

The logo for WIND, featuring the word "WIND" in a bold, white, sans-serif font with a small trademark symbol, set against a black rectangular background.

把握MEC电信发展新机遇

风河、Saguna和戴尔EMC提供完整MEC解决方案，
以部署创新型服务，拓展收入来源

WHEN IT MATTERS, IT RUNS ON WIND RIVER

执行摘要

移动边缘计算 (MEC) 能够在接入网络中创建虚拟云计算环境, 以便通信服务提供商 (CSP) 改善内容和应用的交付, 创造新的服务收入, 提高网络效率, 并提供新型服务。风河®、Saguna Networks和戴尔EMC已联手打造完整的端到端MEC解决方案, 该解决方案已经预集成和验证, 可降低部署风险、缩短产品上市时间, 提供低延迟、高宽带的电信级服务环境, 满足MEC实施所需的条件, 以及CSP所需的灵活性、高性能、运营商级可靠性和安全性等要求。

风河、Saguna和戴尔EMC提出的完整MEC解决方案通过创新服务、降低运营成本、最大限度地降低部署风险来驱动收入增长, CSP可即刻实施。

目录

执行摘要	2
简介	3
MEC应用案例	3
企业小型基站服务	3
实时服务	4
V2x通信服务	4
移动高清及4K高清视频服务	4
完整MEC方案	4
超低延迟优化	5
运营商级可靠性及安全性	6
一流的可管理性	7
最佳资源利用率和性能	7
灵活的部署选择	8
开放标准和开放API	8
预集成方案vs自建方案	9
适用于MEC的Titanium Cloud生态系统	9
完整MEC方案提升经济效益	10
结论	10

简介

在数字时代，唯一不变的就是变化。我们正步入物联网（IoT）新阶段。从互联汽车、无人机到增强现实和机器人，连接这些设备将带来许多挑战，需要快速可靠的通信链路。这是通信服务提供商（CSP）的发展机遇。物联网是新的增长引擎，使得CSP不仅能够提供商品通信链接，还能在基于其网络边缘的云计算环境上的种种令人兴奋的新服务中发挥积极作用。

移动边缘计算（MEC）有望为CSP带来此机遇。MEC在接入网内创建虚拟云计算环境，接近移动用户和设备。与终端设备的接近以及分布式处理能力为CSP打开了服务和网络优化的新机遇。MEC还利用网络功能虚拟化（NFV）和软件定义网络（SDN），使运营商能够构建灵活、可扩展的网络，并提高服务灵活性。

通过在接入网络中分布虚拟云计算资源，而非依赖核心网络中的集中式架构，CSP可加快内容和应用的交付。MEC能提供各种新型低延迟、高带宽服务，由于移动和固定网络体系架构的限制，其中许多服务以前都是不可能的。MEC还提供对实时网络条件的访问，这些条件提供有价值的分析和洞察力，可告知如何修改内容、优化应用程序以实现网络的最佳性能。

MEC的实施将接入网络变成了服务CSP和第三方的服务环境。凭借低延迟、高带宽和访问实时网络分析的特性，MEC为应用程序开发人员提供了创造新服务的绝佳机会。

通过将处理、分析和分配服务到网络边缘，MEC还可减轻核心网络的压力，并节省回程传输网络的容量。MEC有助于提高网络效率、降低运营成本。

MEC仍处于建设中。2014年9月由6家运营商和供应商（华为、IBM、英特尔、诺基亚网络、NTT Docomo和沃达丰）组成的小组在一份介绍性技术白皮书中载明了他们对MEC的愿景，并在欧洲电信标准化协会（ETSI）成立了一支技术规范小组。该小组现拥有60多名成员和参与者。该小组发布了第一套标准应用程序编程接口（API）以支持边缘计算互操作性。

但是正如其他新的网络功能，业务和技术方面的挑战依然存在。MEC对于许多电信设备制造商和CSP而言是一个未知的领域，应用案例涉及他们以前没有提供的各新型服务。显然需要一种经验证的预集成MEC解决方案，以满足CSP所需的低延迟、高带宽、灵活性、高性能和运营商级可靠性等要求。本文探讨风河、Saguna和戴尔EMC的MEC解决方案如何解决业务和技术难题，以落实CSP部署并开始提供新的服务。

