

ARISTA 白皮书

ARISTA 的优势

引言

过去十年来，巨型云公司重新定义了应用程序交付的经济学原理。在这些公司的引领下，世界正转向云端以实现更好的敏捷性和经济性。Arista 在云网络方面的创新使这种转变成为可能。社交媒体和大数据等新型现代应用，密集服务器虚拟化和 IP 存储等新架构，以及通过手机访问所有应用的必要性，对数据中心中的网络基础设施提出了巨大需求。

- 在新标准的帮助下，应用程序已被分解为多层可互操作的子系统。这些应用程序部署在可扩展的集群中，因而应用程序的扩展和支持变得更容易。
- 过去的流量模式以使用进出数据中心（南北）的轻度利用的链路为中心，支持的是电子邮件等大型机和客户端-服务器应用程序，现在这些已被高度分布的应用程序取代，它们驱动重度利用的链路，数据中心内的流量是从服务器到服务器和从服务器到存储（东西）。
- 曾经由数百台服务器构成的数据中心，现在的规模则是超过 10 万台物理服务器和百万以上的虚拟机 (VM)。
- 新数据中心网络的可用性要求也更高，现在需要全年一刻不停地运行，没有用于维护窗口或计划停机的时间。

网络架构以及使云成为可能的网络操作系统，需要在根本上与过去那种超额订阅、高度层级化、多层且昂贵的传统解决方案决裂。

Arista Networks 从创建伊始就为这些大型数据中心和云计算环境提供软件驱动的云网络解决方案。Arista 聚焦于构建 10/40/100 Gigabit 以太网 (GbE) 交换机，以重新定义网络结构，不仅为网络带来可扩展性，同时显著改变数据中心网络的性价比。我们服务的市场预计将从 2013 年的 59 亿美元增长到 2019 年的 130 亿美元，复合年均增长率达 14%，我们目前是该市场排名第二但增速最快的产品供应商。¹

Arista 产品基于变革性的新方法构建高速网络交换机，最初用于高频交易应用中，因为其具有出色的线速性能、超低延迟和高可靠性。随后，Arista 解决方案以其高超的扩展能力、低延迟、可编程能力和弹性而被 8 家最大的超大规模云计算公司中的 7 家相中。当企业致力于复制云架构的效率和敏捷性时，当他们追求超大规模云提供商的敏捷性和成本结构时，他们同时发现了突破现状带来的好处，并且把 Arista 优势应用到其业务当中。

ARISTA

ARISTA 的优势

Arista 通过两项重要创新颠覆了高速数据中心交换机市场。我们的核心创新是打造更好的网络操作系统 Arista EOS (Extensible Operating System)™。自从 2004 年创立以来，我们便利用核心技术创新构建该网络操作系统。现在，我们的操作系统已有逾 8 百万行代码，投入了 1000 以上的人-年来开发先进的分布式系统软件。EOS 是开放式且基于标准的系统，其独特之处是在所有系统层次上都可以编程。EOS 为我们客户的 IT 工作流程自动化提供了一个理想的平台，同时能与第三方工具集成，在多供应商网络中实现同类最佳的解决方案。EOS 还支持我们的客户获得对其物理和虚拟网络的可见性。

Arista 带给业界的另一个重要创新是我们使用商用芯片。传统做法是组建 ASIC 工程师团队，他们不辞辛苦地开发专有 ASIC 并将其与专有软件紧密关联起来，创建供应商锁定，提高产品成本，限制客户选择权。消除这些无端的相互依赖性和他们创建的供应商锁定，是业界转向软件定义网络的根源，也是 Arista 在“软件驱动云网络”中描述的通用云网络架构的基础。

Arista 选择的方法是使用商用芯片和开源软件，因为其显著加快了网络创新的步伐。此外，我的商业芯片方法能够提供技术最先进的平台，并且受惠于摩尔定律所推动的技术进步，实现越来越高的带宽和密度，而价格则相对较低。

具体而言，Arista 捍卫了无阻塞的网络性能，通过使用开放的、基于标准的网络构造提供恒定的截面带宽可用性，提高了密度和电源效率，支持 VXLAN 等新的网络标准，而无需大规模更换网络投资，将来采购也不必依赖于某一家供应商。商业芯片带来了这些新能力，提高了性价比，打破了这一市场受制于传统方法和供应商锁定二十多年的状况。Arista 打造的 EOS 支持多个系列的商业芯片，有助于我们当今及未来的全部数据中心产品快速全面地实现对客户有利的创新。

