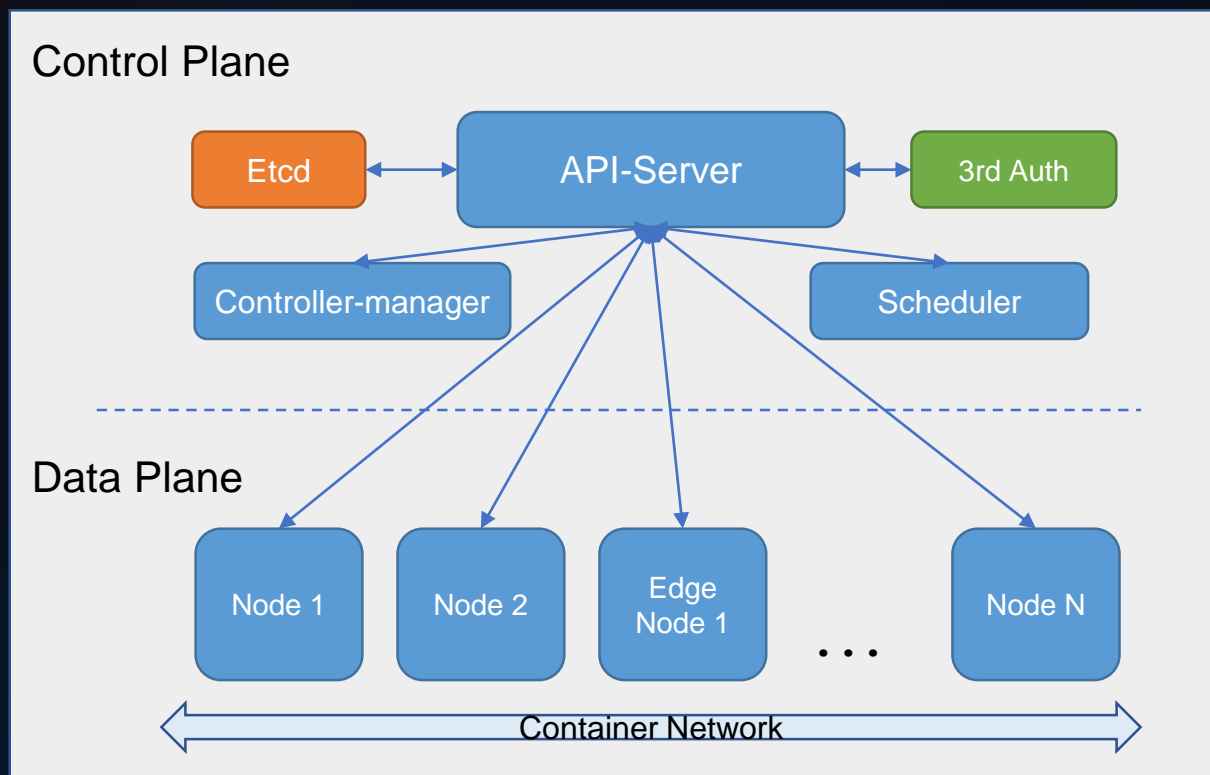
成为事实标准的Kubernetes



Kubernetes基本概念

- Pod
 - 应用实例，一组功能相关的Container的封装
 - 共享存储和Network Namespace
 - K8S调度和作业运行的基本单位（Scheduler调度，Kubelet运行）
- Workloads (Deployment, StatefulSet, DaemonSet, Job...)
 - 应用的部署模型，一组功能相关的Pod的封装
- Service , Ingress
 - 应用的访问方式，Pod “防失联”
 - 给一组pod设置反向代理
- Persistent Volume
 - 应用、存储分离，独立于Pod生命周期的存储卷
- Configmap , Secret
 - 部署配置分离

Kubernetes架构



设计理念

- 只有API server可以访问etcd
- 组件通过 API Server 访问集群状态
- API采用声明式设计
- API对象彼此互补、可组合
- 优先使用事件监听而不是轮询
- ...

基于K8s构建边缘计算平台

Advantages

- 容器化应用封装
 - Build once, run anywhere
 - 轻量化基础镜像，降低资源占用
- 通用的应用抽象定义
 - 业界事实标准
 - 云上、边缘统一管理
- 松耦合的架构
 - 易扩展的API框架
 - 易于定制平台组件

