

案例研究

通信服务提供商
虚拟内容分发网络



Orange* 构建和测试 虚拟内容分发网络

为适应 IP 视频流量的增长，Orange 与领先提供商携手搭建虚拟 PoP 架构，提供 CDN 服务。在一次跨 Orange 生产网络的成功试验中，Akamai* 虚拟化 CDN 解决方案采用基于红帽* OpenStack* 基础设施的 Ciena* Blue Planet* 进行编排，并且通过在搭载英特尔® 处理器的服务器上运行的 Juniper* Contrail* SDN 实现联网。



简介

随着视频传输方式从专用线缆、卫星或地面网络转向互联网，内容分发网络 (CDN) 市场蓬勃发展。得益于 CDN 的成功部署，运营商不仅能够继续为客户提供出色的视频体验，而且无需大幅增加核心网络带宽就能完成这些海量视频流量的传输。但是，面对视频流量的增长预期，CDN 缓存部署也需要不断发展，进一步延伸到网络边缘并实现即时扩展，从而以经济高效的方式满足高峰带宽需求。

通信服务提供商 (CoSP) 目前正在采用网络功能虚拟化 (NFV) 技术，利用在行业标准服务器上运行的虚拟网络功能 (VNF) 编排新服务。这使得通信服务提供商能够搭建一个更加敏捷的网络，通过自动增减服务来满足客户的需求。这种虚拟化会同时在网络核心和边缘发生。

在众多被虚拟化的服务中就包括内容分发网络，因为虚拟内容分发网络 (vCDN) 服务既能提供满足未来视频需求所需的敏捷性，又能在视频内容缓存和服务方面拥有同样出色的表现。举例来说，vCDN 视频缓存可能在一天中的某个时段有所增加，比如下班后，因为那时的视频点播 (VoD) 服务需求会增加，而在深夜和凌晨，这些缓存可能会被释放，使腾出的计算能力用于不同的 VNF。

总部位于法国的通信服务提供商 Orange* 是 vCDN 开发领域的先驱，曾与 Akamai*、Ciena*、红帽*、Juniper* 和英特尔等业界领先的供应商展开合作，在实验室内从零开始创建了 vCDN 服务，并且基于生产网络在现场实验中进行了测试。

挑战

Orange 目前在 29 个国家或地区开展网络运营，拥有 2.63 亿客户。¹ 该公司一直致力于在旗下各子公司 (包括 Orange France、Orange Spain 和 Orange Poland) 的专用物理机上利用 CDN 设备。向 vCDN 的演变为 CDN 解决方案提供了重要的可扩展性，范围不仅涵盖较小的“纳米数据中心”，而且也包括可跨地域进行扩展的 CDN。



图 1. Orange France 在欧洲、加勒比海地区、美洲和非洲的 CDN 部署地图。²

Orange 还是推动 NFV 发展的主导力量。它于 2012 年与原欧洲电信标准协会 (ETSI) 合作编写了“NFV 白皮书”，并于 2016 年推出了“按需网络计划 (On Demand Network Program)”，深入探索可在网络中的哪些位置部署虚拟化技术。

由于 CDN 在公司网络中发挥了重要作用，因此作为上述计划的一部分，Orange 针对 CDN 进行了虚拟化。凭借 vCDN，Orange 能够一如既往地提供高品质的视频交付服务，更好地留住老客户，吸引新客户。像云数字视频录制 (DVR) 服务这类新服务项

目的创收潜力也是促使转向 vCDN 的重要原因。在了解到转向 vCDN 服务所需的技术开发和流程变更之后，Orange 与多家行业领导者一起进行了实验室试验，以便之后使用实时数据进行有一定限制的现场试验。

制定项目目标

vCDN 服务项目最初在 Orange 的工程实验室中进行定义和测试。最终，Orange 会通过其法国子公司开展现场试验；这家子公司拥有超过 25 个入网点 (PoP)，为 600 万用户提供服务，这些用户每月的内容浏览次数达 6000 万次，观看的 IP 电视直播达 300 Gbps。³

在开始现场试验之前，Orange 设立了四个项目目标：

1. **云就绪 vCDN**：能够在基于开放标准的通用 VNF 基础设施上部署 vCDN 服务，这类基础设施可以支持多个功能和 workload。
2. **编排**：测试服务编排能在多大程度上实现以下方面的运营自动化：服务部署、vCDN 节点生命周期管理，以及计算、存储和网络资源的相关管理。
3. **以分析为导向的洞察**：回答以下问题：“如何利用分析能力，以规模适中、包含编排工作流程的解决方案取代预先需要大量投入的网络规划和过度预配，从而实现流量工程、故障缓解和动态弹性扩展？”
4. **运营技能培养**：了解运行和指导虚拟化及编排解决方案所需的新技能组合，以及为使运营流程和团队适应这些新技术所需具备的技能。

