



**CLOUD NATIVE  
COMPUTING  
FOUNDATION**

## 深度解析CNCF社区首个基于Kubernetes的边缘计算平台KubeEdge

向新勇

<https://github.com/edisonxiang>

# Introduce

- 华为开源社区工程师
- KubeEdge社区Member
- Kubernetes社区Member
- OpenSDS社区Memeber
- OpenStack社区数据保护项目联合发起人

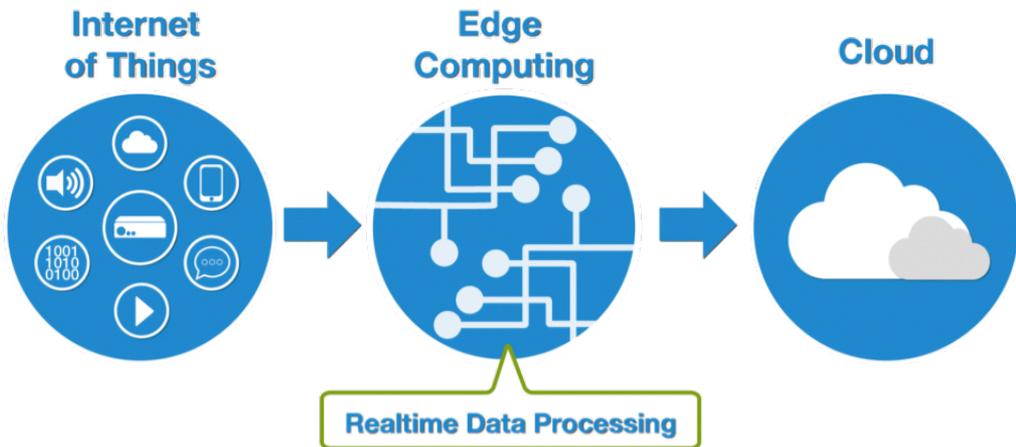


# Outline



- 边缘计算 & 应用场景 & 面临的挑战
- Why KubeEdge & 基础架构 & 设备管理 & 实战
- 后续规划 & 社区贡献 & 技术交流

# 边缘计算



云计算是集中化的，离终端设备（如摄像头、传感器等）和用户较远，对于实时性要求高的计算需求，把计算放在云上会引起较长的网络延时、网络拥塞、服务质量下降等问题。而终端设备通常计算能力不足，无法与云端相比。在此情况下，边缘计算应运而生，将云端计算能力延伸到靠近终端设备的边缘节点，就近提供服务。边缘计算不是云计算的替代品，边缘计算减轻了云计算架构的计算负担，是其补充和延伸。