1 Crehan Research, “2015 年数据中心交换长期预测”

ARISTA 软件架构创新

当我们开始构建 EOS 时，我们想解决云网络的两个基本问题：一是需要永不停止的可用性，二是需要与高质量软件相关联的快速功能开发(feature velocity)。利用我们的工程师 30 多年构建网络产品的经验，以及最先进的开放系统技术和分布式系统，Arista 从一张白纸开始构建适合云时代的操作系统。

我们为云构建了一个全新的架构，其基础是一种独特的多进程状态共享架构，将网络状态和数据包转发与协议处理和应用程序逻辑完全分开。在 EOS 中，一个高效率的集中式系统数据库 (SysDB) 负责存储和维护系统状态和数据。SysDB 中存储的数据通过自动发布/订阅/通知模型进行访问。这种架构上截然不同的设计原则支持我们软件的自愈弹性，软件维护更轻松，模块独立性更强，整体软件质量更高，客户需要的新功能面市时间更快。

Arista EOS 与二十世纪八十年代开发的网络操作系统的传统构建方法不同，后者将系统状态嵌入各独立进程中，广泛使用进程间通信 (IPC) 机制来维护全系统的状态，并且需要手动集成子系统，因为没有像 SysDB 这样的自动式结构化内核。在传统网络操作系统中，当大型网络发生动态事件时，或者面对系统进程故障和重启时，恢复虽不无可能，但非常困难。

新功能部署和对生产网络的变更，是网络停机的主要原因。Arista 开发出了“智能系统升级”(SSU) 能力，它与 Arista 的零接触服务开通功能一起，利用自动化创建平滑、不中断的软件升级过程，通过智能插入和移除网络拓扑中的网络元件来实现升级。

另外，Arista 真正吸取了开源世界的教训，将 EOS 建立在未经修改的 Linux 内核之上。我们还拥有对 Linux shell 和实用工具的全面且安全的访问权。这使得 EOS 享有 Linux 社区持续改进的安全性、功能开发和工具，而不像传统方法那样去修改原始 OS 内核或基于更早且维护不佳的 Unix 版本。Arista EOS 代表一种简单但强大的架构化方法，由此产生的更高质量平台使 Arista 能够更快速地将重要的新功能交付给客户。

ARISTA 助力云世界发展



ARISTA

超大规模云提供商需要经济有效且迅速地向客户推出新的服务和功能。例如，Microsoft 在 2014 年 10 月的云“国情咨文”活动中陈述：在过去的 12 个月中，他们在 Azure 上部署了 300 项重大新功能和服务，平均每周 6 项。如此高的创新水平不仅要求网络基础设施供应商具备极高的新功能速度（Arista EOS 完全具备），而且要求能够定制 IT 工作流程和对基础设施直接编程。