MEC应用案例

CSP正考虑各种MEC应用案例，以下范例是几种可能的服务类型概览。

企业小型基站服务

移动服务提供商越来越多地部署小型基站以改善室内信号覆盖范围，并提高办公楼、工业设施或大型场馆（如体育场）等大容量用户场地的容量。

服务提供商可使用MEC利用这些小型基地部署来提供增强数据和视频服务。例如，在大型体育赛事期间，场地所有者可使用多台摄像机的实时视频来增强安全监控。与此同时，CSP还可为体育场内数以万计的粉丝提供个性化推送，让用户体验更加愉悦和难忘。借助多个实时相机角度、即时回放以及无人机拍摄的实时视频，活动参与者可浏览增强内容，作为现场直播的补充。CSP也可与活动赞助商和广告商一起向参与者提供优惠券或特别优惠。

实时服务

增强现实、虚拟现实和物联网代表了CSP可提供的服务类型的巨变。但它们需要网络和轻量级设备的快速响应及较长电池寿命，以实现高质量的实时体验。由于本地化处理接近终端用户，CSP可显著缩短图像分析和检索增强现实数据所需的时间。同样，终端用户设备可将计算任务卸载到本地MEC数据中心，从而降低设备功耗和对复杂处理、存储器组件的需求。

各种潜在的新服务不再局限于游戏和娱乐等领域，还包括能够真正改善人们生活的各应用程序，例如远程手术和诊断、为复杂的工业设备提供服务等，还有可能大幅提高效率。超低延迟和自动化将拓展机器人在制造业中的应用，特别是在需要高吞吐量和高精度的情况。

V2x通信服务

车对车和车对基础设施的通信服务有望缓解道路拥堵、预防事故并提升主动维护。但是现今的集中式计算网络无法提供这类应用所需的超低延迟和快速响应时间。MEC通过将分布式云计算环境定位在更接近车辆运营地点的位置，实现了当今4G网络中的车辆到基础设施服务。例如，传感器和摄像机可安装在繁忙的高速公路和拥挤的城市街道上，以监控交通和其他环境条件。收集到的数据可在当地MEC数据中心进行分析，并将警报发送给车辆，以警告驾驶员相关危险，提供导航助其通过拥堵，甚至助其找到附近可用的停车位。为提高道路安全，MEC支持实时数据处理。

移动高清及4K高清视频服务

质量差的视频体验会引起CSP客户的不满。根据最近来自视频平台专家Ooyala的数据,在10分钟的点播视频片段中,一秒钟的缓冲会导致用户参与度下降43%。

MEC使CSP能够提高视频服务质量,更高效地使用网络资源。由于MEC存储的内容更贴近用户位置,因此CSP可通过移动网络更快地提供视频,缩短视频缓冲时间。MEC平台提供带宽指导,以便优化内容以适应用户的网络质量。使用无线网络信息服务(RNIS),MEC平台还可利用实时网络条件,例如信元拥塞和用户位置,从而确保交付内容可优化。



图1. MEC端到端的解决方案

完整MEC方案

风河、Saguna和戴尔EMC已联手建立了一个完整的 MEC 解决方案,提供CSP在网络边缘实施小型MEC数据中心所需要的所有组件,并引入新的服务。该解决方案通过确保超低的往返延迟和高带宽,保证高可用性和强大的安全性以及全面的软件协议栈,实现与MEC相关的业务和技术优势。

- **风河Titanium Cloud™** 是业界唯一一款全面集成、超可靠且易于部署的软件虚拟化平台系列,可帮助服务提供商以更低成本更快地部署虚拟化服务,并保证正常运行时间。该产品组合包括了风河 Titanium Core ,该平台专为CSP数据中心、中心办事处和入网点(PoP)而设计;以及风河Titanium Edge 和风河Titanium Edge SX,它们专为小型电信边缘应用而设计,分别支持双服务器和单服务器配置,是实施MEC的理想平台。另外,风河Titanium Control还支持各工业控制应用。