云边协同才能够最大程度的发挥作用。连上云的边才有强大的能力和灵活性。连上边的云才有数据引流上云和应用服务落地点。

# 边缘计算——快速发展的四大因素



低时延



海量数据



隐私安全



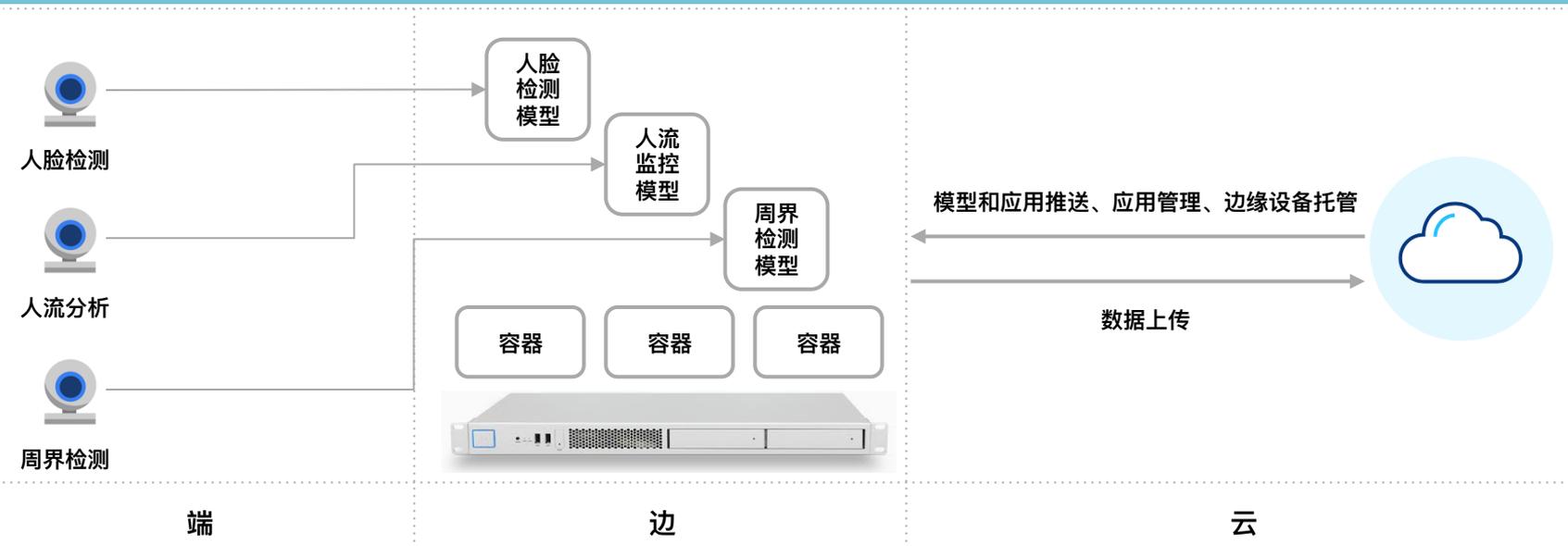
本地自治

Gartner公布的2019年十大技术趋势，边缘计算位列其中。Gartner认为从云到边缘被视为未来科技发展的重要趋势。

推动边缘计算快速发展的四大因素：

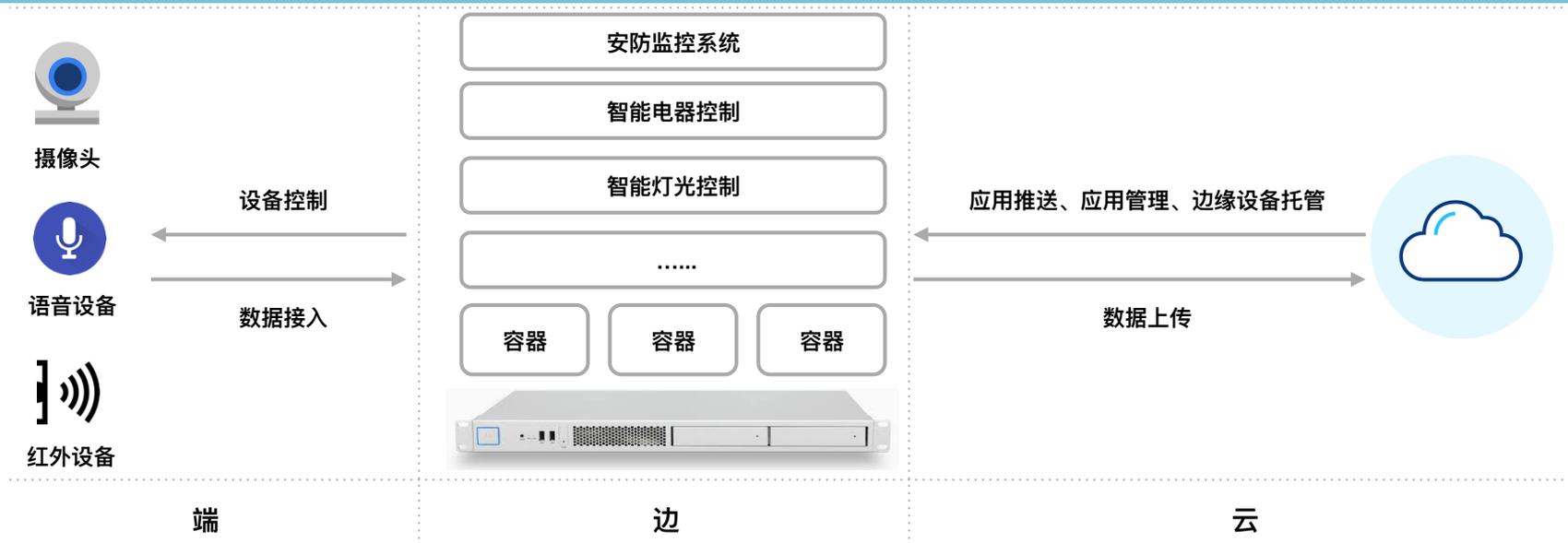
- 低时延：为满足低时延的要求，需要在离业务现场最近的边缘构建解决方案，减少业务处理时延。
- 海量数据：物联网时代边缘数据爆炸性增长，难以直接回传至云端且成本高昂，数据在本地进行分析和过滤，节省网络带宽。
- 隐私安全：数据涉及到企业生产和经营活动安全，在边缘处理企业保密信息和个人隐私。
- 本地自治：不依赖云端的离线处理能力和自我恢复能力。

# 边缘计算应用场景——智慧园区



- 基于边缘计算打造智慧园区，通过视频监控+AI分析实现从人防到技防，提升园区运营效率，提高园区住户体验。
- 对监控视频智能分析，实时感知入侵、人流量大等异常事件，降低园区的人力成本。
- 端侧人脸抓取，视频分析在边缘侧执行。云端管理边缘应用全生命周期，无缝升级。云端AI模型训练，边缘侧推理。