各种粒度水平上的可编程能力

Arista 为 EOS 提供了 6 类扩展能力，如下图所示：

所有层次的扩展能力：

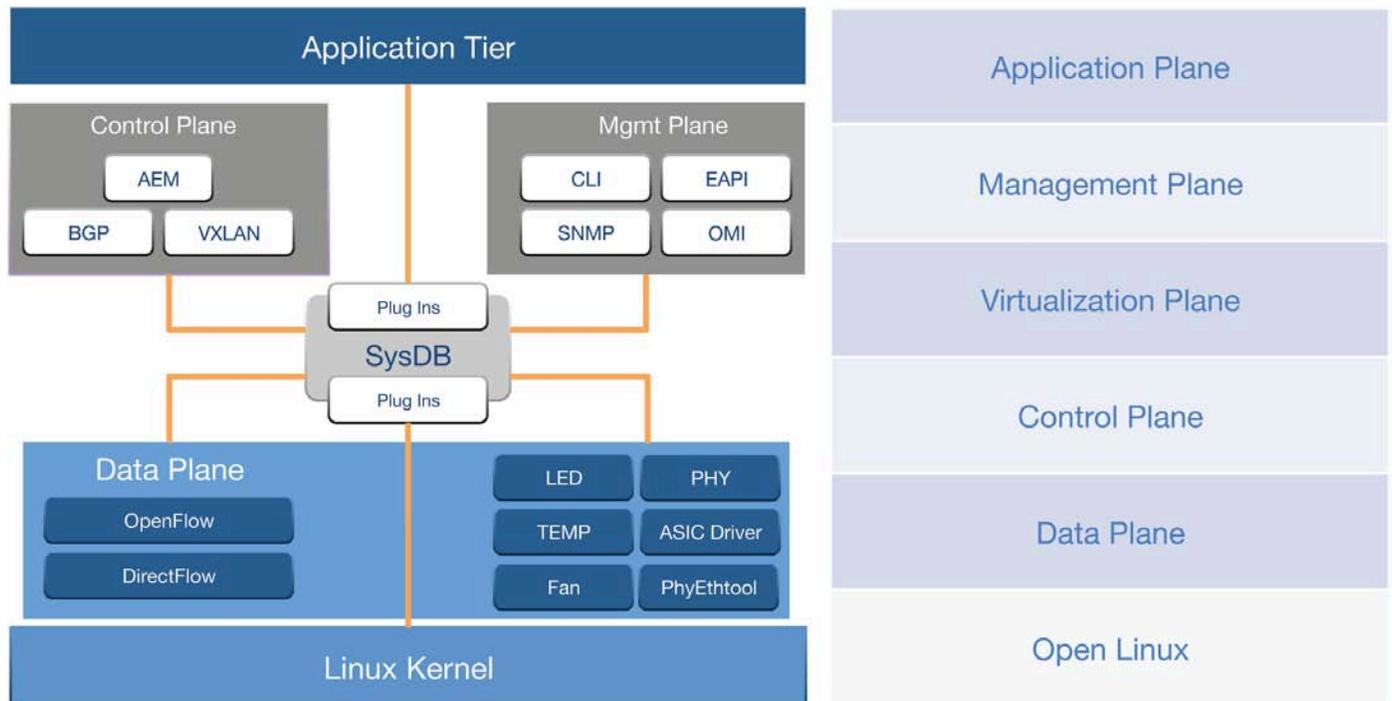


图 2

1. 通过 API（如 EOS API (eAPI) 和 SNMP）提供管理平面扩展能力。Arista API 利用简单、文件齐全且广泛使用的编程模型，如 Java-Script Object Notation (JSON)、eXtensible Markup Language (XML)、Python、Ruby、Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) 等，与 EOS 管理平面互动，允许对 HP OneView、EMC Smarts、VMware vCenter/vRealize、IBM Tivoli 和 Splunk 等管理系统直接进行编程访问。
2. 通过开放式 Linux 和高级事件管理 (AEM) 提供控制平面扩展能力。AEM 是一个完整的事件句柄子系统，支持对控制平面进行实时和事件驱动的编程。Arista EOS 与 SysDB 互动，支持网络交换机通过一组预定义触发信号对系统的任何状态变化作出响应。我们的客户也能直接使用全套 Linux 工具，例如通过我们的完全二进制 Fedora 兼容能力执行 tcpdump。
3. 通过在线编程提供数据平面扩展能力。希望在网络上调整应用程序性能的客户，可以定制流量流向，即利用业界标准 OpenFlow 或无控制器的 Arista DirectFlow 结构体过滤和重定向流量。
4. 利用 Arista vEOS 和 VM Tracer 提供虚拟机扩展能力。Arista vEOS 控制平面允许 EOS 软件在任何虚拟化环境中像 VM 一样运行。这就为客户提供了虚拟机灵活性以支持实验室认证或开发工作。

5. 针对第三方开发的应用程序层扩展能力。Arista EOS 应用程序门户向通过 SDK 工具套件、脚本和 API 进行的第三方开发开放了 Arista EOS，使得新型应用程序和便捷集成同类最佳解决方案成为可能。
6. 访问 Linux 操作系统的所有工具，包括 shell 级访问。Arista EOS 可通过不经修改的 Linux 应用程序和越来越多的开源管理工具来扩展，以便满足网络工程和运营的需求。

企业通过 IT 工作流程的自动化来降低运营成本。这就需要能够对网络基础设施进行系统化编程，而传统方法多年来故意避免提供这种能力，因此，那些供应商现在尝试采取权宜之计，将有限的功能放入已存在二十多年之久且从未针对完全可编程而设计的软件架构中。EOS 中内置并通过 SysDB 的多进程状态共享架构体现的分布式系统概念，使得所有层次的 EOS 编程成为可能，客户 IT 工作流程自动化的需求得以充分满足。

开放标准与可编程性强强结合

Arista 自创立以来便坚持采用开源标准并为开源社区做贡献。我们相信，在这些框架内进行创新可推动客户成功，并且有助于客户构建真正的多供应商网络。我们的客户需要多种选择，而我们对开放 API、开放标准协议和既方便又安全的开放可编程性的支持，使得我们的客户能与 Palo Alto Networks、F5、Riverbed 和 Aruba 等伙伴一起打造同类最佳的多供应商解决方案。此外，Arista 通过开放式 Linux 方法支持使用 Chef、Puppet 和 Ansible 等标准服务开通和自动化系统。