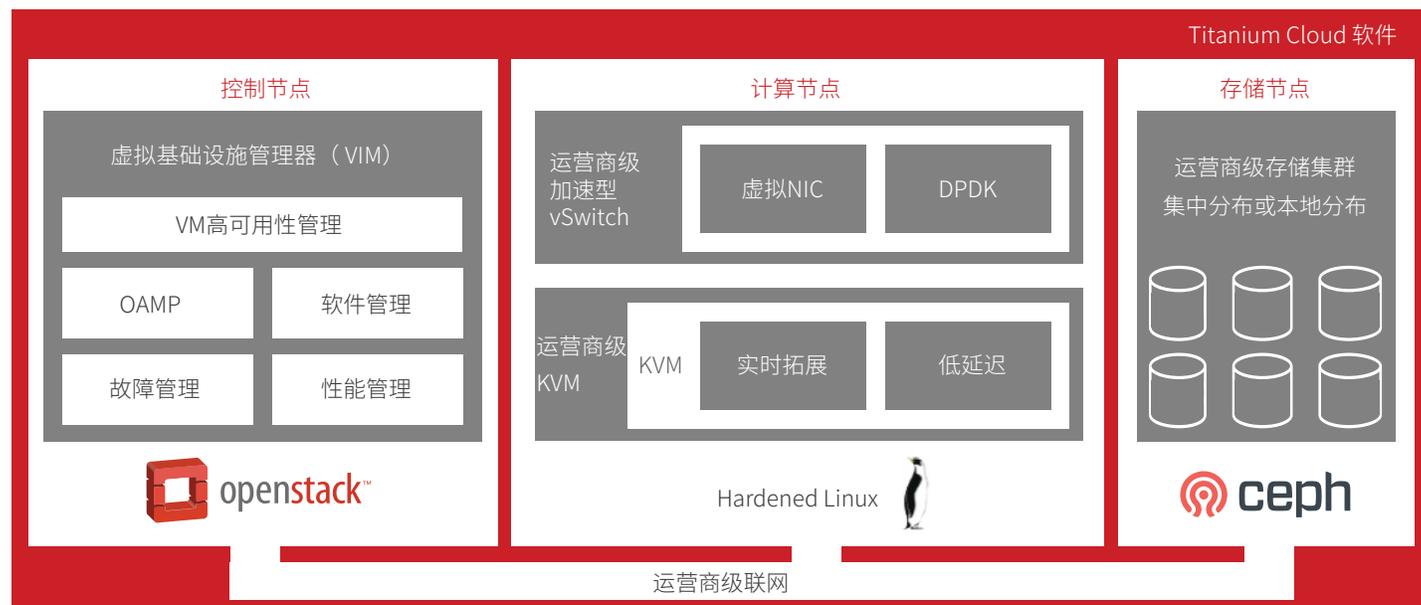


图2. 风河Titanium Cloud架构

- **Saguna Open-RAN** MEC平台在接入网络内部创建了一个标准云计算生态系统,允许CSP在增加网络货币化的同时降低CAPEX和OPEX。该平台包含三个要素:Saguna vEdge多接入边缘平台为MEC应用而创建的开放云计算“云”,并提供注册认证、业务卸载功能(TOF)和实时RNIS等多接入边缘服务。Saguna vGate驻留在核心网络中,并保留访问生成流量的核心功能,包括合法监听、计费 and 策略控制。Saguna OMA是MEC主机中的管理和自动化层,它支持生命周期各操作和针对Saguna vEdge及移动边缘应用程序的MEC特定操作要求。