# 边缘计算应用场景——智能家居



- 基于边缘计算打造高效、舒适、安全、便利、环保的智能家居环境。
- 云端推送边缘应用，实现应用全生命周期管理和边缘设备托管。
- 端侧涵盖多种智能设备，边缘侧就近处理隐私数据，回传必要数据到云端。

# 边缘计算面临的挑战

当前的边缘计算领域主要面临以下五个挑战：

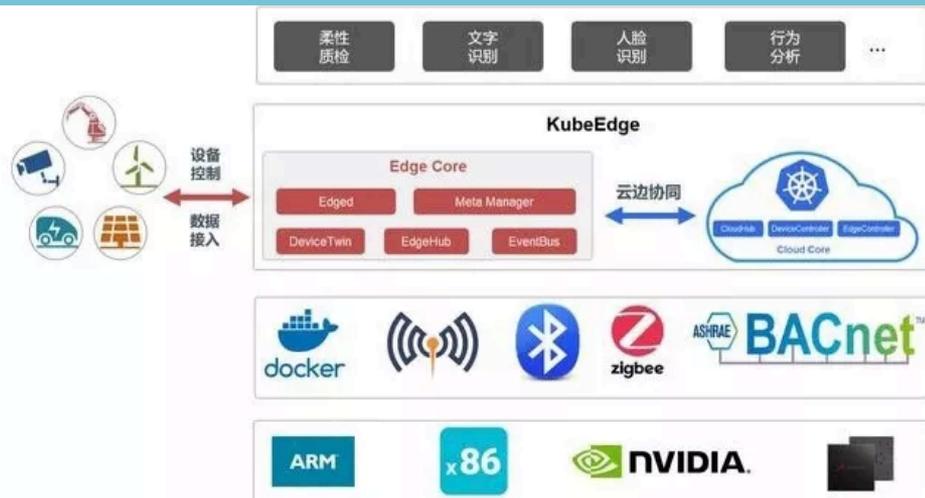
- 协同：AI/安全等业务在云和边的智能协同、弹性迁移。
- 网络：云和边缘之间的网络可靠性和带宽限制。
- 管理：边缘节点的资源管理与边缘应用生命周期管理。
- 扩展：高度分布和大规模的可扩展性。
- 异构：边缘侧异构AI硬件接入。