基于K8s构建边缘计算平台

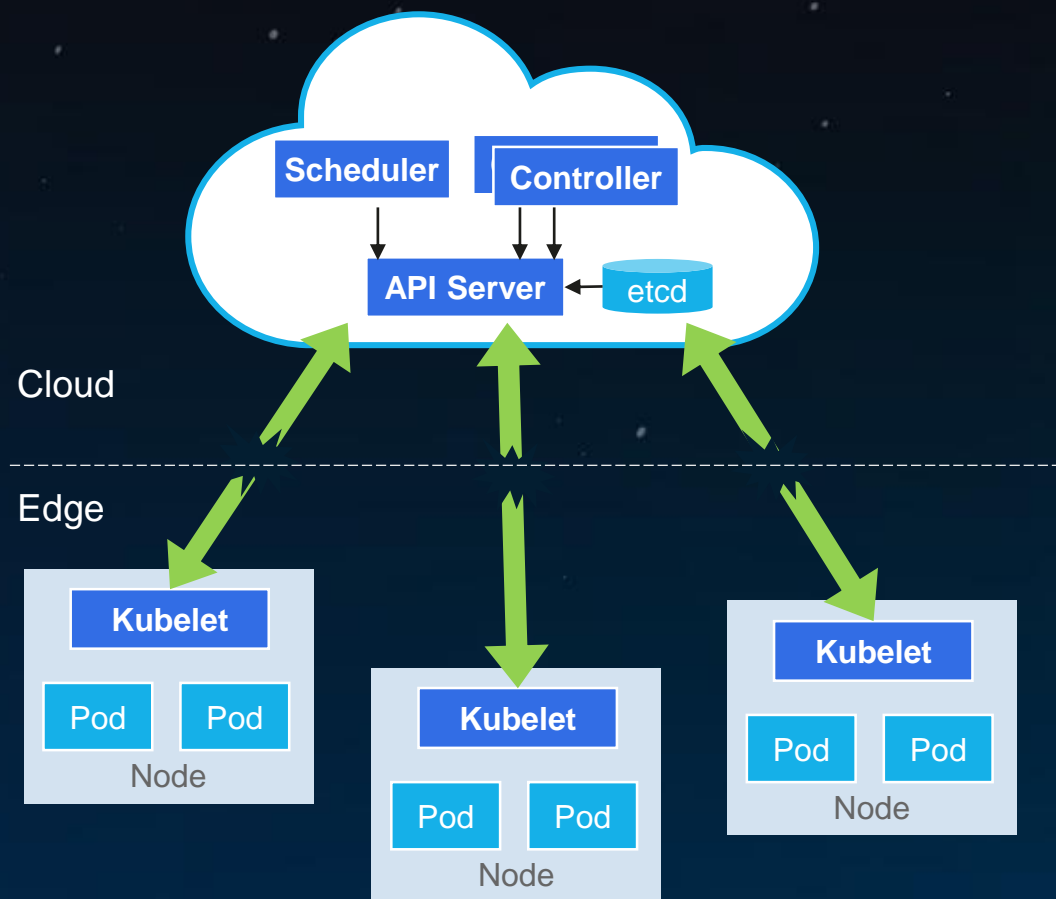
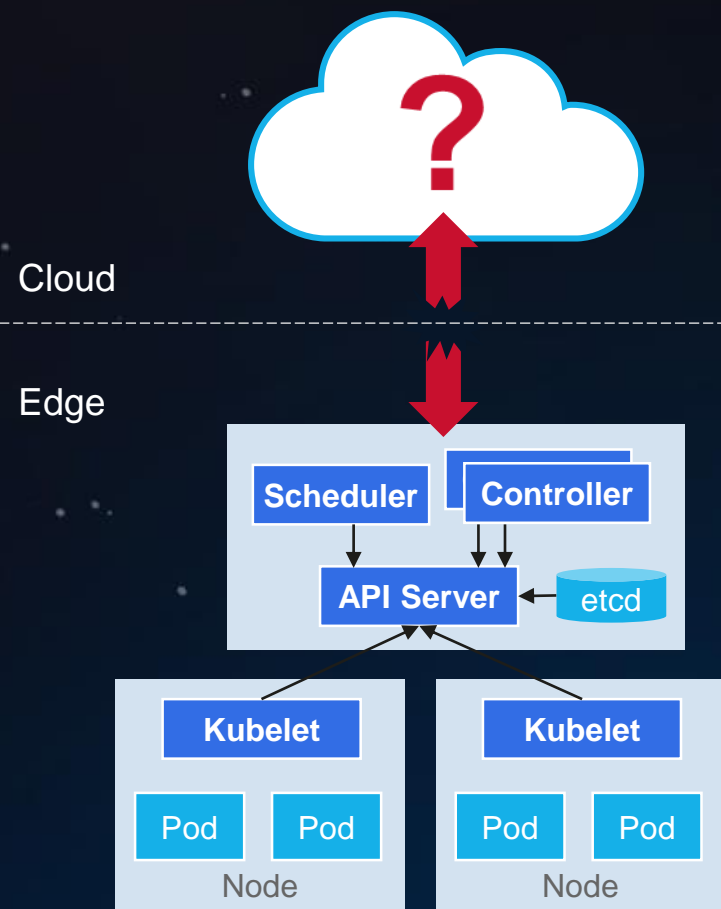
Advantages

- 容器化应用封装
 - Build once, run anywhere
 - 轻量化基础镜像，降低资源占用
- 通用的应用抽象定义
 - 业界事实标准
 - 云上、边缘统一管理
- 松耦合的架构
 - 易扩展的API框架
 - 易于定制平台组件

Challenges

- 资源有限
 - 往往很少
- 网络受限
 - 私网，带宽有限，延迟高
- 边缘如何离线自治
 - 网络不稳，随时可能离线
 - 离线状态下，边缘应用继续工作
- 设备接入和管理
 - 缺少设备抽象

Cluster vs. Nodes at the Edge?



KubeEdge项目

KubeEdge项目

- KubeEdge致力于将Kubernetes的能力拓展到边缘：
 - 业界首个边缘容器平台项目
 - Apache 2.0协议
 - 2019年3月捐给CNCF基金会
 - K8s IoT Edge WG参考架构
 - 基于Kubernetes构建，100%兼容K8s API
 - 6个特性版本，最新版本为v1.1.0