工作负载移动性和网络虚拟化

通过虚拟化（无论基于虚拟机监控程序还是基于容器）更好地利用数据中心的物理服务器资产的趋势，要求物理服务器提供更多的网络 I/O，因而需要更高速度的网络连接。这些工作负载会动态迁移，因此要受到传统 VLAN 和 IP 寻址限制的约束。网络虚拟化规范有 Arista 和 VMware 共同编制的 VXLAN 规范，以及 Arista 和 Microsoft 共同编制的 NVGRE 规范，这些规范是实现工作负载无缝移动性的转折点，其与底层网络寻址和协议选择无关。Arista 能将物理服务器、存储、负载均衡器、防火墙和网络监视器的任何组合引入任何虚拟网络区段，所有服务开通都是在软件中以原生方式或通过中央控制器无缝发生。这些能力基于硬件加速虚拟隧道端点技术以及物理服务器与虚拟网络技术的映射。

SDN 和网络编排

SDN 自设想以来便有许多定义。它最初被描述为一种分离网络控制平面和数据平面的方式，后来则越来越多地代表一种网络自动化框架，同时涵盖虚拟网络和物理网络。在这里，虚拟网络常被称为“网络重叠”，物理网络则被称为“网络承载”。然后，网络重叠和承载由诸如 VMware NSX、基于 OpenStack 的控制器、基于 OpenFlow 的控制器、Nuage 系统或 Microsoft System Center 之类的 SDN 系统或控制器进行编排。有许多方案可供选择，Arista 的方法是支持所有开放式且基于标准的控制器，从而保障客户的选择权。这意味着，客户现在可以放心地部署物理网络，将来可以根据需要更改网络；不同于传统供应商，我们保护了客户自由选择的能力，而不是被某一家供应商套牢。

工作流程可见性

Arista EOS 提供前所未有的、高性价比的可见性，并有一套设计用来优化网络性能和可靠性的工具和功能，可迅速识别和解决应用程序及性能问题，无需添加专有带外监视基础设施或回程网络。Arista 工作流程可见性套件的主要组件

包括：

- 数据分析器 (DANZ)，用于访问原始网络数据，以供安全、故障排除和性能管理工具进行分析。
- 延迟/损失分析器 (LANZ)，用于获取内部网络性能负载以及微秒级的数据包损失和延迟。
- 网络遥测器，提供网络状态信息，包括与网络上运行的系统（如虚拟机监控程序、Hadoop 中的分布式作业控制等）的动态状态的相关性。
- 网络跟踪器，用于主动集成和诊断与网络性能相关的各种工作负载状况。

利用 Arista DANZ，需要执行关键分析和监视功能且数据量越来越大、网络带宽越来越高的企业，可以维护安全性、合规性并报告所有流量。

Arista 延迟分析器 (LANZ) 可查找拥塞和延迟的源头并提供微秒级实时报告。

利用 LANZ 提供的独特网络层可见性，应用程序层可以作出明智的流量路由决策。

网络遥测器用于将网络基础设施与应用程序关联起来。网络遥测器是一个新模型，它将网络状态相关的数据，包括物理和虚拟网络统计数据，以流形式发送到 Splunk 应用程序、VMware vRealize Operations 或其他云管理套件。