**CHALLENGE**

# Why KubeEdge



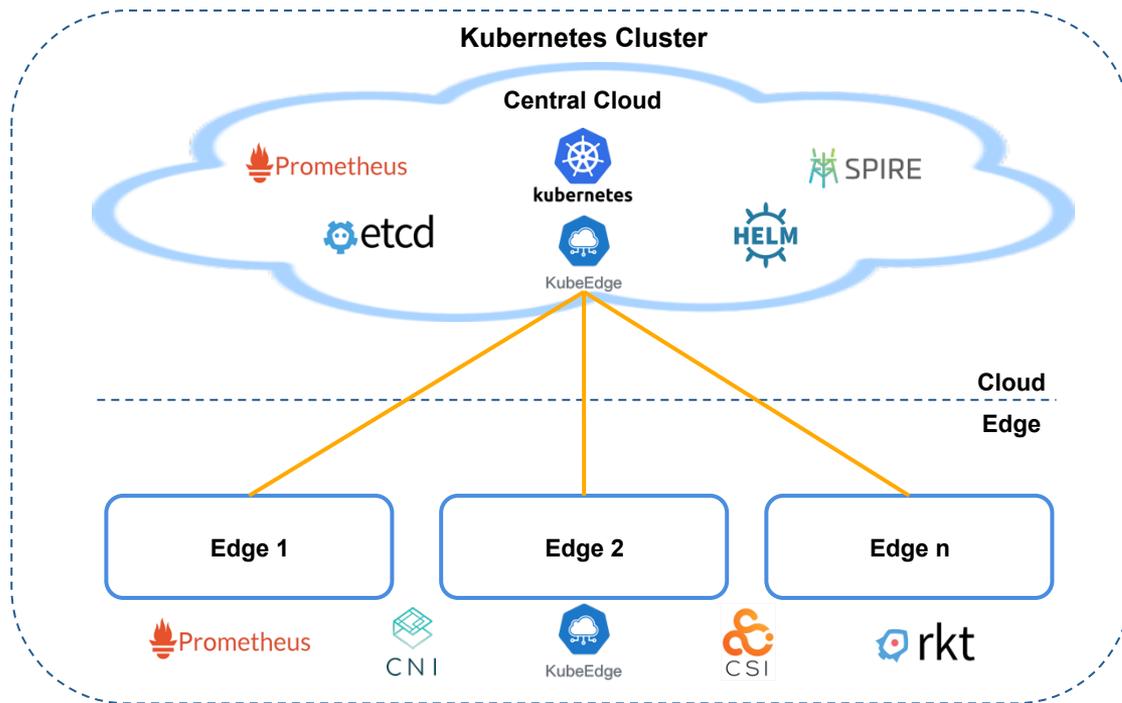
开源的云、边协同边缘计算框架



KubeEdge通过更优的架构和技术实现，完美应对边缘计算遇到的挑战：

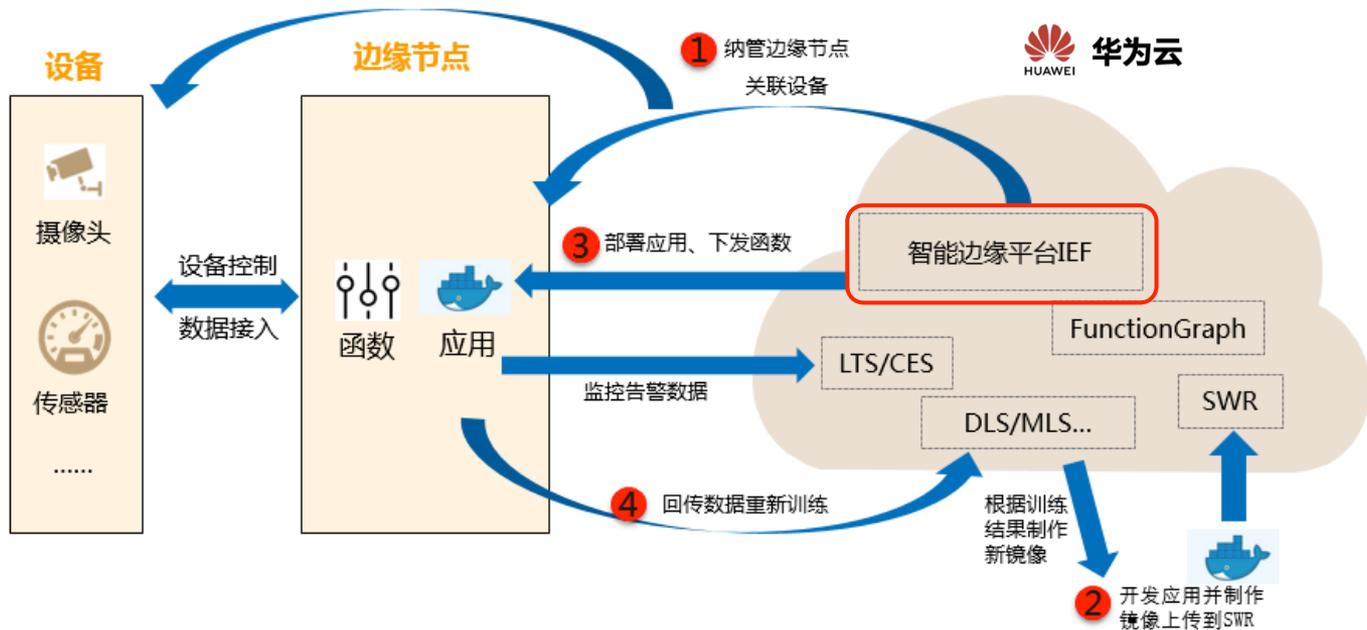
- 通过将AI能力、大数据能力等延伸到边缘，解决与云上服务的数据协同、任务协同、管理协同、安全协同诉求。
- 通过数据本地化处理、边缘节点离线自治，解决了云和边缘之间的网络可靠性和带宽限制的问题。
- 通过大幅优化边缘组件的资源占用(二进制大小约46MB，运行时内存占用约10MB)，解决了边缘资源的约束问题。
- 通过在云边之间构建的双向多路复用网络通道，解决了从云端管理高度分布的海量节点和设备难的问题。
- 南向支持对接物联网主流的通信协议（MQTT，Bluetooth，Zigbee，BACnet等），解决了异构硬件接入难的问题。

