

复杂的分布式边缘云 一定难以部署吗？



出版方
MOBILE
WORLD LIVE

内容摘要

基于巨大单片数据中心构建的集中式云计算平台已出色地为IT和通信网络服务了数十年。传统数据中心看似无限的容量助推了基于云服务的大规模增长。但新的应用与服务暴露了集中式架构的局限性。为了满足现有客户需求并吸引新客户类型，服务商们需支持要求极低延迟和极高带宽的云服务应用。为提供这些新服务和优化现有服务，运营商们需要边缘云架构来确保云资源分布更贴近被连接到网络的终端用户。

行业标准组织和开源组织的拓展活动展示了通信业对边缘计算解决方案的助推作用。欧洲电信标准协会 (ETSI)、Linux基金会 (Linux Foundation)、OpenStack基金会 (OpenStack Foundation) 和电信基础设施项目 (Telecom Infra Project) 都已启动了工作组，旨在帮助网络运营商加快部署边缘计算。项目包括ETSI的移动边缘计算 (MEC)、Linux基金会的Akraino Edge Stack和OpenStack的新StarlingX边缘计算基础设施。

分布式边缘云架构的最大挑战是操作复杂性。尽管分布式边缘云可解决延迟和带宽等网络问题，但若边缘云的管理十分复杂以至运营成本飙升，则其部署对关键基础设施运营商们而言则并非可行。

由于分布式边缘云部署可能包含数千个不同地理位置的远程节点，因而服务提供商们需要全面的管理工具进行系统范围内的编排与协调，以成功实施分布式云架构，提供新的创收服务。本文介绍了分布式云解决方案的关键要求，评估了目前在提高可管理性方面的进展，并提出了加速边缘云架构实施的后续步骤。

什么是分布式边缘云？

在关键基础设施网络中有很多术语描述边缘计算，不同的人对术语有不同的解读。我们将分布式边缘云定位为提供靠近终端用户设备的计算、存储和网络等云服务，并具有完整的系统范围管理功能。最后一点尤为重要，因为若没有管理，操作会更加复杂，从而可能导致成本增加。将云服务部署在网络边缘是为了降低延迟、减少接入和回传网络的带宽需求，这不仅可以提高应用程序的性能和网络效率，还可以支持各类新服务。

通过将云资源部署在更接近消耗应用程序的位置和生成应用程序数据的位置，服务提供商们就无需将数据回传到核心网络进行处理。这极大地减少了移动高清视频流等应用的延迟，

实现了以前无法提供的新实时应用，例如车外通讯V2I (vehicle-to-infrastructure)、自动驾驶等服务。

为了通过集中式云架构实现类似的网络性能改进，关键基础设施运营商们必须显著增加接入和回传网络的带宽，但这是一种成本高昂的方案，且有可能无法满足低延迟要求。运营商们还可在各边缘设备上提供更多的计算和存储资源，但此解决方案动态性较差，且会导致设备成本更高、更复杂、耗电量更大；很多情况之下，由于设备尺寸等问题，此举可能会不切实际。分布式边缘云的这两种替代方案都无法有效的降低延迟和带宽限制，主要是因为成本太高，不够灵活且难以管理。



边缘云发展交付新服务

低延迟、高带宽环境是网络运营商们开发独特的实时服务的有利环境。通过将云资源部署到网络边缘，运营商们可提供创新服务，以期增加收入。此外，边缘云在本地处理数据，将回传网络的流量负载降到最低，从而降低了传输成本。

高带宽内容交付

分布式边缘云将通过移动和固定网络(如移动高清视频流或安全监控应用)转变内容交付服务，使服务提供商们能够为消费者和企业提供更高质量的体验。分布式云环境允许网络运营商们在本地缓存和处理内容，因此无需从核心网络检索内容，从而降低网络延迟、提高视频服务质量。边缘云还可以托管实时分析，对当前网络状况深入探析，使运营商们能够通过最优路径传送流量，从而提供最佳内容体验。

沉浸式AR/VR服务

增强现实和虚拟现实有望创造身临其境的通信体验，这不仅可改善游戏等消费者应用，还会影响零售、医疗和教育等行业。但若要可行，这些资源密集型服务需要靠近终端用户设备进行数据处理和智能分析。

企业专用网络

网络运营商们可直接根据客户需求或者在体育场等公共场所部署边缘计算资源，提供新的专业服务。例如，在体育领域，网络运营商们可以向粉丝的智能手机推送个性化资讯，创造全新体验，以此来增加收入，以支撑新基础设施开销。