工作流程可见性：Arista 网络跟踪器

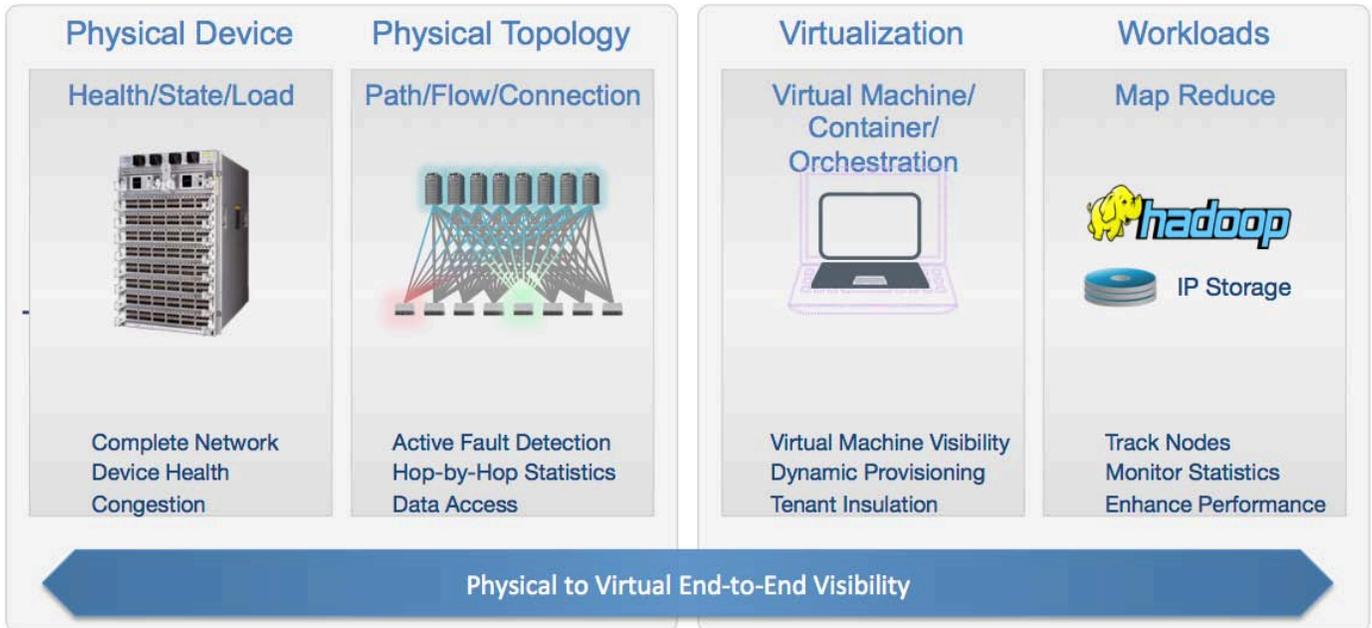


图 3

Arista 网络跟踪器（如上面的图 3 所示）是网络遥测应用程序的增强版，它通过与大数据、云和虚拟化环境等分布式应用集成来提供更深刻的应用程序级可见性。

- **Health Tracer:** EOS Health Tracer 使硬件和软件层具有基础架构的弹性，从而提高所有 EOS 平台的整体服务可用性。
- **Path Tracer:** EOS Path Tracer 是一个网络监视和分析工具，可监视“主动-主动”第 2 层和 ECMP 网络中的所有路径。
- **VM Tracer:** EOS VM Tracer 为网络工程师提供物理交换机相关的虚拟基础架构的可见性。
- **MapReduce Tracer:** EOS MapReduce Tracer 跟踪直接连到群集中 Arista 交换机的 Hadoop 工作负载并与之互动，确保在节点故障或链路拥塞时能够更快地重新平衡并恢复。

开放、基于标准的扩展能力

Arista 是构建高性价比网络的先行者，利用简单、可重复的设计，网络可扩展到包括 10 万台以上的物理服务器和百万以上的虚拟机。扩展能力始于网络设计，Arista 在两个方面进行了创新：一是支持水平向外扩展的双层叶子-骨干概念，其成本和延迟显著低于传统多层架构；二是样条设计，其利用单一网络层处理中等规模数据中心的需求。

开放标准对于构建可扩展网络并保障客户对供应商的选择权起了重要作用。Arista 支持利用基于标准的技术来构建可扩展的 2 层和 3 层网络，例如 2 层的多机箱链路聚合 (MLAG) 和 3 层的 64 路 ECMP。Arista 是 VXLAN 领域的领导者，其将 2 层域扩展到 3 层边界上，同时支持多达一千六百万虚拟网络。

平台创新

Arista EOS 平台独一无二地支持多个系列的商用芯片来优化交换机系列的性价比和功能创新——只需一个运行在所有 Arista 产品上的二进制软件映像。这之所以可能，是因为 Arista 在 EOS 与我们使用的商用芯片系列的驱动程序之间构建了一个抽象层。相比之下，传统方法则是将软件与专有 ASIC 紧密关联，导致不同系列交换机上有多个软件映像。Arista 单映像优势使得数据中心运营大大简化，软件版本认证要快一个数量级。利用数据中心上一致的功能集，软件质量也会更高。