# Why KubeEdge——CNCF & Kubernetes & KubeEdge



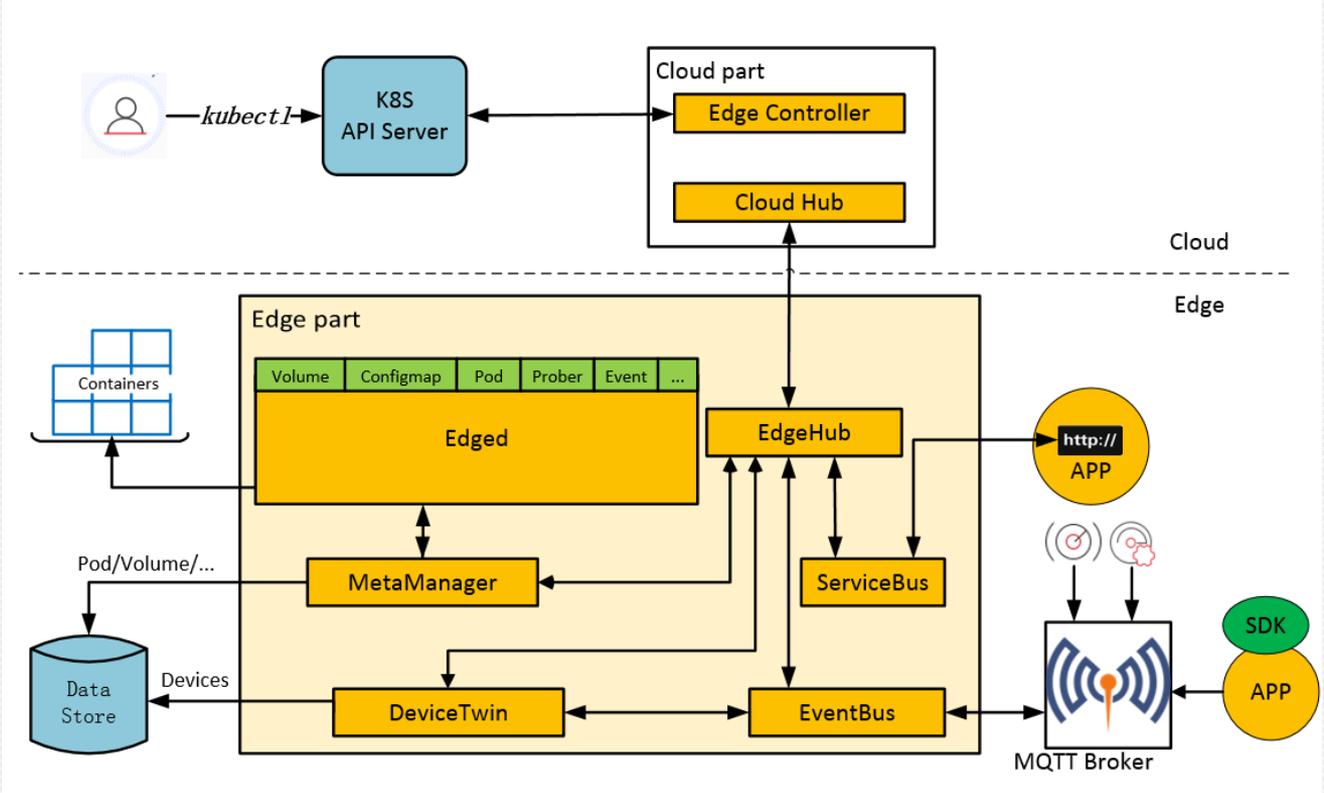
CNCF社区首个基于Kubernetes的边缘计算平台KubeEdge

# Why KubeEdge——华为公有云智能边缘平台IEF & KubeEdge

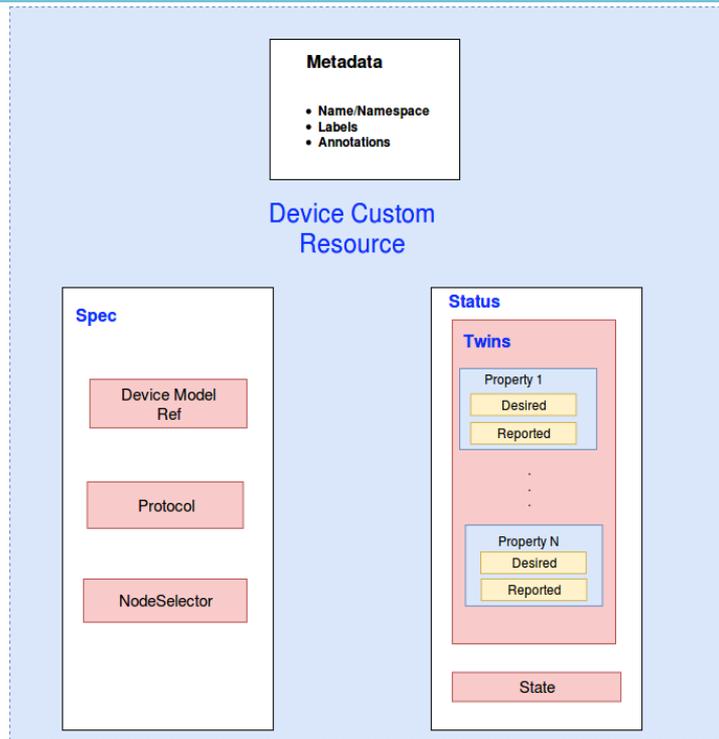
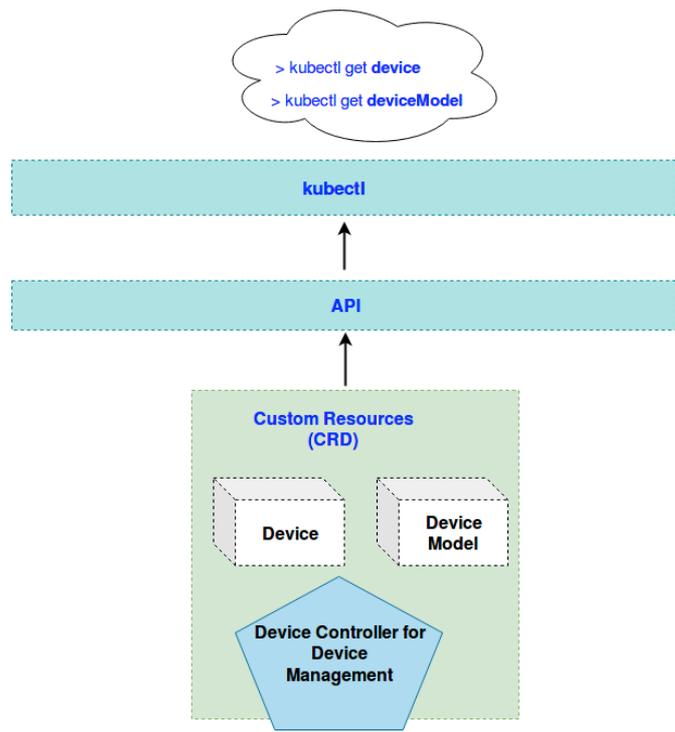