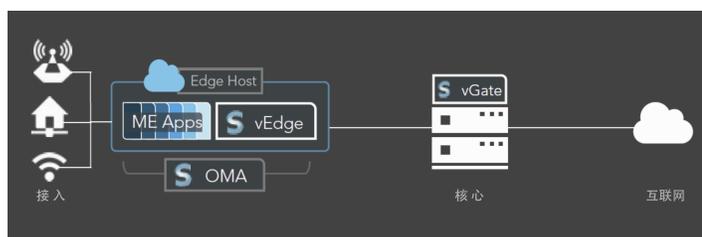


图3. Saguna开放RAN架构

- **戴尔EMC基础设施**是为适应任何条件下的高性能而设计的业界最佳服务器、存储器和网络解决方案。戴尔EMC产品组合具有来自其PowerEdge产品线的标准服务器,该服务器专为所有企业和服务提供商应用案例而设计,包括短深度的单机架单位到完全超大规模和高密度的环境。该产品组合包括符合NEBS的服务器、存储器和网络。戴尔EMC还拥有专为恶劣环境条件而设计的嵌入式PC产品线。这些无风扇设备可在0-50摄氏度下运行,并且符合MIL-STD-810G标准。微型模块化数据中心(MDC)是当前MDC的扩展,主要用于MEC、新一代中央办公室和PoPS等CSP各应用。这些小型、灵活的数据中心可实现边缘计算。它们涵盖一到三个机架单位,可根据各种室内或室外安装进行定制,提供本地计算、存储和网络以及集成电源和散热。预集成解决方案是根据CSP要求构建的,可快速安装,加速网络边缘附近数据的存储、处理和分析。

超低延迟优化

优化组合的风河-Saguna-戴尔EMC解决方案可确保MEC应用和服务的超低延迟。在典型移动网络中,往返延迟(即数据包从终端用户设备到移动核心网络往返所需的时间)大约为60-100毫秒,这取决于网络架构、空中接口技术、回传传输、正在传输的应用类型,甚至一天中的时间等参数。通过将计算和存储资源从核心网络中的数据中心迁移到接入网络,网络延迟可大幅降至约10-30毫秒。

通过在接入网络中MEC云计算环境中的处理内容和应用程序,而非将其传至核心网络来处理,从而实现延迟降低。MEC架构从应用程序的路径中消除了许多会增加移动服务延迟的组件,如长光纤跳线、光纤环、路由器、交换机和各种分组核心演进(EPC)网络组件。

除了将移动计算和存储功能移植到网络边缘可显著延迟降低外,组合解决方案的每个元素都旨在尽可能快通过平台加速数据包,以支持实时MEC应用。在风河软件虚拟平台中,向客户虚拟机(VM)传递数据包所花的时间是应用程序性能的关键因素。所有Titanium Cloud平台都具有低延迟计算特性和对集成KVM管理程序的全面增强功能,可为客户虚拟机提供仅3微秒的平均中断延迟。

Titanium Cloud的延迟增强功能巩固了Saguna vEdge平台,该平台可在用户平面上运行的轻量级虚拟软件层,提供MEC功能。使用数据平面开发套件(DPDK)进行架构设计,Saguna解决方案经优化后可最大限度地减少延迟。此外,戴尔EMC的底层服务器硬件采用最新的英特尔®至强®处理器,且已经优化,可在网络边缘运行低延迟应用。微型MDC中的戴尔模块化服务器组件具有与超大规模数据中心相同的强大处理能力,使服务提供商能够加速网络边缘的存储、处理 and 数据分析能力。

鉴于边缘部署可显著降低整体网络延迟,MEC解决方案本身无法增加大量延迟至服务于网络边缘的各应用程序。为了最大限度地发挥MEC的优势,系统延迟应限制在1-2毫秒;否则将大大削弱边缘部署的优势。风河、Saguna和戴尔EMC共同创建了一个解决方案,可实现超低延迟,以支持MEC各应用程序和服务。

运营级可靠性及安全性

标准的IT级设备和开源软件并非针对运营商网络的严格要求而设计。大多MEC应用程序(如车辆到基础设施的应用程序)都是关键任务且需要高可用性。根据支持的应用程序,若MEC实施中缺乏运营级可靠性和安全性,则可能会导致比用户服务质量差或服务提供商的服务级别协议(SLA)处罚更为严重的后果。风河-Saguna-戴尔EMC的MEC解决方案可提供运营级可靠性和安全性,满足服务提供商在任何规模部署中的需求。

Titanium Cloud 对正常运行时间做出了6个9(99.9999%)级的承诺,保证每年服务停机时间少于30秒。这仰赖于软件协议栈的众多功能,包括自动故障检测和恢复以及快速、实时的VM迁移。例如,Titanium Cloud可以在500毫秒内检测到虚拟机故障,而企业级平台则需超过一分钟的时间来检测此故障;Titanium Cloud 可在1秒内检测到计算节点的故障,而企业级平台则需超过一分钟。甚至,Titanium Cloud 可从完整的计算节点故障中恢复,且无需停机,不会影响服务。