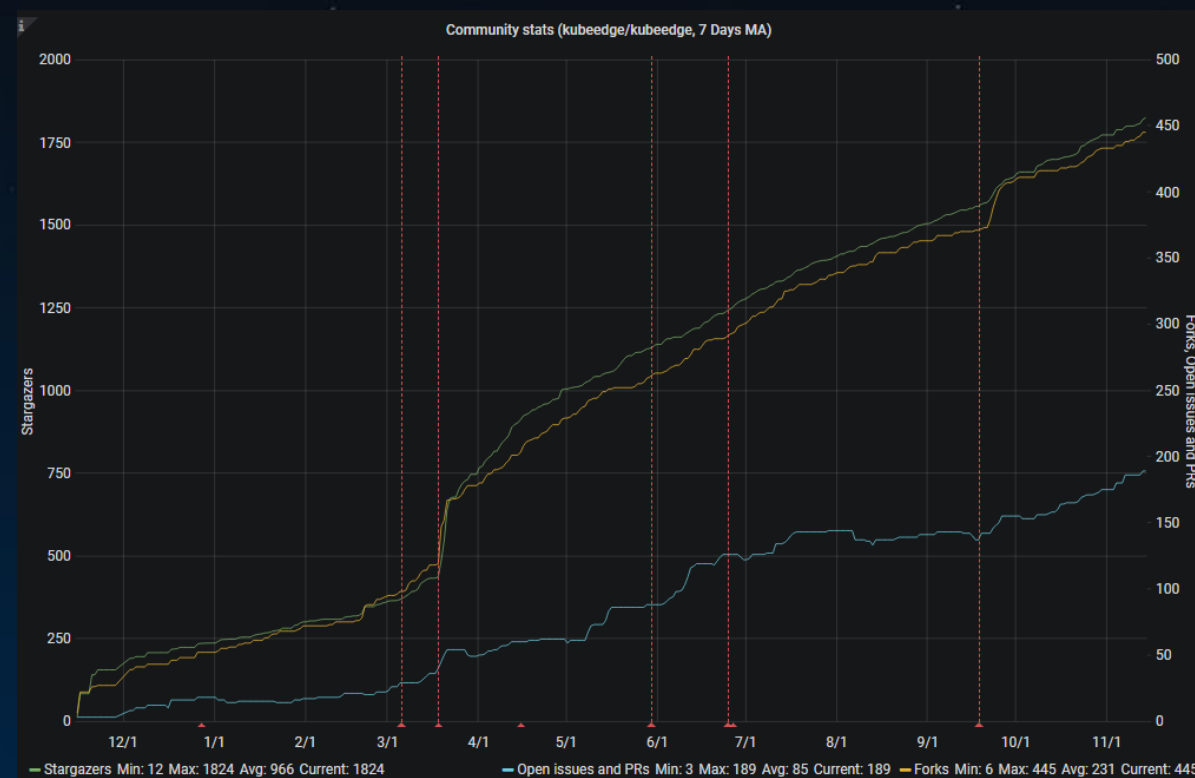


KubeEdge

<https://kubedge.io>

KubeEdge社区

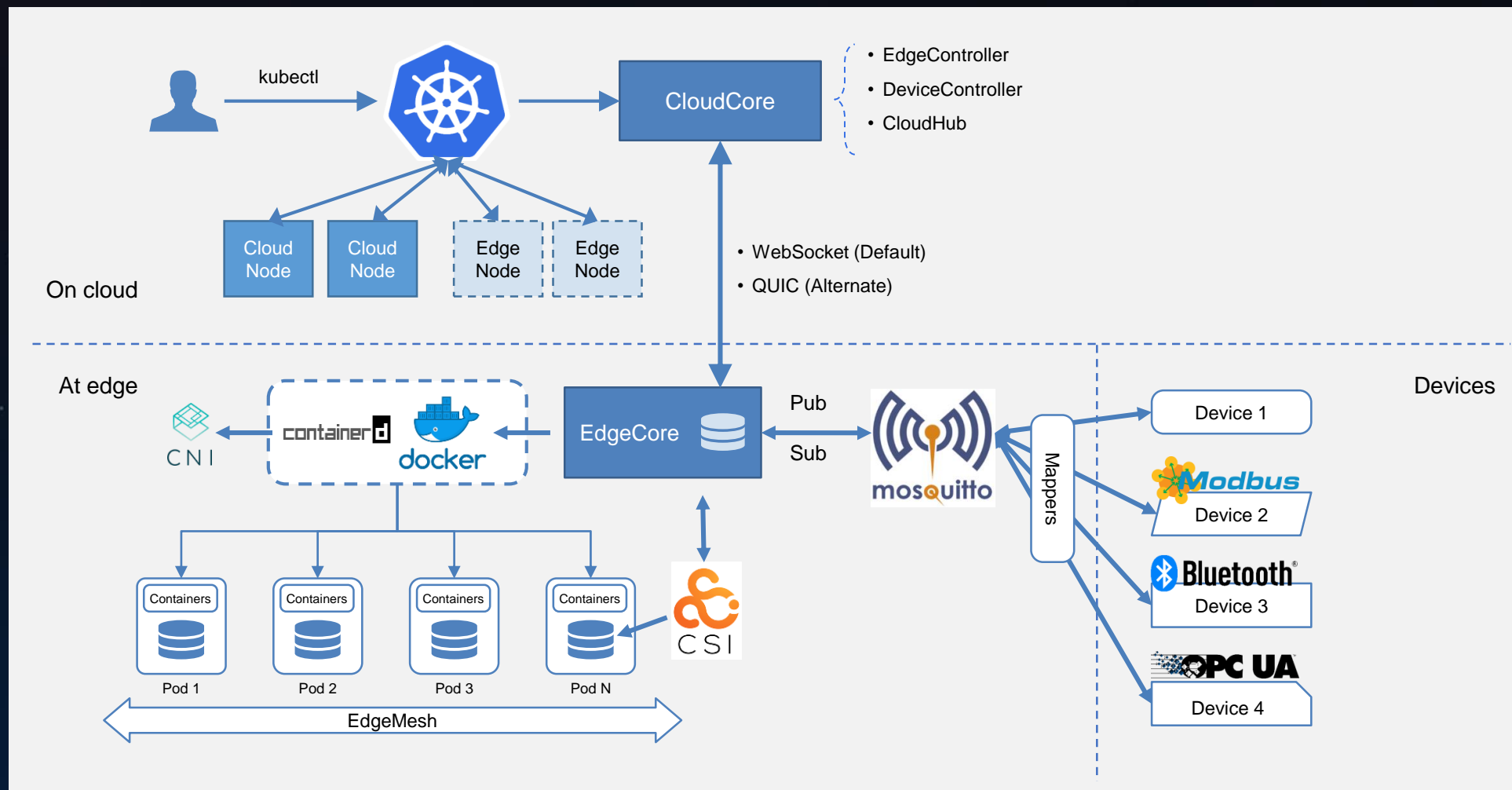
- 1800+ Star , 440+ Fork , **200+贡献者**
- 周平均Issue + PR : **190+**
- 参与社区贡献的企业包括：中国联通，ARM，中国移动，时速云，JD.com，浙大SEL实验室，EMQ，InfoBlox，Inovex，Midokura等