ARISTA 交换机产品组合

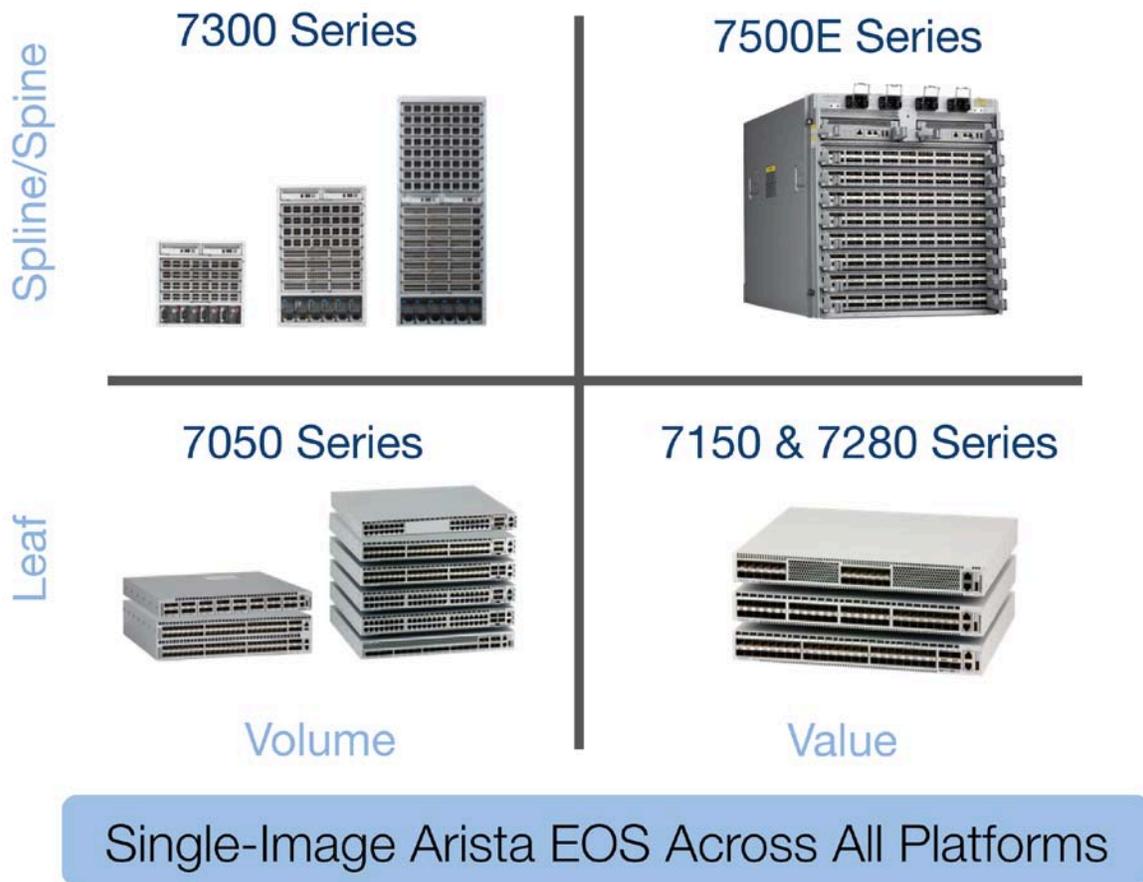


图 4

Arista EOS 平台的独特之处还在于它从一开始就是作为独立软件产品而设计。如前文所述，Arista EOS 如今是以 vEOS 映像形式提供，能够作为 VM 运行 EOS 软件。该技术同样可以用来在第三方硬件上运行 EOS 控制平面。秉承产品和技术创新的传统，Arista 还允许将 EOS 软件作为订阅服务进行授权，以满足云提供商希望使收入流和成本流更一致的需求。

作为 25 Gigabit 以太网联合会的创始成员，Arista 一直是开发 25/50GbE 的领军企业。下一代云基础设施的工作负载预期会超过现有 10 或 40GbE 连接的容量，针对其中的服务器和存储端点，Arista 实现了网络带宽的高性价比扩展。

Arista 还率先利用屡获奖项的模块化平台来保护客户投资。过去 4 年来，在同一系统中，这些平台已有两代可互操作的产品，其性能和密度居于业界领先地位。在我们对待光纤的办法中，也是以客户利益为中心，即在支持业界标准的同时，保护客户的光纤设备投资。

Arista 还在交换机的电源效率、空间利用率、端口密度和可逆性气流方面进行了创新，提供真正的前后冷却。这些特性都是数据中心高效运营的关键因素。

总拥有成本

Arista 的创新真正节省了客户的总拥有成本 (TCO)，有利于其实现云规模经济性。与上一代设备相比，Arista 产品线显著降低了数据中心的资本支出。利用商用芯片，Arista 交换机提供高密度 10 GbE 端口和高电源效率，每个 RU 支持最多 96 个端口，每个端口的功耗低于 2.5W。Arista 带给市场的双层、叶子-骨干网络架构消除了传统三层设计的成本和复杂度担忧。缩小网络交换机尺寸并降低功耗，意味着每个机架现在可以支持更多的服务器和存储器。