华为公有云智能边缘平台IEF以开源的KubeEdge为内核打造

# KubeEdge 基础架构

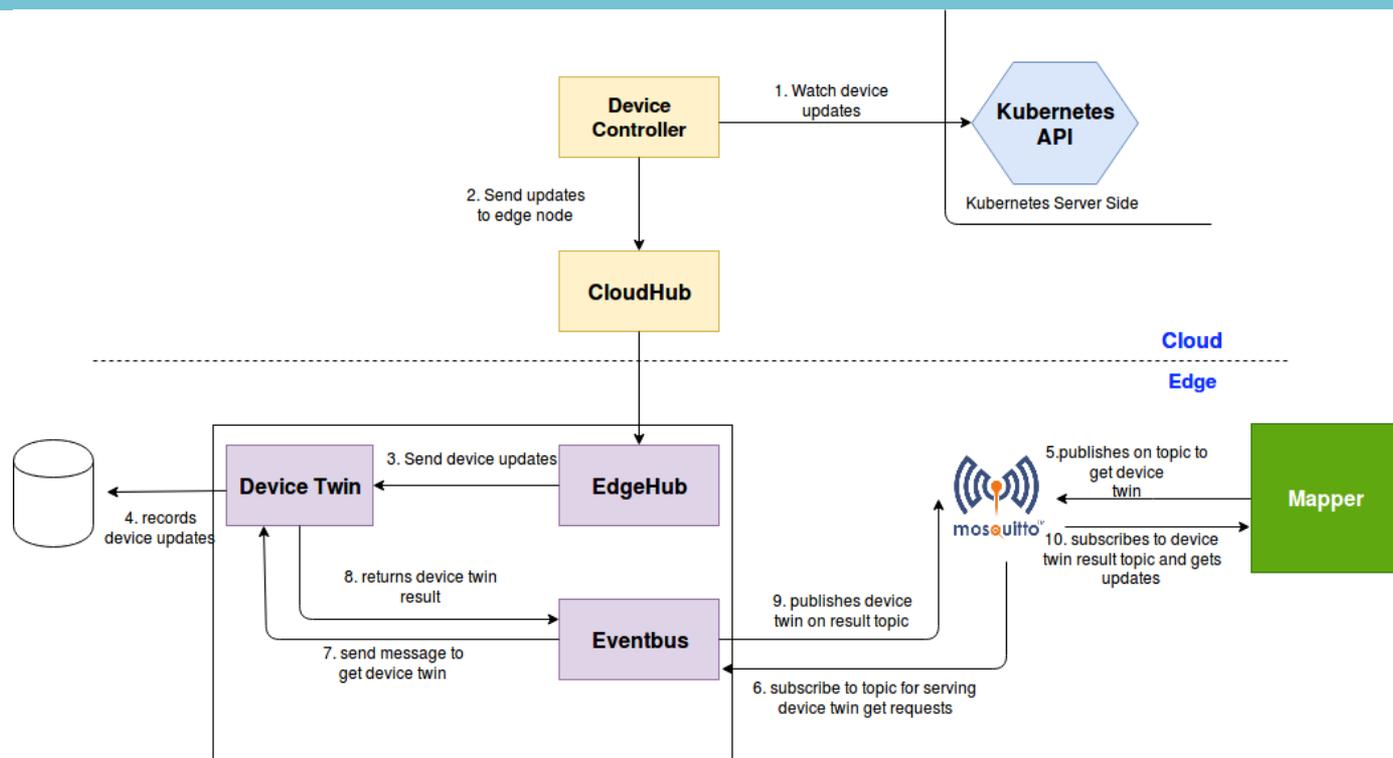


# KubeEdge设备管理——Kubernetes Custom Resource Definitions (CRD)



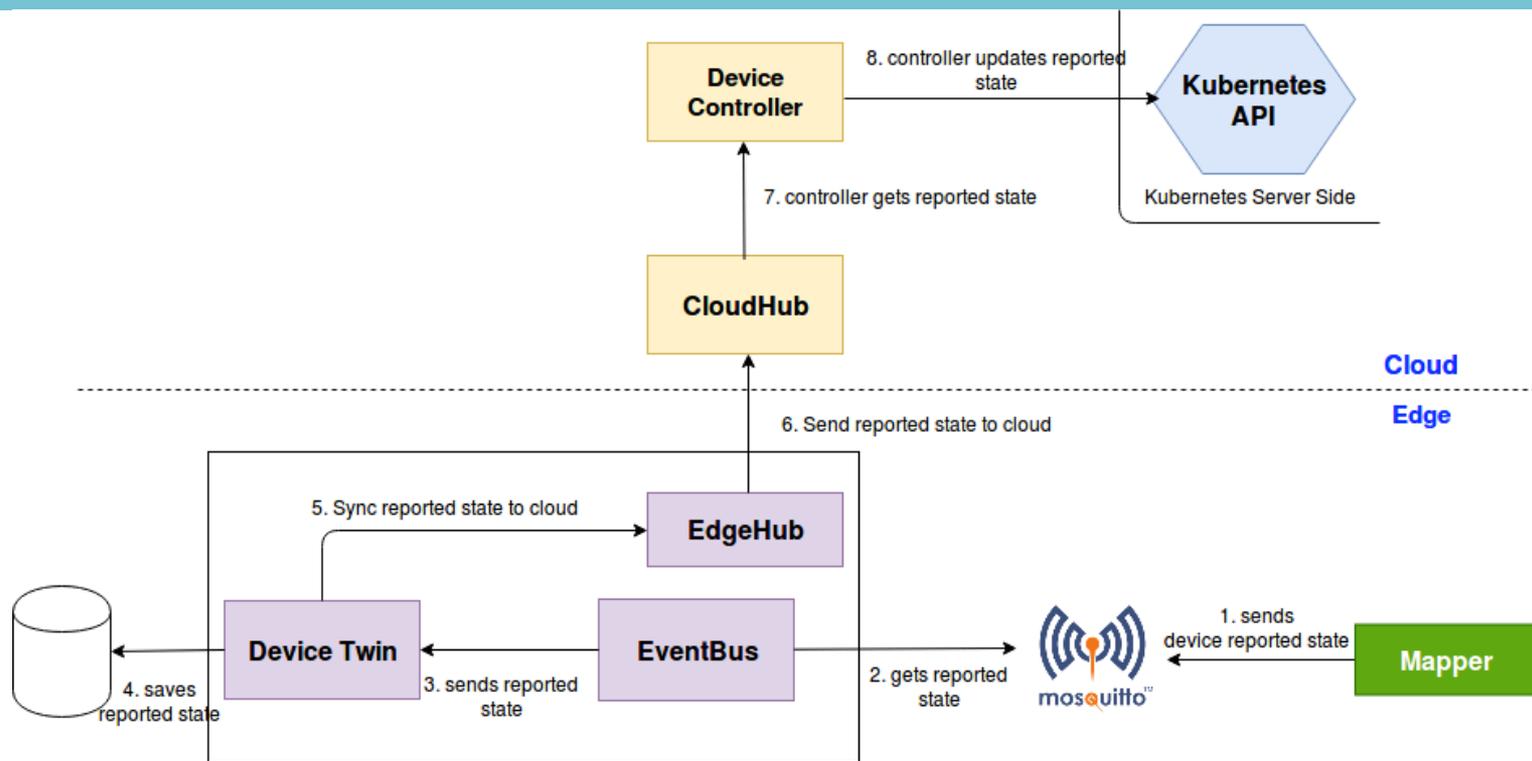
应用场景：智能家居设备云端托管

# KubeEdge设备管理——从云端同步期望设备状态到边缘



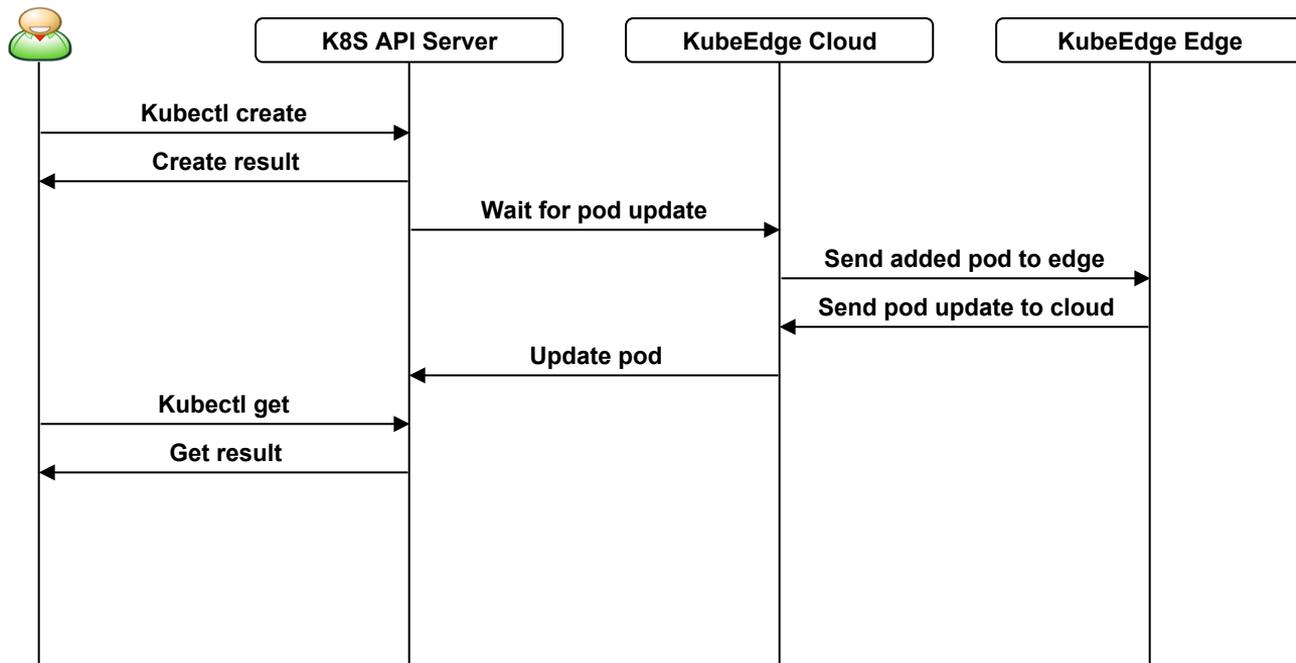
应用场景：智能家居设备远程控制

# KubeEdge设备管理——从边缘上报实际设备状态到云端



应用场景：智能家居设备状态远程检测

# KubeEdge实战——从云端分发应用到边缘Demo演示



应用场景：智能家居应用生命周期管理

