

数智创新 变革未来



云与边缘协同的网络架构



目录页

Contents Page

1. 云-边缘一体化的网络架构
2. 边缘计算在网络架构中的作用
3. 云和边缘之间的通信机制
4. 云-边缘协同服务的部署
5. 云-边缘网络架构的安全考虑
6. 云-边缘协同在不同领域的应用
7. 云-边缘协同网络架构的未来趋势
8. 网络架构演进中的云-边缘协同

云-边缘一体化的网络架构



云-边缘协同的网络模型和协议

1. 软件定义网络（SDN）：将网络控制与转发解耦，实现网络的可编程性，支持动态服务配置和自动化管理，满足边缘计算的灵活性要求。
2. 网络功能虚拟化（NFV）：将传统网络功能虚拟化，作为软件运行在通用服务器上，提供灵活、可扩展和可定制的网络服务，满足边缘计算的快速部署和扩展需求。
3. 5G网络切片：将物理网络分割成多个虚拟网络，每个网络切片具有特定性能和服务质量（QoS）要求，可满足边缘计算不同应用的差异化需求。

云-边缘协同的资源管理

1. 资源抽象和协同管理：将云端和边缘侧的计算、存储和网络资源抽象成统一的资源池，实现跨区域资源的动态分配和优化，提升资源利用率。
2. 边缘感知调度：考虑边缘侧的网络状况和资源可用性，优化调度算法，提高应用性能和用户体验，避免资源浪费和延时。
3. 数据驱动的资源调优：利用边缘侧和云端数据，建立机器学习模型，动态调整资源分配策略，实现智能化的资源优化和预测性维护。

云-边缘协同的安全机制

1. 边缘侧轻量级安全防护：采用轻量级的安全机制，例如硬件安全模块、零信任架构和可信执行环境，在边缘侧实现基本的网络安全防护，减轻资源消耗。
2. 云端安全管理和分析：利用云端的集中式安全管理平台，分析边缘侧安全数据，检测威胁和进行集中处理，提升整体安全态势。
3. 云-边缘协同威胁响应：建立云端和边缘侧实时互联互通的威胁情报共享机制，实现快速威胁响应，降低安全风险。

云-边缘协同的数据管理

1. 异构数据处理：应对云端和边缘侧的不同数据类型和存储需求，采用分布式存储技术和差异化数据管理策略，满足边缘计算数据处理的灵活性要求。
2. 边缘侧数据实时分析：利用边缘侧的计算能力，实现实时的数据分析和过滤，降低数据传输负载和云端处理压力，提升应用响应速度。
3. 数据安全和隐私保护：针对边缘侧数据存储和传输的安全需求，采取加密、脱敏和数据访问控制等措施，保护数据安全和用户隐私。

云和边缘之间的通信机制

云和边缘之间的通信机制

MQTT

1. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) 是一种轻量级、消息驱动的协议，专为机器对机器 (M2M) 和物联网 (IoT) 通信而设计。
2. MQTT 使用发布/订阅模式，其中设备 (发布者) 将消息发布到特定主题，而其他设备 (订阅者) 可以订阅这些主题并接收消息。
3. MQTT 具有低带宽需求、可靠的消息传递和可扩展性，使其非常适合边缘设备和云服务之间的通信。

REST

1. REST (Representational State Transfer) 是一种无状态架构风格，用于通过 HTTP 请求和响应在客户端和服务端之间交换数据。
2. RESTful 服务通过资源 (URL) 和操作 (HTTP 方法) 将数据表示为 JSON 或 XML 等格式。
3. REST 的简单性、灵活性和大规模扩展性使其成为云和边缘通信的热门选择。





gRPC

1. gRPC (gRPC Remote Procedure Call) 是一种高性能、协议无关的 RPC 框架，用于在分布式系统中进行快速、高效的通信。
2. gRPC 通过定义接口协议缓冲区 (Protocol Buffers) 来定义服务接口，并使用 HTTP/2 和 Protobuf 进行高效数据编码。
3. gRPC 的低延迟、小数据包大小和流式双工能力使其特别适合物联网设备和云服务之间的实时通信。