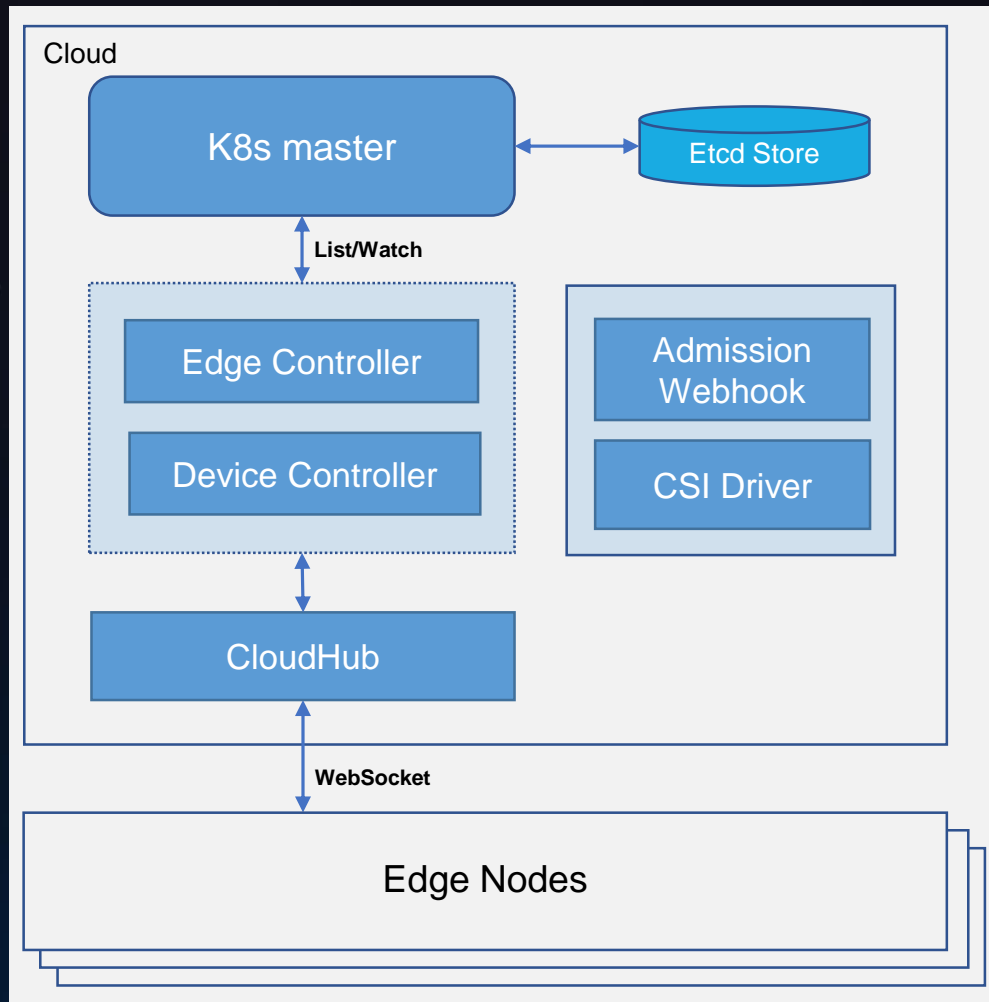
核心理念

- 云边协同
 - 双向多路复用消息通道，支持边缘节点位于私有网络
 - Websocket + 消息封装，大幅减少通信压力，高时延下仍可正常工作
- 边缘离线自治
 - 节点元数据持久化，实现节点级离线自治
 - 节点故障恢复无需List-watch，降低网络压力，快速ready
- 极致轻量
 - 重组Kubelet功能模块，极致轻量化（~10mb内存占用）
 - 移除内嵌存储驱动，通过CSI接入
 - 支持CRI集成Containerd、CRI-O，优化runtime资源消耗