运营级别的安全性对MEC部署也是必不可少的。由于MEC解决方案部署在偏远地区的用户附近,因此物理外壳和软件组件都需要额外保护,以防止潜在的入侵或攻击。

Titanium Cloud平台完全整合了运营级的安全性。虚拟平台支持AAA访问控制,通过监控和恢复保护系统完整性,并借由安全存储和加密保护数据。此外,Titanium Cloud还包含一整套安全功能和工具,可消缓任何来源的威胁。

安全功能包括:

- 统一可扩展固件接口(UEFI)安全启动
- 加密签名的镜像用于主机保护
- 虚拟可信平台模块(TPM)设备,用于高安全性VM部署
- 证书存储于TPM硬件的传输层安全(TLS)
- 安全密钥环数据库用于存储加密密码

为确保高可用性,Saguna Open-RAN可部署在使用虚拟路由器冗余协议(VRRP)的完全冗余热备用配置中,以加快恢复并最大限度地缩短停机时间。该解决方案还提供低延迟互联网协议安全性(IPsec),包括相互认证、本地加密和数据平面解密。

戴尔EMC的微型MDC还为其硬件提供监控和安全功能。MDCi管理软件可以远程监控物理单元的状态以及单元内运行的IT系统的状态。一旦出现问题,服务提供商会收到实时警报。

MEC部署的组合解决方案经强化后可提供新的服务,并保证网络正常运行时间和最高程度的安全性。

一流的可管理性

无论是部署用于提供增强现实的应用还是移动高清视频,服务提供商都需要易于管理的MEC解决方案,以确保服务连续性并限制OPEX。

风河Titanium Cloud系列具有业界领先的服务可管理性。

- 全面的故障检测和报警系统可即时通知操作员可能影响服务的各种问题,并提供高度可见的板内通知和板外报告系统。该系统直接接入现有的运营支撑系统(OSS)或业务支撑系统(BSS)。
- 强大的修补程序交付和编排引擎可以独立管理所有节点上产品更新的部署和激活。
- 从一个主要产品版本升级到下一个版本无需系统中断或服务停机。
- 强大的日志分析工具和清晰的图形可视化工具可加速系统调试以排除故障及问题调查。

基于风河虚拟平台的功能,Saguna OMA具备管理和自动化组件,对于维护高度分布式MEC架构中的服务质量至关重要。通过MEC平台和本地MEC应用运行于MEC主机级别,Saguna OMA支持VNF管理器(VNFM)的生命周期操作和多接入边缘平台管理器(MEPM)的MEC配置,它们都符合ETSI NFV 和 ETSI MEC 规范。Saguna OMA还负责与NFV协调器、虚拟基础架构管理器(VIM)以及OSS集成,以实现大规模部署的自动化和简化操作。

戴尔EMC利用其MDCi软件进一步增强了该解决方案的可管理性,允许服务提供商将多个微型MDC作为统一的软件定义环境进行管理。服务提供商可通过“单一平台”监控全球数据中心的电源和散热、安全性以及IT性能。服务提供商可轻松监控微型MDC的内外温

度、跟踪功耗、接收实时安全警报，跟踪系统的健康和利用水平。此外，还配有协助服务提供商决策的分析引擎，使MDCi可提供高效的管理功能。

最佳资源利用率和性能

为实现最广泛的新服务和功能，MEC应用程序需要尽可能最佳的系统资源以高效且高性能地运行。当运行在Titanium Cloud系列虚拟平台上时，Saguna vEdge MEC平台在每个处理器上能获得的核数都高于其他与之竞争的虚拟平台。Saguna vEdge支持的MEC应用程序的网络吞吐量在Titanium Cloud平台上也更高。

Titanium Cloud包括一个为NFV部署而全新构建的加速虚拟交换机(AVS)。基于DPDK，AVS可使用最少的CPU内核来实现线速虚拟交换。与竞争对手的解决方案相比，此举使每个CPU可释放更多内核，从而实现更高密度的VNF，并最终确保服务提供商从其平台投资中获得尽可能多的服务。

AVS架构的另一个优势是Saguna vEdge在AVS上实现了比基于标准OVS的系统更高的网络吞吐量。根据不同应用，AVS吞吐量比OVS吞吐量高15-40倍。Saguna vEdge MEC平台充分利用多插槽和多核处理器及DPDK支持，最大限度地利用底层硬件资源，从而实现出色的性能和吞吐量。