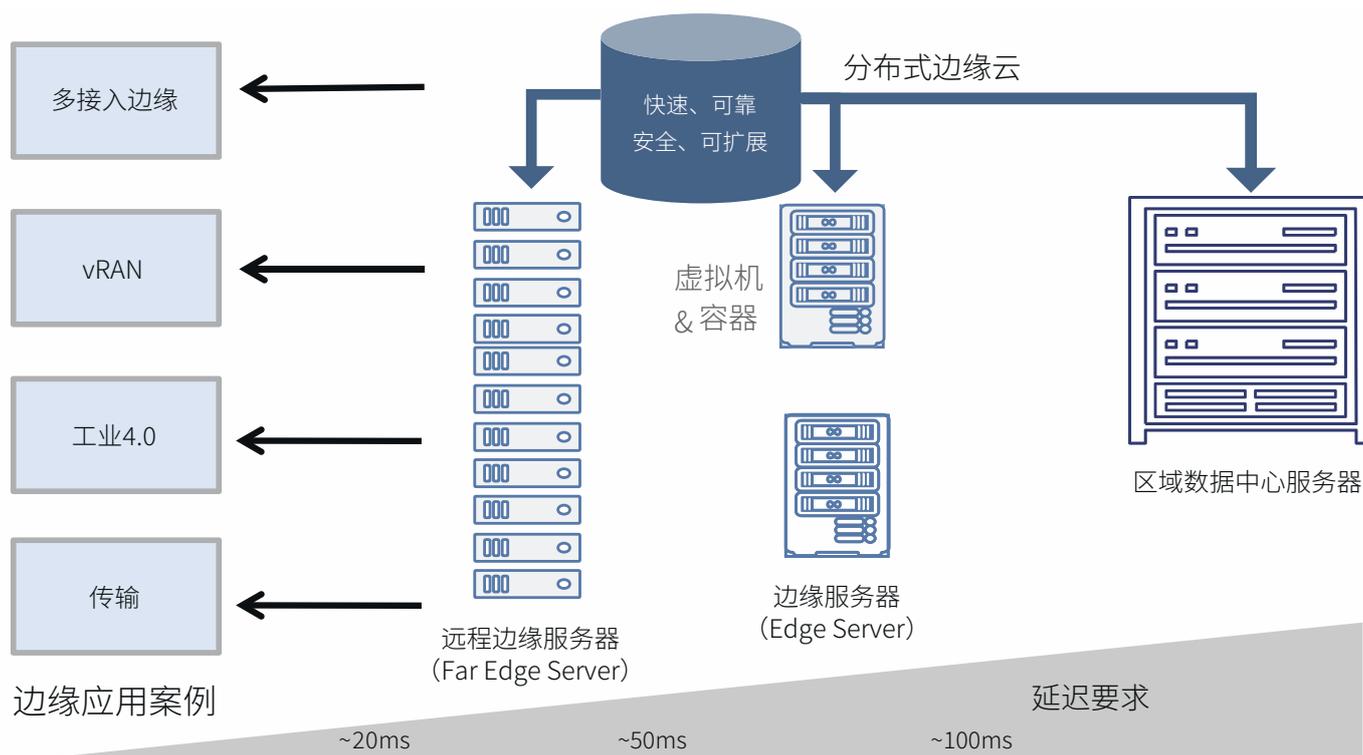
5G与工业物联网

5G网络要求延迟低至一毫秒，以支持触觉互联网应用，这类应用的特点是人与机器间的实时交互。目前的集中式云架构还无法实现此类服务。但超低延迟和5G速度(高达10 Gbps)的结合将实现远程手术、新级别的工业自动化、联网车载的应用，甚至是自动驾驶工具(无人机、汽车或卡车)。车联网(V2X)通信应用正在研发中，这将推动实现智能城市，减少交通拥堵，改善道路安全。在工业环境中，边缘云部署将改善制造和能源应用中控制系统的运行，并在医疗保健领域实现更好的病患监控。

“通过将云资源部署到网络边缘，运营商们可提供创新服务，以期增加收入。”

分布式边缘云拓扑

分布式边缘云网络的基本拓扑结构包括两个层面：中心站点和众多分散在不同地理位置的边缘站点（即边缘云），它们通过3层网络连接到中心站点。分布式部署中的边缘云的数量可以是一个，也可以是数十个，甚至数百、数千个。



