



边缘计算是一种分布式计算模型，其中计算资源和数据存储被放置在物理世界的边缘，靠近数据源和终端设备，以降低延迟、提高性能，并更好地满足实时性要求。边缘计算的主要目标是将计算功能放置在接近数据源的位置，以便在本地处理数据，减少与远程云计算的通信和响应时间，从而提高效率和实时性。



举例：在智能城市中，交通管理是一个重要的应用场景。边缘计算可以应用于交通信号灯控制系统。传感器和摄像头安装在交通信号灯附近，用于监测交通流量和交通情况。边缘计算设备（如边缘服务器）安装在信号灯控制器旁边，能够实时分析和处理传感器和摄像头捕获的数据。这些设备可以根据实时数据情况智能地调整交通信号的时序，以优化交通流量和减少拥堵。



边缘计算将数据的处理、应用程序的运行甚至一些功能服务的实现，由网络中心下放到网络边缘的节点上。在网络边缘侧的智能网关上就近采集并且处理数据，不需要将大量未处理的原生数据上传到远处的大数据平台。



采用边缘计算的方式，海量数据能够就近处理，大量的设备也能实现高效协同的工作，诸多问题迎刃而解。因此，边缘计算理论上可满足许多行业在敏捷性、实时性、数据优化、应用智能，以及安全与隐私保护等方面的关键需求。



## 边缘计算



知乎知学堂



边缘计算的本质是云计算在数据中心之外汇聚节点的延伸和演进，主要包括云边缘、边缘云和云化网关三类落地形态；以“边云协同”和“边缘智能”为核心能力发展方向。



云边缘：是指在边缘设备（例如传感器、摄像头、工业机器等）附近部署的小型计算节点，通常位于数据源的最近位置。这些节点可以处理、分析和存储数据，并执行本地计算任务。比如智能监控摄像头可以检测异常情况，如交通事故或可疑行为，而无需将所有数据传输到远程云数据中心。这减少了通信延迟，提高了响应速度。



边缘云：是一种云计算模型，将云服务部署到靠近数据源和终端设备的边缘位置。边缘云通常包括较大规模的计算资源，可以处理多个边缘设备的数据，比如边缘数据中心



注意：云边缘更侧重于在边缘设备上执行实时计算和响应，而边缘云是将云计算资源推送到离数据源更近的位置，以处理更大规模的边缘计算任务



云化网关：以云化技术与能力重构原有嵌入式网关系统(是一种将网络功能虚拟化并将其作为云服务提供的网关)，比如工厂自动化控制系统，云化网关可以用于连接和控制各种工厂设备。这些网关设备位于工厂内部，负责与各种传感器、机器和生产设备通信。它们将实时数据传输到本地边缘计算节点，这些节点可以进行实时数据分析和设备控制。同时，云化网关还将数据上传到远程云平台，用于生产计划、维护管理和质量控制。这种方式实现了工厂自动化的高效运营，并满足了实时监控和长期数据分析的需求。



边缘计算具有以下特点：

- **联接性**：联接性是边缘计算的基础。所联接物理对象的多样性及应用场景的多样性，需要边缘计算具备丰富的联接功能。
- **数据第一入口**：边缘计算作为物理世界到数字世界的桥梁，是数据的第一入口，拥有大量、实时、完整的数据，可基于数据全生命周期进行管理与价值创造，将更好的支撑预测性维护、资产效率与管理等创新应用。
- **约束性**：边缘计算产品需适配工业现场相对恶劣的工作条件与运行环境，如防电磁、防尘、防爆、抗振动、抗电流/电压波动等。在工业互联场景下，对边缘计算设备的功耗、成本、空间也有较高的要求。
- **分布性**：边缘计算实际部署天然具备分布式特征。这要求边缘计算支持分布式计算与存储、实现分布式资源的动态调度与统一管理、支撑分布式智能、具备分布式安全等能力。



边云协同：边缘计算与云计算各有所长，**云计算擅长全局性、非实时、长周期的大数据处理与分析，能够在长周期维护、业务决策支撑等领域发挥优势；边缘计算更适用局部性、实时、短周期数据的处理与分析，能更好地支撑本地业务的实时智能化决策与执行。**



边缘计算既靠近执行单元，更是云端所需高价值数据的采集和初步处理单元，可以更好地支撑云端应用，而云计算则是通过大数据分析优化输出的业务规则或模型可以下发到边缘侧，边缘计算基于新的业务规则或模型运行，两者相辅相成，主要包括六种协同：

- **资源协同**：边缘节点提供计算、存储、网络、虚拟化等基础设施资源、具有本地资源调度管理能力，同时可与云端协同，接受并执行云端资源调度管理策略，包括边缘节点的设备管理、资源管理以及网络连接管理。
- **数据协同**：边缘节点主要负责现场/终端数据的采集，按照规则或数据模型对数据进行初步处理与分析，并将处理结果以及相关数据上传给云端：云端提供海量数据的存储、分析与价值挖掘。
- **智能协同**：边缘节点按照AI模型执行推理，实现分布式智能；云端开展AI的集中式模型训练，并将模型下发边缘节点。
- **应用管理协同**：边缘节点提供应用部署与运行环境，并对本节点多个应用的生命周期进行管理调度：云端主要提供应用开发、测试环境，以及应用的生命周期管理能力。
- **业务管理协同**：边缘节点提供模块化、微服务化的应用/数字孪生/网络等应用实例：云端主要提供按照客户需求实现应用、数字孪生、网络等的业务编排能力。
- **服务协同**：边缘节点按照云端策略实现部分ECSaaS服务，通过ECSaaS与云端SaaS的协同实现面向客户的按需SaaS服务：云端主要提供SaaS服务在云端和边缘节点的服务分布策略，以及云端承担的SaaS服务能力。



边缘计算的应用场合(既有中央控制中心，又有分支设备)：**智慧园区、安卓云与云游戏、视频监控、工业互联网、智慧医疗。**



边云协同架构通常包括以下几层：

- 边缘层：位于网络边缘，负责收集数据、进行初步处理和存储。
- 雾层：位于边缘层和云层之间，负责数据的聚合、转发和处理。
- 云层：位于网络中心，负责提供强大的计算、存储和网络资源。



边云协同架构设计面临以下几个挑战：

- 异构性：边缘设备、网络和云平台存在异构性，需要统一管理和调度。
- 延迟：边缘计算需要满足低延迟要求，需要优化网络架构和数据处理流程。
- 安全性：边云协同系统需要保障数据安全和隐私。



针对上述挑战，可以采取以下解决方案：

- 虚拟化：将边缘计算资源虚拟化，以便于统一管理和调度。
- 容器化：将应用打包成容器，以便于在不同平台上部署和运行。
- 微服务：将应用拆解成微服务，以便于弹性扩展和故障处理。
- 软件定义网络 (SDN)：使用 SDN 技术可以灵活控制网络流量，降低延迟。
- 安全技术：使用安全技术保障数据安全和隐私，例如加密、身份认证、访问控制等。