Arista EOS 采用现代架构，具有更好的网络可见性和开放式可编程性，这些优势使得简化数据中心网络运营成为可能。跨产品线的单一 EOS 映像意味着典型网络的新版本认证时间可从数人-年缩短至 2 个月。大部分数据中心网络供应商的每个交换机型号都有一个独特的映像；对于三层网络，这很容易导致每个版本周期要认证 6 个或更多映像。

EOS 的可编程性使得服务开通和升级自动化成为可能。自动化可将原来每个交换机需要数小时的处理缩短为数分钟甚至几秒钟。EOS 的可见性工具集

可加快解决网络问题，例如：排除性能上的故障、虚拟机配置错误和大数据的群集管理。

现在，Arista 客户每年可节省成千上万的运营人-时。10,000 台服务器节省 10,000 以上的人-时，相当于每台服务器节省 300 美元的运营成本。Arista 创新实现的主要成本节省如表 1 所示。

表 1: 总拥有成本优势

成本因素	ARISTA 优势	成本影响
大规模数据中心设计	两层叶子和骨干网络设计，结合 Arista 的高端口密度，减少设备数量、线缆互连和机架空间。	降低交换机、线缆和机架硬件的成本。降低软件许可和维护合同的成本。运营成本因为要管理、供电和冷却的设备减少而降低。
电源效率	Arista 交换机采用最新的高效节能技术，例如 Arista 7500 模块化交换机系列使用不到 10 W/10GbE 的线速端口。	降低交换机、线缆和机架硬件的成本。降低软件许可和维护合同的成本。运营成本因为要管理、供电和冷却的设备减少而降低。
软件版本认证	Arista 所有产品都使用单一 EOS 映像。客户只需测试和认证一次，而传统供应商使用多个 OS 映像和脱节的软件版本。	减少安装或升级之前认证软件所需的时间。
API	所有 Arista 交换机产品线的 API 都是一致的，并且各版本的 SPI 兼容。	保护客户和合作伙伴对 API 编程的投资，不影响新产品的添加和新软件的发布。
先进系统工程支持	架构复杂度的降低和全面的可见性工具集导致支持要求减少。	减少客户用于支持网络所需的工程师数量。
新交换机服务开通	利用 ZTP 自动开通服务并支持 Chef、Puppet、CFEngine 和 Ansible。	减少客户用于支持网络所需的工程师数量。

网络升级	通过智能系统升级 (SSU) 实现无需停机的自动升级，自动化配置管理和备份。	减少停机时间，传统供应商的每个交换机手动升级需要数小时，而 Arista 只需数秒。
解决问题	VM (VM Tracer)、Hadoop 环境 (MapReduce Tracer)、网络基础设施和应用程序 (LANZ、DANZ、Path Tracer、AEM) 的可见性。	减少停机时间，传统供应商的每个交换机手动升级需要数小时，而 Arista 只需数秒。

*基于客户数据

总结

Arista 为技术先进的客户提供高技术产品。我们为工程师提供包含最先进技术的产品，其支持最广泛的工具集以便为客户设计高度可用、可扩展、可管理且高性价比的网络。我们大力投入研发，坚持推进创新，以维持我们满足客户商业需求的能力，帮助客户将其 IT 基础设施更多地云端化。

Arista 拥有众多优势，公司发展迅速，现已成为数据中心领域高速 10/40/100GbE 交换市场上的第二大领先企业。Arista 取得这一成就的原因在于：我们全心全意地致力于构建最好的产品以满足高性能云数据中心的需求，并打造一个战略和支持组织来帮助客户与我们的工程师直接互动，以探索和开发新产品与功能。我们拥有一支强大的人才队伍，过去数十年来，他们在多个行业成功构建了创新组织和产品，并且把创新和活力带回到网络世界。