中心站点作为系统控制器，囊括整个系统的管理功能。这些集中功能使管理员能够远程同步所有边缘云的部署、配置和管理。

边缘云可运行于单个服务器、多服务器等各种硬件形态。较小的空间占用可能在功率、计算和存储资源等方面有所局限，并且可能运行简化的控制平面，因为它们将共享中心站点管理功能。远程边缘云与中心站点间的通信由REST API通过3层网络上实现。

“为保证部署灵活性，分布式边缘云解决方案必须度可扩展，支持各种规模的部署。该解决方案需要能够无缝扩展到数十或数十万个不同地理位置的分布式边缘云。”

分布式边缘云的关键要求

边缘云可以从小型单一服务器解决方案扩展到大型多服务器解决方案，可以复制数百或数千次并扩展到广泛的区域，这带来最大的挑战就是可管理性。服务提供商们应如何经济高效地管理各种网络条件下的数千个分布式边缘云？

为克服可管理性问题，分布式边缘云解决方案需要有集中管理功能、大规模可扩展性、边缘云自治和零接触配置。这些功能是经济高效管理的关键要素，可以缩短边缘云部署次数，简化操作，确保可用性，最大限度地减少人为错误，降低总体运营成本，支持分布式边缘云部署的商业情境。

边缘云基础架构和工作负载的集中管理。大规模部署各地理位置分散的边缘云显然无法手动操作。与拥有技术人员、管理员和工程师团队的集中式数据中心不同，大多的远程边缘云都没有技术人员现场进行配置、管理和运维。当然，服务器本身需要在现场进行物理安装、电缆连接和通电。但是，一旦服务器启动并且运行，服务提供商们就需要能够从中央站点远程管理整个分布式系统的云基础架构和应用程序工作负载。

集中管理边缘云基础架构的配置和状态至关重要，这可以节省时间并且最大限度地降低运营成本。边缘云基础架构的所有组件都需要根据如何使用云以及将为用户提供哪些资源进行配置，包括设置用户登录参数、建立云软件运行的物理节点、确定将运行的软件、可为应用程序安装的软件映像，以及配置存储集群。

无论是作为容器还是虚拟机实施的虚拟化应用程序都需要根据其允许使用的资源启动和定义——即设置所需的CPU核心数量以及所需的RAM内存和磁盘空间量。其他管理配置任务包括通过为入口和出口数据包过滤创建安全组和安全组规则以保护网络流量。在基于OpenStack的系统中，虚拟机或容器镜像定义、包过滤和配额等将分别由Nova、Neutron和Cinder资源的元素处理。

“大规模部署各地理位置分散的边缘云显然无法手动操作。与汇聚技术人员、管理员和工程师的集中式数据中心不同，大多远程边缘云都没有技术人员现场进行配置、管理和运维。”

借助集中管理工具和API，管理员可配置一次基础架构，随后在分布式边缘云之间同步配置。在系统控制器上进行的配置更新也可以自动应用于所有边缘云。安装期间可同步并自动应用OpenStack资源。同步配置数据可避免管理员分别配置每个边缘云，减少出错率。根据部署规模，相同的任务（错误）甚至可能会重复数千次。

值得注意的是，在某些情况下，服务提供商们可能并不希望以相同的方式配置所有分布式边缘云。集中管理工具需要允许配置数据同步过程中的差异化。

除了配置基础设施，还需要集中管理边缘云基础设施的状态，以便管理员可轻松监控整个系统以及各边缘云的运行状况。中心站点的系统控制器需要整合来自所有边缘云的故障和监测数据，包括故障报警、日志和监测统计等。

在分布式边缘云上运行的用户工作负载也需要集中管理。这就允许用户在需要时可以从不同的边缘云站点启动虚拟机或者容器上的应用程序。它还允许虚拟机从一个边缘云站点迁移到另一个站点。集中管理边缘云的工作负载还有助于跨边缘站点的诊断故障情况以及灾难恢复等工作。

在分布式云环境之下，软件更新可能具有挑战性。为了更容易更快捷地更新软件，有必要在整个系统中协调软件修补，确保在每个边缘云上正确应用故障修复和新功能。软件更新应用于中央站点的系统控制器后，应在每个边缘云的每个节点上也自动更新。更新过程中，虚拟机自动迁移也很重要，这可确保网络正常运行时间。

整体的系统视角。集中管理功能必须仰赖于整体视角。系统管理员需要便捷的方法检查整个分布式边缘云部署中发生的所有事情，无论是基础设施数据同步还是网络连接，无论是整体运行状况还是软件更新等，而无需访问多个不同接口再关联信息。