KubeEdge架构

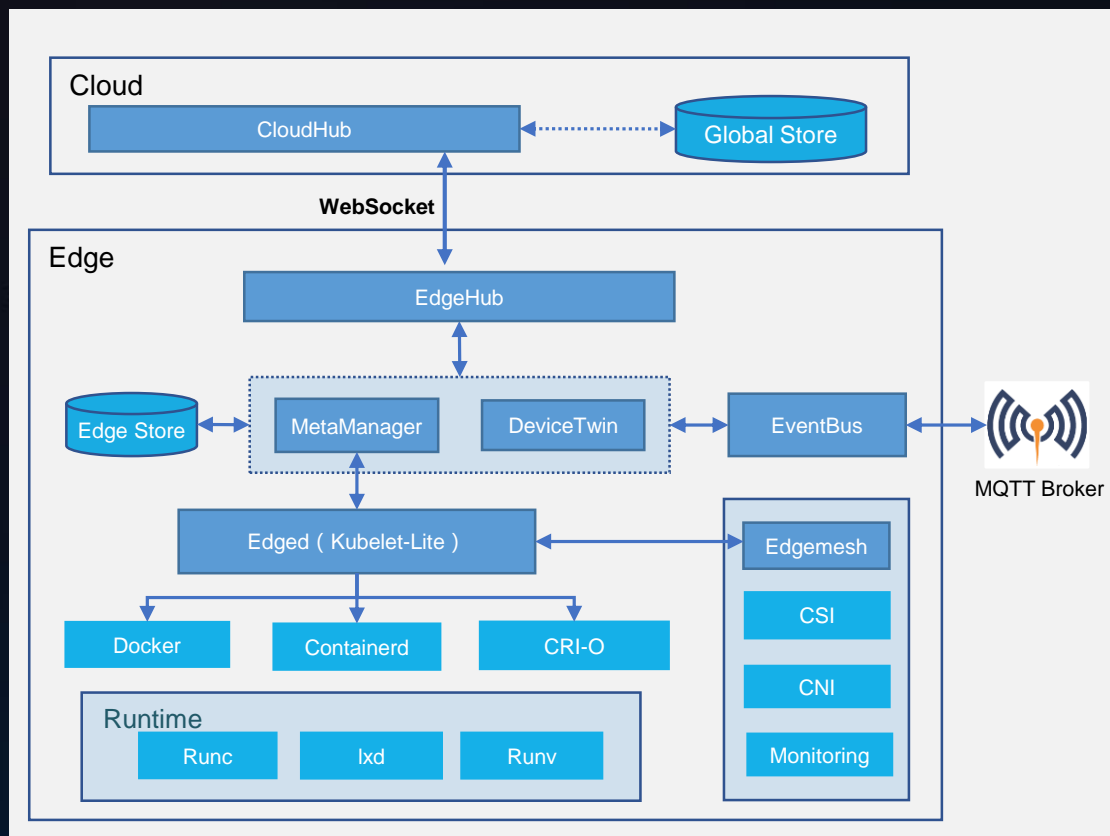


KubeEdge 云端组件



- EdgeController
 - 边缘节点管理
 - 应用状态元数据云边协同
- 设备抽象API/DeviceController
 - 接入和管理边缘设备
 - 设备元数据云边协同
- CSI Driver
 - 同步存储数据到边缘
- Admission Webhook
 - 校验进入KubeEdge对象的合法性

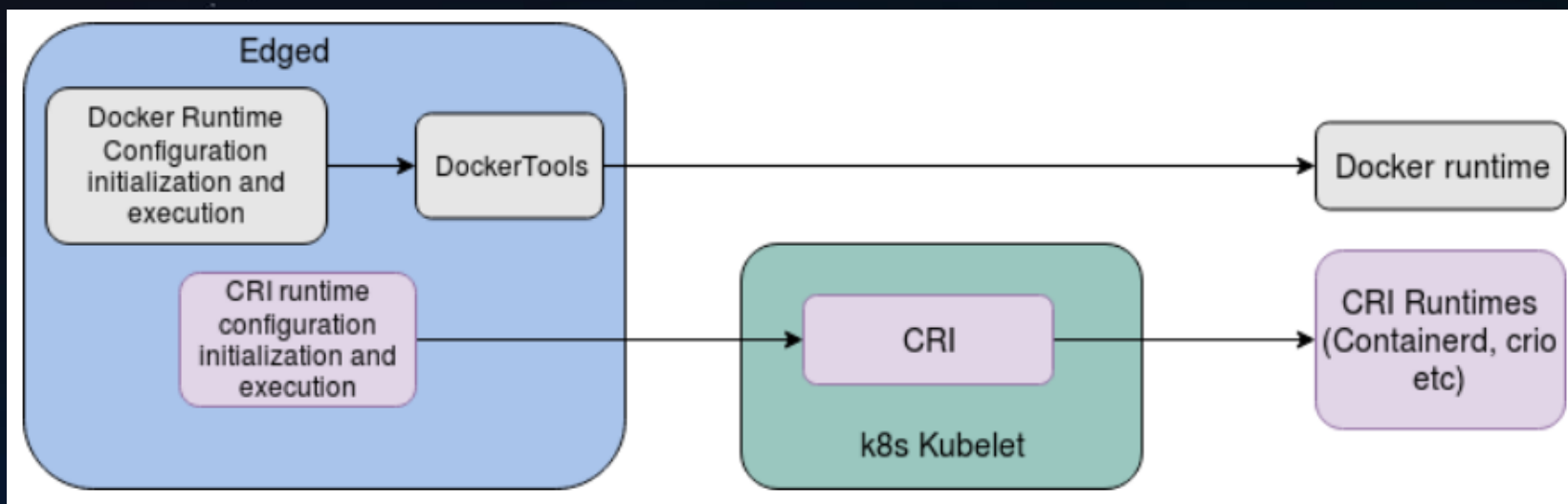
KubeEdge 边缘组件



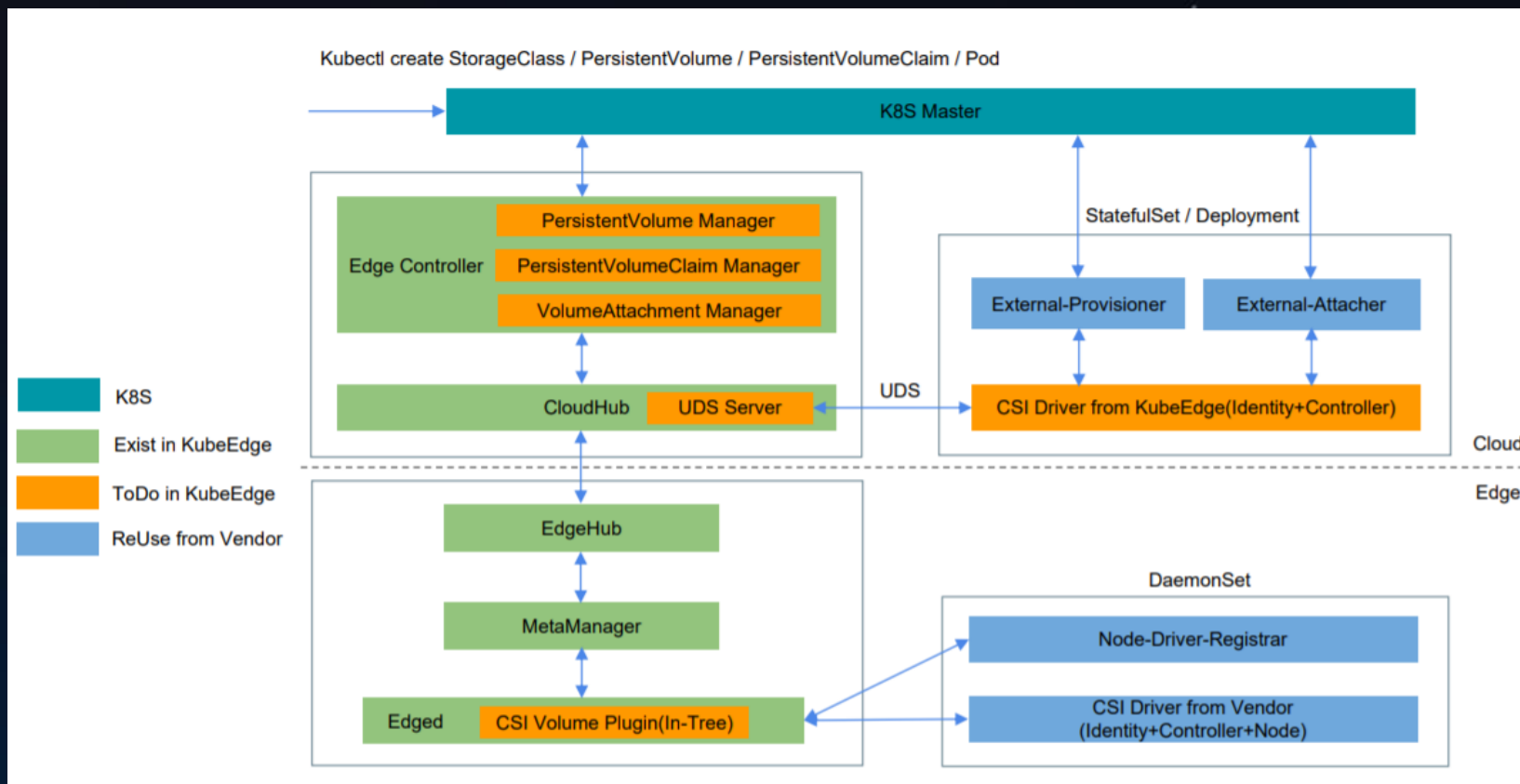
- EdgeHub
 - Messaging over WebSocket 提供可靠的云边信息同步
- MetaManager
 - 元数据本地持久化
- Edged
 - Kubelet-lite
 - 轻量化实现Pod生命周期
- DeviceTwin
 - 同步设备信息到云端
- EventBus
 - MQTT client
- ServiceBus
 - HTTP client