Arista 持续不断的创新轨迹

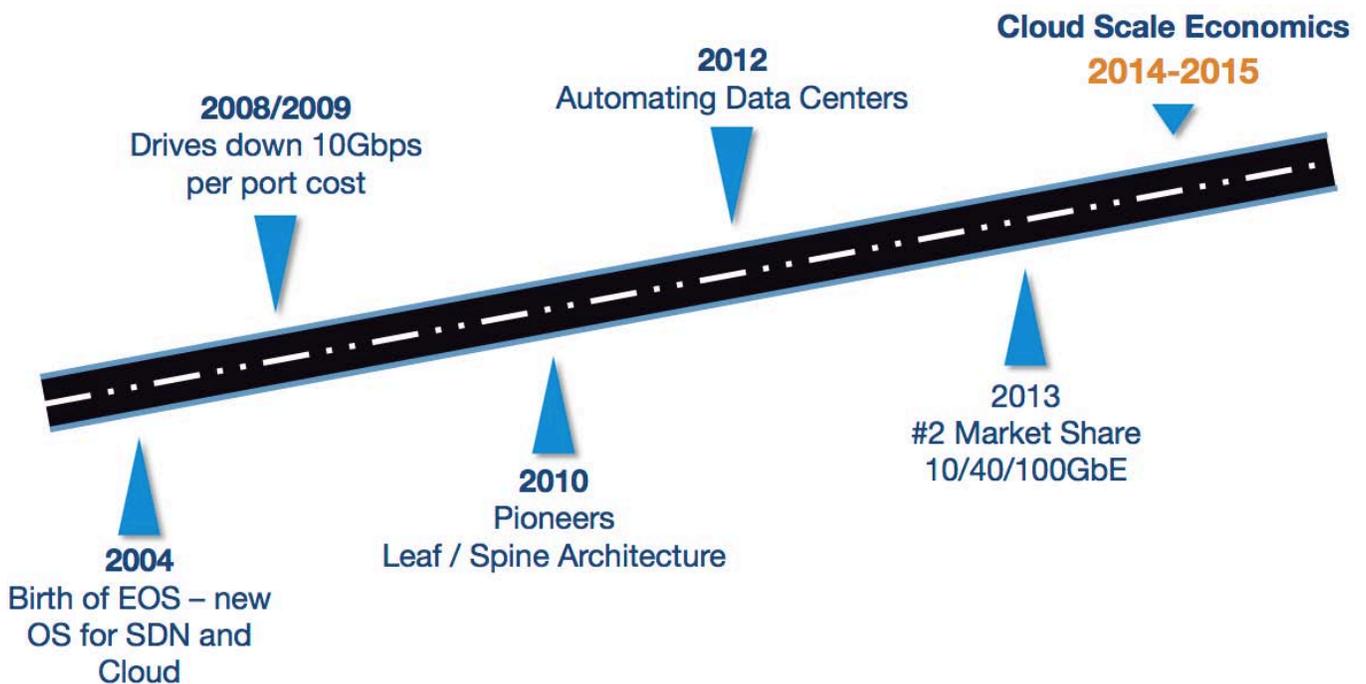


图 5

供进一步了解的参考资料:

数据中心扩展

- Facebook 博客 - 介绍数据中心构造, Facebook 下一代数据中心网络 <https://code.facebook.com/posts/360346274145943/introducing-data-center-fabric-the-next-generation-facebook-datacenter-network/>
- Arista 云扩展架构 <http://www.arista.com/en/products/eos/cloud-scale-architecture>
- Arista 7500 系列可扩展云网络 <http://www.arista.com/en/products/7500-series>

大数据

- Arista 大数据解决方案 <http://www.arista.com/en/solutions/big-data>

工作负载移动性和虚拟化

- Arista 和 VMware 网络虚拟化指南 http://go.arista.com/l/12022/2014-03-14/lcfx/12022/103138/White_Paper_Design_VMware_Arista.pdf

Arista EOS

- EOS 总览 <http://www.arista.com/en/products/eos>
- EOS 白皮书 <https://www.arista.com/assets/data/pdf/EOSWhitepaper.pdf>
- EOS 可用性 <http://www.arista.com/en/products/eos/availability>

EOS 可扩展性和可编程性

- 开放且可编程 <http://www.arista.com/en/products/eos/open-and-programmable>
- EOS+ <http://www.arista.com/en/solutions/eos-platform>

软件定义云网络服务开通、自动化和合作伙伴集成

- SDCN <http://www.arista.com/en/products/software-driven-cloud-networking>
- 自动化/合作伙伴集成 <http://www.arista.com/en/products/eos/automation>

网络可见性

- 网络可见性工具 <http://www.arista.com/en/products/eos/visibility>

ARISTA

圣克拉拉市—公司总部
5453 Great America Parkway
Santa Clara, CA 95054
电话: 408-547-5500
www.arista.com

爱尔兰—国际总部
4130 Atlantic Avenue
Westpark Business Campus
Shannon
Co. Clare, Ireland

新加坡—亚太地区行政办事处
9 Temasek Boulevard
#29-01, Suntec Tower Two
Singapore 038989

版权所有 © 2015 Arista Networks, Inc. 保留所有权利。CloudVision 和 EOS 是注册商标, Arista Networks 是 Arista Networks, Inc. 的商标。其他所有公司名称是其各自持有者的商标。本文档中的信息如有更改, 恕不另行通知。有些功能可能尚不可用。Arista Networks, Inc. 对于本文档中可能出现的任何错误不承担任何责任。 MM/YY