大规模的可扩展性十分必要。分布式边缘云架构为网络运营商们提供了前所未有的灵活性，可以在最需要的地方部署云资源优化现有服务或支持新应用。为确保部署灵活性，分布式边缘云解决方案必须具有高度可扩展性，可以实现各种规模部署。该解决方案需无缝扩展数十或者数十万个不同地理位置的分布式边缘云。边缘云本身需要可以从单个节点扩展到数千个节点。

边缘云自治。许多情况下，边缘云必须是完全自治的。如果中央站点和边缘云站点间网络中断，边缘云仍需执行其关键任务操作，用户仍需访问边缘云。例如，若边缘云位于移动或卫星网络覆盖不完整的位置，则可能出现这种情况。但若基础设施和工作负载数据在所有边缘站点之间已经同步，那么用户仍然可访问其服务，并且边缘云可独立运行，直至恢复连接。

零接触配置。边缘站点的安装和调试需要尽可能简单。除了物理服务器安装和边缘站点的开机外，其余的安装和调试任务必须尽可能实现自动化，减少人机交互。位于中央站点的管理员应仅需一键即可在边缘站点的节点上显示云环境。

分布式边缘云的发展情况

行业对于分布式边缘云的上述要求的满足程度如何？如上所述，开源和行业标准组织正大力解决网络运营商的边缘计算问题。其中，OpenStack基金会的StarlingX项目卓富盛名，其在分布式边缘云可管理性方面的贡献颇丰，并对其他开源项目在扩大社区参与度以及提升行业支持等方面做出了卓越贡献。

StarlingX项目是OpenStack边缘计算小组的一部分，于2018年5月启动，其包含来自风河Titanium Cloud™关键基础架构平台的种子代码。该开源项目基于广泛部署的Titanium Cloud的成熟技术，可提供分布式边缘云解决方案所需的可靠的正常运行时间、性能、安全性和操作简便性。StarlingX代码也将用于Linux基金会的Akraino Edge Stack项目。

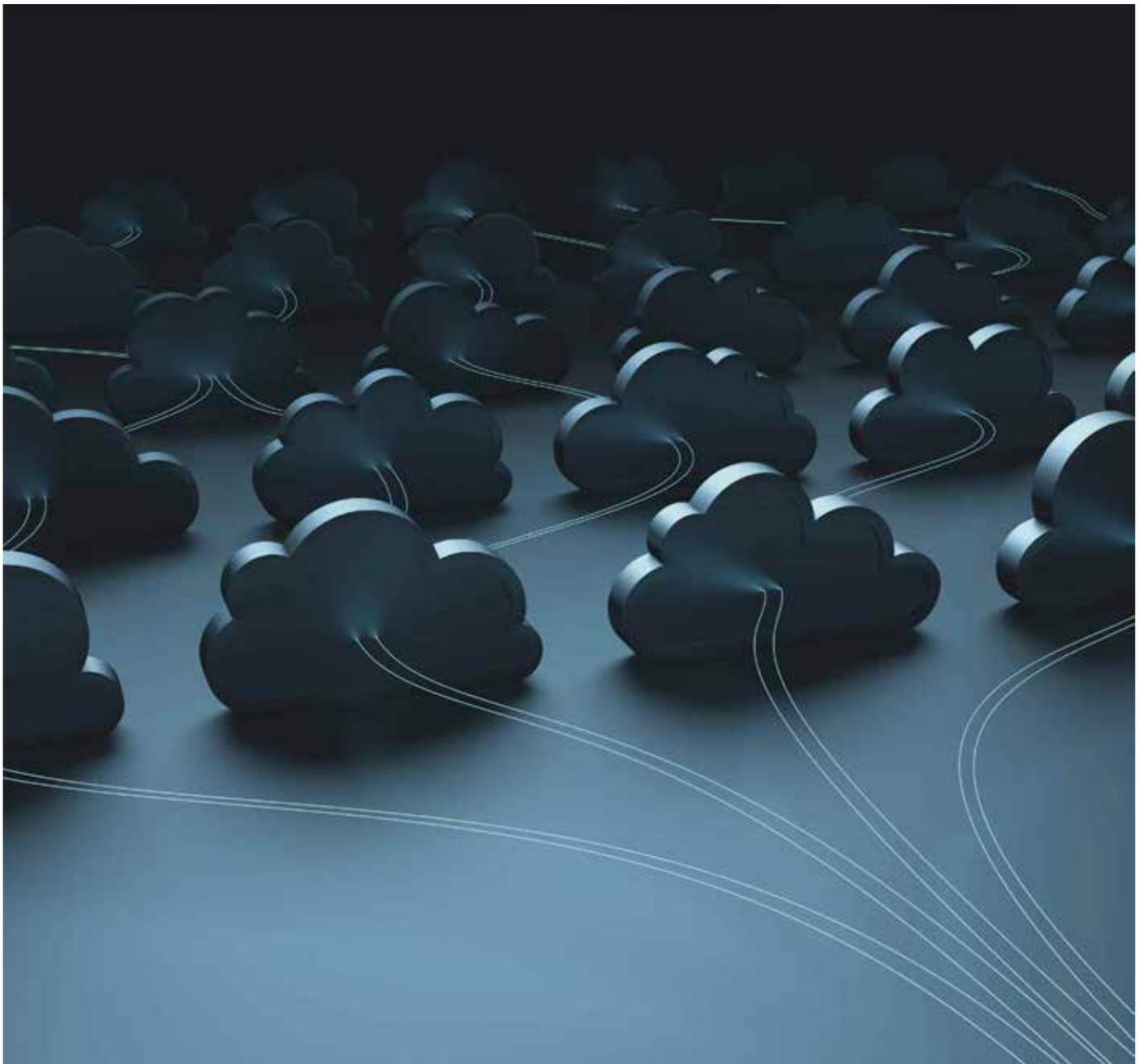
迄今为止，StarlingX已展示了许多关键功能，如同步OpenStack和基础架构配置、在中央系统控制器动态管理所有边缘云的配额等。该项目还为边缘云开发了一个简单的安装顺序，接近零接触配置的目标。该平台可自动协调各边缘云的软件升级，汇总故障报警和遥测数据。该项目正致力于提高身份验证和授权流程的可扩展性和自主性。