# 后续规划

## Release V1.0 Function List: (May 2019)

- 云端和边缘端的开源实现。
- 使用 kubectl 从云端向边缘节点部署应用。
- 使用 kubectl 从云端对边缘节点的应用进行配置管理和密钥管理。
- 云和边缘节点之间的双向和多路网络通信。
- Kubernetes Pod 和 Node 状态通过云端 kubectl 查询, 从边缘端收集/报告数据。
- 边缘节点在脱机时自动恢复, 并重新连接云端。
- 支持IoT设备通过Device twin 和 MQTT 协议与边缘节点通信。



## Release V2.0+ Function List: (TBD)

- 使用 KubeEdge 和 Istio 构建服务网格。
- 提高 Kubedge 基础设施的性能和可靠性。
- 在边缘端提供函数即服务 (Function as a Service, FaaS) 。
- 在边缘端节点支持更多类型的设备协议, 如 AMQP、BlueTooth、ZigBee 等等。
- 评估并启用具有数千个边缘节点和数百万设备的超大规模边缘集群。
- 启用应用的智能调度, 扩大边缘节点的规模。

# 社区贡献

- Official Website: <https://kubedge.io>
- Slack: <https://kubedge.slack.com/>
- Mailing List: <https://groups.google.com/forum/#!forum/kubedge>
- Github Repository: <https://github.com/kubedge/kubedge>
- License: Apache 2.0



KubeEdge





微信公众号容器魔方  
欢迎投稿



K8S容器交流群小助手  
欢迎入群分享或演讲议题

# Thanks