Titanium Cloud专门针对英特尔架构CPU进行了优化，从而确保了应用程序性能的一致性及可预测性。增强平台感知(EPA)功能，深深地植根于Titanium Cloud，确保运营商可调整Saguna vEdge MEC平台，以准确提供所需的性能。

通过使用DPDK的优化软件架构，Saguna vEdge支持高流量、高吞吐量、低延迟和安全性。TOF引擎根据各自的设置优化来往于当地各MEC应用程序的流量。

在硬件层面，戴尔EMC的微型MDC基于DSS 9000机架规模的基础架构构建，允许服务提供商根据工作负载需求自动调整不同比率的共享资源池。DSS 9000基于英特尔机架规模架构，包括可动态配置的分解计算和存储资源，以使服务提供商始终拥有最佳资源来支持各种工作负载。



图4. 戴尔EMC微型MDC作为统一的软件定义环境提供最高的灵活性

只有在Titanium Cloud以及戴尔EMC微型MDC上运行的Open-RAN的MEC可提供这些较高的资源利用率和性能优势。

灵活的部署选择

根据应用案例以及服务提供商现有的网络架构，MEC解决方案可部署在各地点。例如，对于体育场、购物中心或机场的企业服务，MEC解决方案就可能会部署在客户场所。而在其他情况下，服务提供商会考虑利用现有的网络基础来实现接入网络中或接入网络和核心网络之间的理想位置，如基站站点、基站聚合站点或IP聚合站点等。

Titanium Cloud系列提供服务商在选择位置支持Open-RAN MEC平台时所需的灵活性。对于数据中心、中央办公室或PoP中的大规模部署，Titanium Core支持在地理位置分散的4台服务器，无缝扩展至100台服务器。对于较小规模的部署，Titanium Edge具有Titanium Core的所有功能，并在两台服务器上运行。对于远程部署，Titanium Edge SX提供了Titanium Cloud系列的高性能和运营商级的安全性，以支持单个服务器上边缘应用。

Saguna Open-RAN可在单一平台上支持来自多个eNodeB的流量，这不仅可增强CSP的部署灵活性，还可降低成本。

基础架构同样灵活且易于在MEC解决方案中部署。戴尔的微型MDC仅约半个停车位大，几乎可放置在包括基站旁或办公园区在内的任何地方。微型MDC完全可定制，服务提供商可根据室内或室外位置的具体要求对其进行定制。他们可选择所需机架数量，并混合搭配这些机架配备IT、电源和散热方式。例如，服务提供商可选择使用室外空气进行制冷或预集成的制冷方案。

开放标准和开放API

随着行业从部署物理网络功能转为实施虚拟网络功能，服务提供商正寻求摆脱供应商锁定并采用全网的标准化解决方案。风河、Saguna和戴尔EMC均致力于支持开放和选择。他们共同提出的MEC解决方案实现了标准接口和开放API。

MEC在网络接入边缘创建云计算“云”。ETSI MEC标准的目标是使CSP能够在其网络内创建开放式边缘计算生态系统，从而更好地为隐私、低延迟和边缘分析应用提供服务。

为此，Saguna Open-RAN是基于ETSI MEC标准API和参考架构而建。借助Saguna，CSP可吸引众多应用程序开发人员，并在行业趋势和专业服务价值链中发挥积极作用。

Saguna Open-RAN MEC平台和Titanium Cloud平台都是软件解决方案，且均完全独立于任何底层基础架构或硬件设备。虽然MEC解决方案运行在戴尔EMC硬件上，但风河和Saguna还支持业内最大供应商的各种物理服务器，包括主要的电信设备制造商和企业IT领导者。

Saguna的Open-RAN基于ETSI MEC标准，而风河Titanium Cloud也遵守ETSI NFV规范。这确保了两个解决方案的组件都具有共同的架构基础，为部署MEC应用创建了坚实的基础。

每个解决方案的各级别都支持开放接口和API，包括通过REST提供的标准管理和编排API、用于OSS/BSS系统的SNMP接口以及用于问题调查和故障排除的标准日志记录界面。若出现新的或不可预知的应用需求，Titanium Cloud支持众多预集成应用程序，以便运营商可根据需要将功能添加至其MEC解决方案中。