KubeEdge关键能力

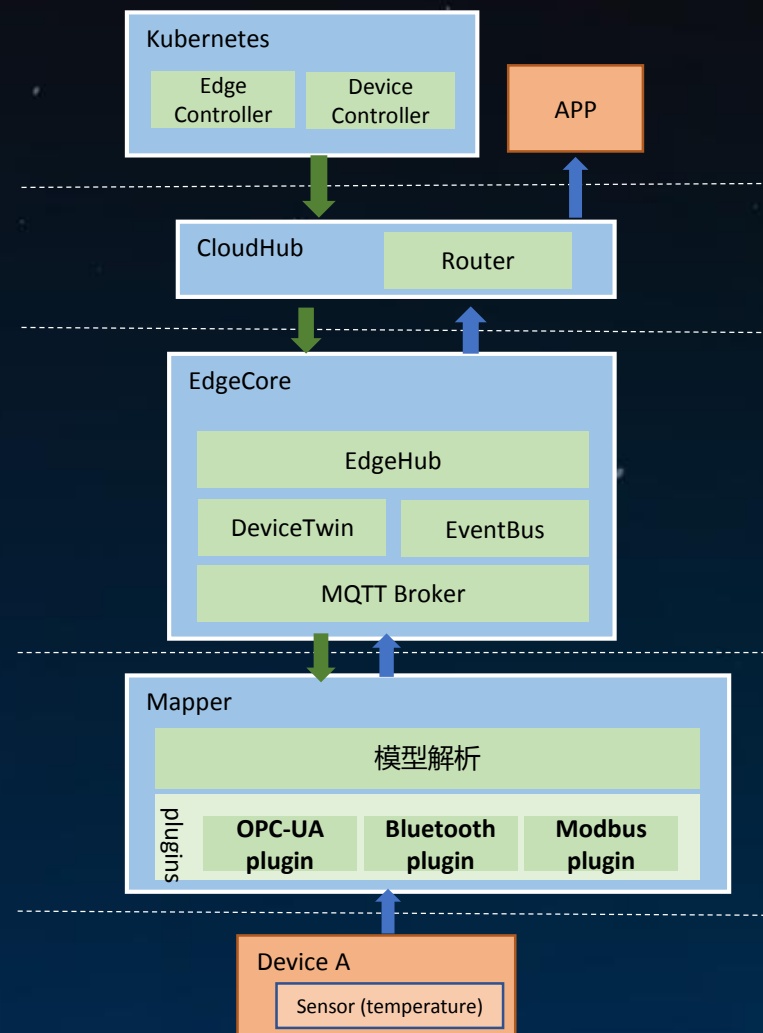
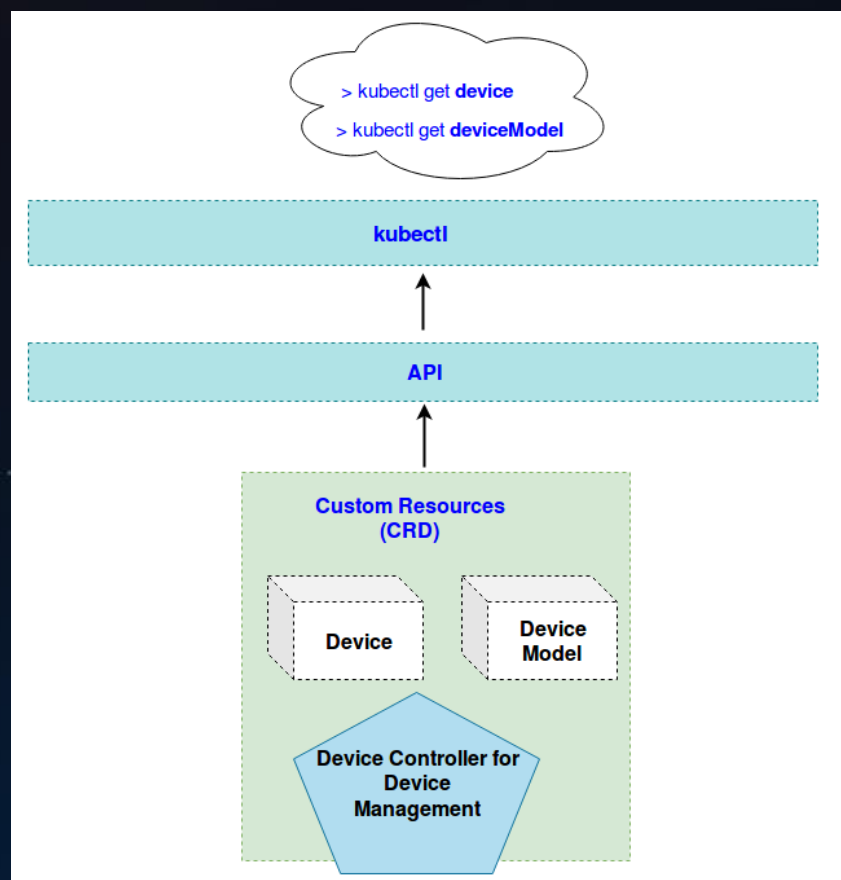
支持CRI接口，可集成Containerd，CRI-O