Websocket

1. Websocket 是一个全双工协议，允许客户端和服务端通过单个持久的 TCP 连接进行双向通信。
2. Websocket 使用帧格式进行高效的数据传输，支持二进制和文本数据。
3. Websocket 非常适合需要实时数据流或双向通信的场景，例如工业自动化或远程监控。

云和边缘之间的通信机制

CoAP

1. CoAP (Constrained Application Protocol) 是一种专门为受限设备 (如传感器和执行器) 设计的轻量级协议。
2. CoAP 基于 UDP , 使用简单的请求/响应模型 , 并将数据编码为 CBOR (Concise Binary Object Representation) 。
3. CoAP 在资源受限的物联网设备和边缘网关之间的通信中得到了广泛应用。

DDS

1. DDS (Data Distribution Service) 是一种实时数据总线 , 用于在分布式系统中共享数据。
2. DDS 使用发布/订阅模式 , 其中发布者发布数据 , 而订阅者订阅感兴趣的主题并接收数据更新。
3. DDS 具有高可靠性、可扩展性和实时性能 , 适合需要在云和边缘之间进行高频率数据交换的场景。



云-边缘协同服务的部署



云-边缘协同服务的部署：

1. 服务部署模式的选择：

- 集中式部署：所有服务都部署在云端，边缘节点仅充当数据收集和转发中心。
- 分布式部署：服务部分部署在边缘节点，部分部署在云端，实现服务就近处理。

2. 服务编排和管理：

- 统一的编排平台，自动化服务部署、配置和监控。
- 多层次的服务管理机制，实现云端和边缘节点的协同管理。
- 服务弹性扩展，根据负载和性能需求动态调整服务规模。

3. 网络连接和安全：

- 高速、低延迟的网络连接，确保稳定可靠的数据传输。
- 多层安全措施，保障数据传输和服务的安全。



边缘节点的管理和编排：

1. 节点生命周期管理：

- 自动化边缘节点的配置、部署和更新。
- 实时监控边缘节点健康状况和性能。
- 故障处理和恢复机制，保证边缘节点的高可用性。

2. 容器化和微服务：

- 利用容器技术实现服务的隔离和可移植性。
- 采用微服务架构，将服务拆分为细粒度组件，提高服务灵活性和可扩展性。

3. 边缘消息队列：

- 异步消息传递机制，实现服务解耦和数据缓存。
- 多级消息队列，满足不同服务的性能和可靠性要求。
- 消息路由和过滤机制，优化数据传输和处理效率。

云与边缘的协同优化：

1. 动态资源分配：

- 根据服务负载和网络情况，动态分配云端和边缘节点的资源。
- 优化服务放置策略，实现资源利用率最大化。
- 避免服务瓶颈和性能下降。

2. 服务迁移和卸载：

- 根据服务需求和资源可用性，实现服务在云端和边缘节点之间的迁移。
- 卸载非关键服务到边缘节点，释放云端资源。
- 提升整体服务性能和成本效益。

3. 边缘计算与云计算融合：

- 融合边缘计算强大的实时性和云计算强大的处理能力。
- 实现数据预处理和分析在边缘节点进行，复杂计算和存储在云端完成。

云-边缘网络安全架构的安全考虑

■ 主题名称：身份认证和授权

1. 实施基于云端的身份管理系统，为边缘设备和用户提供统一身份认证和授权。
2. 利用多因素认证、生物识别技术等增强身份验证的安全性，防止未经授权的访问。
3. 定期审查和更新访问权限，以确保符合最低特权原则，减轻安全风险。

■ 主题名称：数据保护与隐私

1. 采用端到端加密技术，保护云与边缘之间传输的数据免受窃听和篡改。
2. 在边缘设备和云端实施数据分类和访问控制策略，限制对敏感数据的访问。
3. 遵守相关隐私法规，如 GDPR，保护个人可识别信息的安全。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/575202033102011210>