预集成方案vs自建方案

相比与信赖的合作伙伴合作，一些公司可能更愿意开发和构建自己的MEC解决方案。虽然这在短期内似乎很有吸引力，但是就直接支出以及市场机遇流失等方面而言，成本可能会很高。风河、Saguna和戴尔EMC都拥有专业的架构师、软件工程师和验证专家团队，在设计、构建以及维护各运营商级虚拟平台、MEC平台、网络功能和物理服务器等方面拥有丰富的经验。他们参与各标准组织和行业领先的诸多开源项目和论坛，有助于推动各自领域尖端技术的发展。

据估计，即使内部团队拥有Linux、KVM、DPDK、OpenStack、虚拟交换，安全性以及其他众多网络协议栈和协议所需的专业知识，相比内部研发，选择预集成的基础设施解决方案可提供12到24个月的优势。

选择部署风河-Saguna-戴尔EMC解决方案的客户可将自己的资源更集中地用于加速客户试用、部署新的创收服务，力争尽快推向市场。

适用于MEC的Titanium Cloud生态系统

除了开发可部署的解决方案之外，风河还通过其Titanium Cloud生态系统合作伙伴计划与各供应商合作。合作伙伴计划中的解决方案已经验证并与Titanium Cloud预集成，在评估MEC选项时为服务提供商提供了更多选择。

该生态系统共涵盖四个NFV产品类别：OSS/BSS系统、NFV编排解决方案、VNF供应商和标准服务器平台。

完整MEC方案提升经济效益

风河、Saguna和戴尔EMC提供的完整MEC解决方案可提供服务供应商所需的灵活性、高性能和运营商级可靠性。此外，还提供低OPEX、确保收入和更快上市等业务价值，优势包括：

- 基于开放标准的市场上最先进的MEC解决方案，使CSP能够创建边缘计算“云”，并在其网络中创建一个扩展的应用程序生态系统。
- 凭借比OVS快40倍的虚拟交换性能，虚拟机密度达到最大化，以便服务提供商能使用同一台服务器为更多的客户提供服务，从而降低运营成本。Titanium Cloud经优化后，其加速型vSwitch可使用更少的核数来用于流量交换，而Saguna Open-RAN MEC平台在每个处理器可使用的核数比其他任何平台都要多。
- 该解决方案具有运营商级可靠性，使服务提供商能保持服务正常运行时间并为企业客户提供SLA保证，从而确保服务收入。该综合解决方案提供了6个9级可用性（即每年停机时间少于30秒），这与Titanium Cloud能够执行无中断的升级和补丁、自动故障检测和恢复、加速的虚拟机迁移以及电信级安全等分不开。
- 凭借由虚拟平台、MEC平台和服务器硬件组成的全面集成解决方案，服务提供商可通过缩短开发时间和专注于服务来缩短上市时间。

结论

MEC为服务提供商提高服务收入、增加市场份额、降低运营成本提供了重大机遇。在MEC架构中，云计算资源被分布在移动网络的边缘，从而使内容和应用的处理更接近终端用户，这可显著降低了网络延迟并节省了回程传输网络的成本。凭借能够首次提供低延迟实时服务，MEC将成为服务提供商开发新的创收服务、服务更多客户群、扩展到不同市场的催化剂。

风河、Saguna和戴尔EMC共同推出的预集成MEC解决方案旨在帮助服务提供商通过降低部署风险、加快产品上市时间。该解决方案针对超低延迟进行了优化，可提供服务提供商所需的灵活性、高性能及运营商级可靠性和安全性，以便推出新服务并根据需求进行扩展。由于MEC将成为5G网络的关键组件，该解决方案为当今及未来的新服务奠定了基础。

Wind River 就在您身边

北京代表处 北京市朝阳区望京中环南路9号望京大厦B座18层 邮编：100102 电话：010-8477 7100
 上海代表处 上海市西藏路585号新金桥广场3-H,I,J室 邮编：200003 电话：021-63585586/87/89/90
 深圳代表处 深圳市福田区车公庙天安数码时代大厦A座606室 邮编：518040 电话：0755-25333408/3418/4508/4518

关于风河更多内容请访问：<http://www.windriver.com.cn> Email: inquiries-ap-china@windriver.com