支持CSI接口在边缘集成容器存储

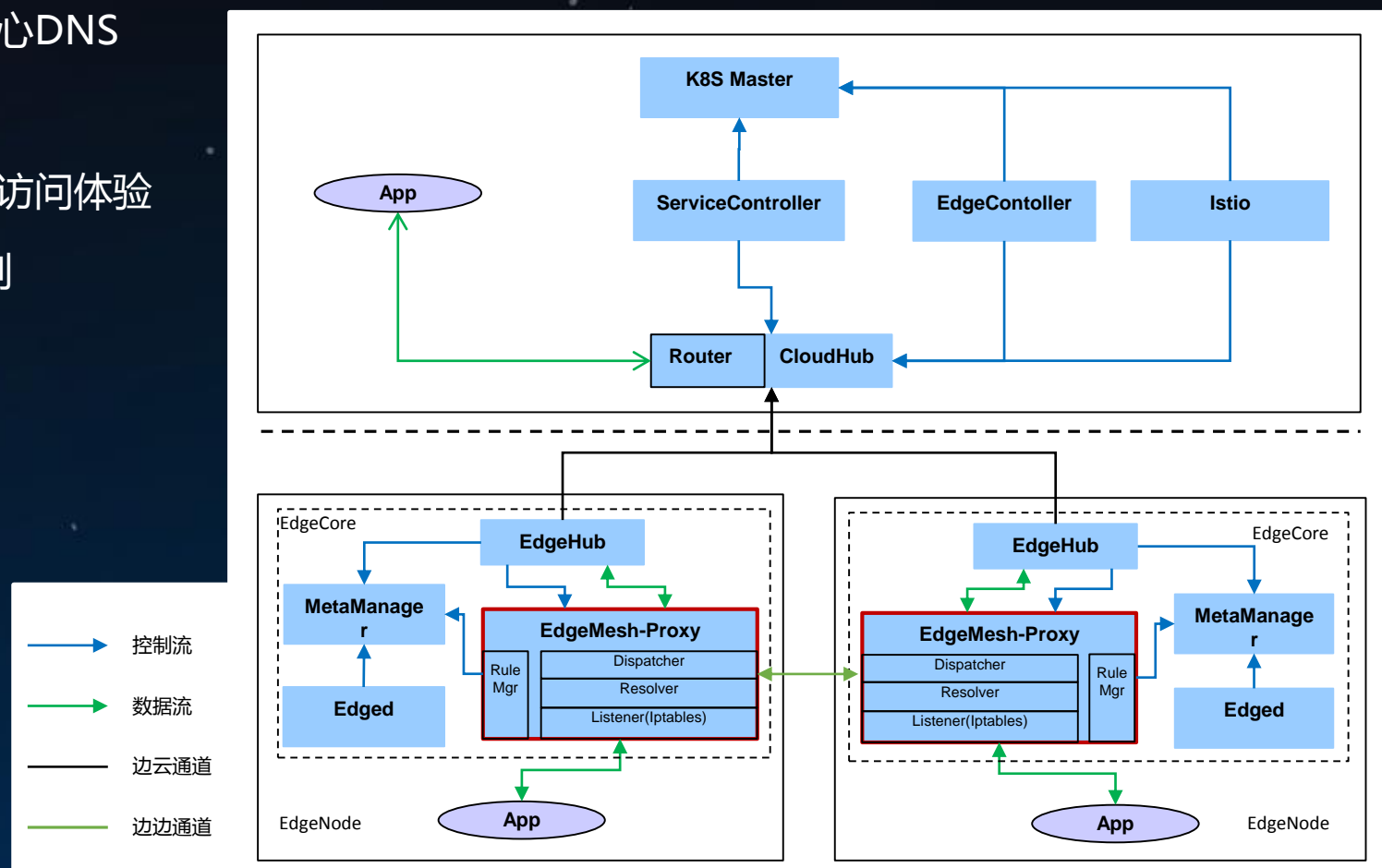


边缘设备管理



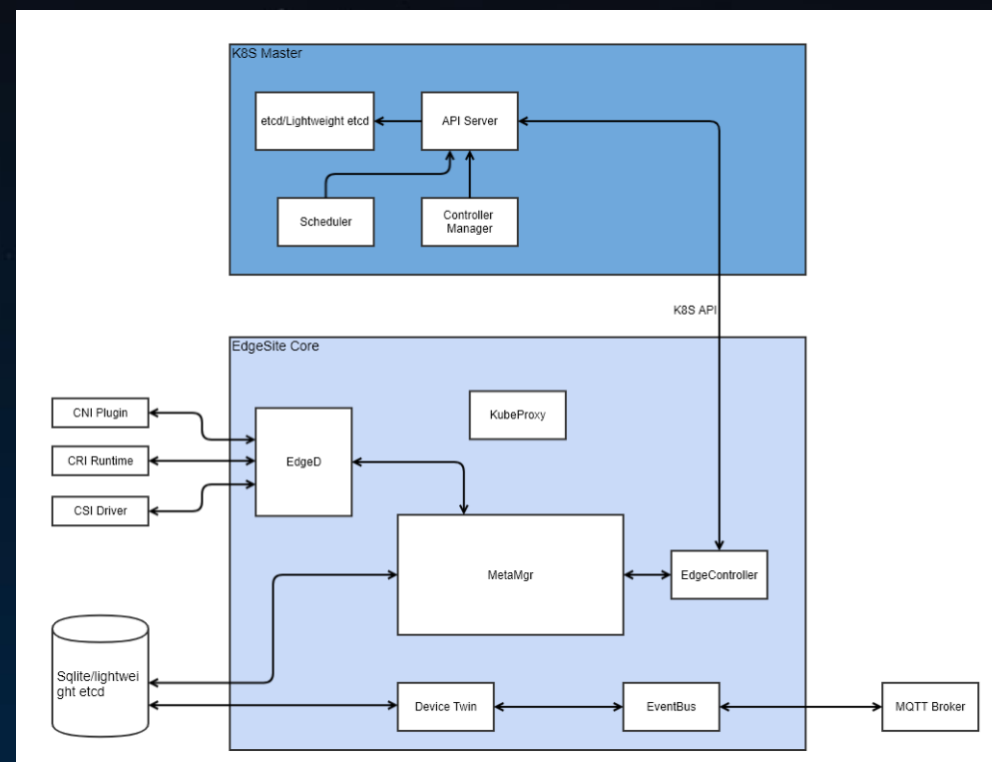
EdgeMesh: ServiceMesh at edge

- EdgeMesh-proxy负责边缘侧流量转发
- 边缘内置域名解析能力，不依赖中心DNS
- 支持L4，L7流量治理
- 支持跨越边云的一致服务发现和访问体验
- *使用标准的istio进行服务治理控制
- *P2P技术跨子网通信

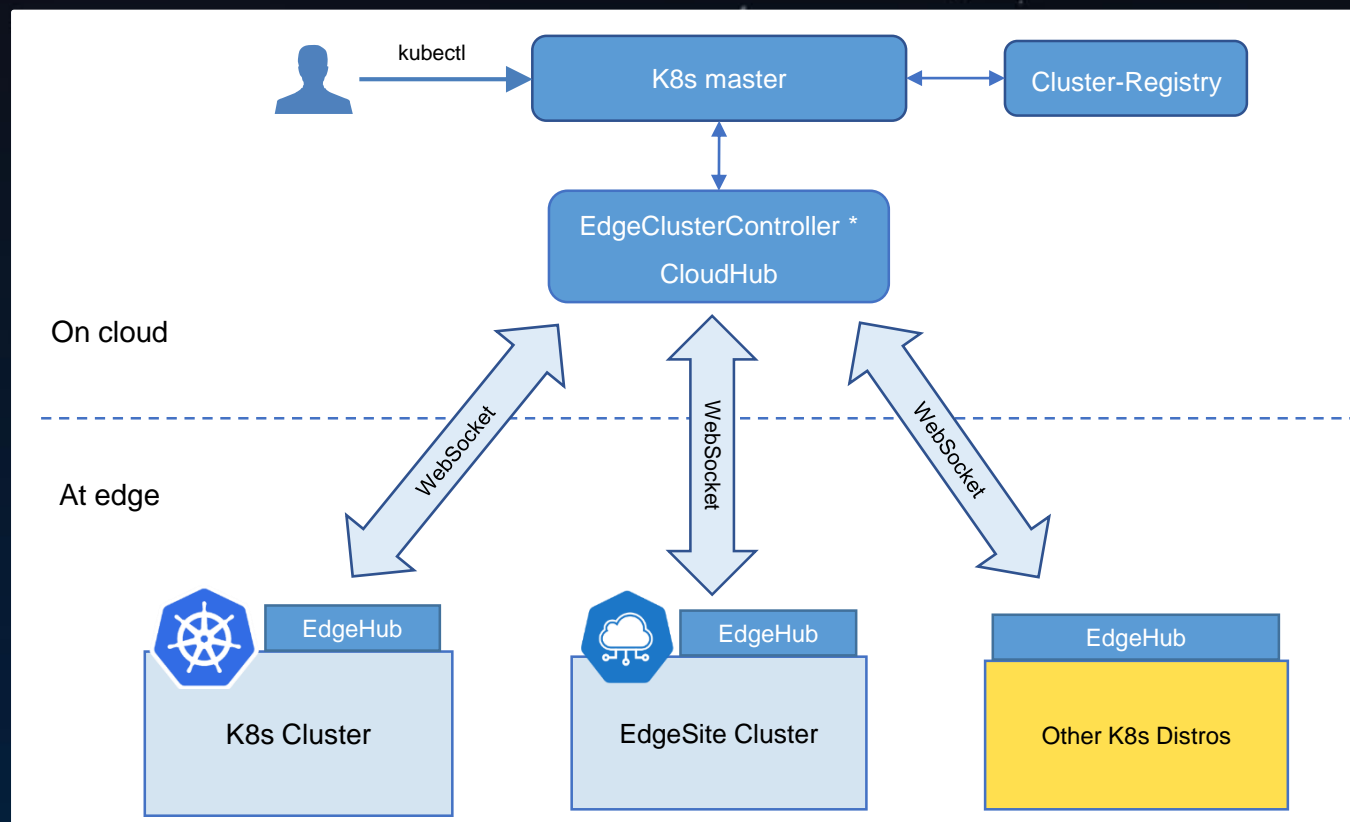


EdgeSite : 边缘集群

- 在边缘运行（轻量化的）K8s集群
- 提供标准一致的K8s集群能力
- 利用KubeEdge插件框架实现功能定制
- 支持集群模式下的边缘设备管理



针对边缘集群的云边协同



公众号容器魔方



每日推送图文
社区最新动态、直播课程、技术干货

KubeEdge技术交流群



添加小助手，发送KubeEdge加群
社区专家入驻，技术问题随时答疑

Thank You

<https://bbs.huaweicloud.com/webinar/91fadcd3ea2a435f91771fc13d5136b8>

直播 每周四 晚20:00