未来，Titanium Cloud将继续提供StarlingX项目的产品化和商业支持方案。



边缘云可管理性的后续发展

诸如StarlingX和Akraino Edge Stack项目的计划在降低分布式边缘云部署的运营复杂性方面取得了重大进展，但仍有许多工作要做。重点事项包括减少系统控制器中心站点的地理数据冗余，以确保高度可用的部署；增强边缘云间通信安全性；增加安装自动化，实现真正的零接触配置；支持边缘云中虚拟网络功能（VNF）和容器网络功能（CNF）的生命周期管理。其他使管理更容易的改进包括跨边缘云的镜像部署与同步，以及将配置同步到边缘云子集的能力。



结论

运营复杂性是分布式边缘云部署的最大挑战。网络运营商们应当坚信可以轻松管理边缘云以满足服务质量承诺,且不会产生过多运营成本。分布式边缘云解决方案必须支持集中管理、可扩展性、边缘云自治和零接触配置等要求。这些基本要求能够确保分布式边缘云部署的操作简单性、高性能和可靠的正常运行时间,并助力网络运营商提供实时新服务的同时,获取新的收入来源。



风河是嵌入式软件解决方案的全球领导者，也是电信和通信行业边缘基础设施技术的先驱。随着服务提供商逐步向软件定义的系统过渡，网络将发生重大变革，他们也日益需要可信赖的创新技术。风河已为顶尖的二十强电信设备供应商提供了近40年的优质服务。风河的可扩展、高度可靠和可部署的软件解决方案组合能够帮助服务提供商以更低成本更快捷地为未来网络提供虚拟化服务。

何必孤军奋战？请即与我们联系。

www.windriver.com.cn



Mobile World Live是由移动行业专门制作的优秀多媒体资源网站，便于移动专业人士了解最新要闻以及重大市场问题。Mobile World Live播报全球每日要闻，其商业领袖和活动报告的独家视频采访提供了对最新发展和关键问题的全面见解，以及专家评论员团队的精辟分析。我们的响应式网站设计可确保用户在任何设备上都能获得最佳阅读体验，便于读者随时随地了解最新资讯。

我们还发布有五份电子新闻简报，随时更新移动行业新闻，分别是《Mobile World Live Daily》以及移动应用、亚洲、移动设备和移动货币的每周简报。

而且，我们还推出网络研讨会、所有GSMA活动的Show Daily出版物和Mobile World Live TV--屡获殊荣的世界移动通信大会广播服务，以及所有GSMA活动主题演讲的独家主页。

详情请登陆：www.mobileworldlive.com