Orange 按需网络的主要目标

1. 打造利用按需功能的全新服务产品组合。这些服务通过提供各种省时功能（如带一键配置的自助服务模式）来提升客户体验；或者提供灵活的创新型即用即付定价模式。
2. 自动执行更多流程，助力改善运营模式并提高业务响应速度。为此，Orange 将改变自己的构建和运行团队的技能构成，推行敏捷的、以开发运维为基础的软件文化。
3. 制定 Orange 转型策略并大规模实施该策略，打造高效的公司业务模式和可持续发展的价值链。Orange 会将自己从“按需网络计划”中获得的经验教训分享给旗下各子公司，帮助它们高效部署这些网络服务。

零接触自动化

Orange 及其团队意识到，零接触自动化是支撑多个 vCDN 项目目标的关键创新技术。因此，部署团队确定了以下四个可实现零接触自动化的工作流程：

1. **零接触缓存集群设置：**这是 vCDN 的真正优势，因为它无需技术人员前往现场，且无需购买 CDN 设备。该工作流程由服务编排技术自动执行，在实现动态服务的同时降低了部署成本。
2. **计划横向扩展：**在过去，预配 CDN 意味着软硬件要按照满足高峰负载时的要求来预配，这使得 CDN 在大多数情况下未得到充分利用。由于具备扩展排程能力，CDN 可以针对一天中的每个时段或已知特殊事件做出适当的调整。
3. **恢复程序：**对 vCDN 的负载共享能力进行测试十分重要，以便从已计划或未计划的停机事件中恢复。在这些工作流程中，其他服务器上未用的资源和能力可以用来应对服务中断的 vCDN。
4. **弹性动态扩展：**该工作流程通过在集中式 PoP 中利用 Akamai 的分析能力来扩展 vCDN 缓存，在应对数据流变化的同时满足服务需求。Orange 的试验证明，此项功能可以正常工作并且能够为今后集成更广泛的分析工具奠定基础，使之更具响应性。

构建 vCDN 基础设施

Orange 与多家供应商和支持者密切合作，使用他们的开源技术、商用技术和基于英特尔的硬件构建 vCDN 解决方案。

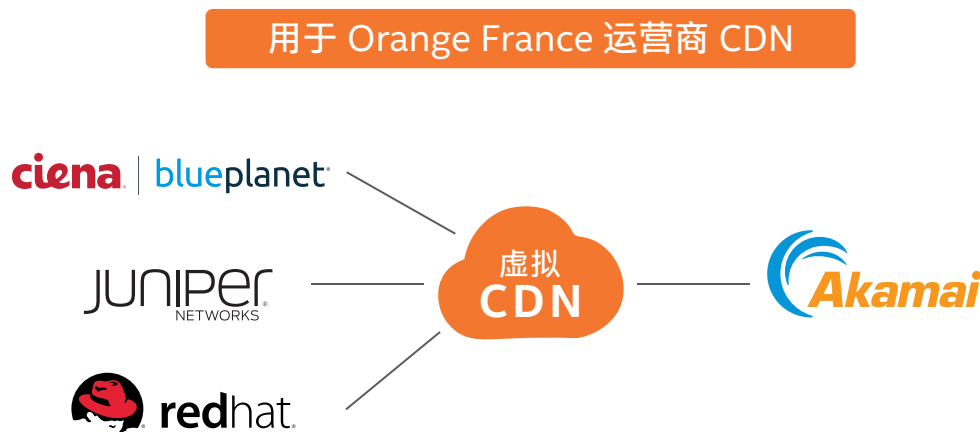


图 2. Orange vCDN 软件平台。*

其中一些关键性的软件组件包括：

- Akamai Aura Licensed CDN* (LCDN)：Akamai Aura LCDN 是一种主要供网络运营商使用的专用联网 CDN 解决方案。它是一套已获许可的软件，能够提供可靠地向订阅者大规模交付优质直播和点播 IP 视频及其他 HTTP 内容所需的全部 CDN 功能（内容映射、缓存、管理和分析等）。自 2012 年以来，Aura LCDN 一直以虚拟 (vCDN) 外形规格提供；除了用作 Orange 试验的 vCDN 之外，它还在众多虚拟化基础设施和边缘基础设施的行业展示中用作参考 vCDN。
- Ciena Blue Planet*：Blue Planet 是一个多域编排器，以基于容器的微服务软件架构为基础。该架构引入了先进的建模、模板化和编排技术，能够提供可扩展、不受供应商限制的高度可编程软件平台。通过这种可扩展的模块化方法，网络运营商能够对新的差异化服务的生命周期进行自动管理，这些服务可以跨多供应商和多域环境部署，并且能够按需扩展。
- 红帽 OpenStack* 平台和红帽 Ceph* 存储：这类软件提供标准化虚拟基础设施管理 (VIM) 层，能够灵活地载入第三方供应商提供的各种 VNF。软件协同工作，提供通用的多 VNF 基础设施，在 CDN 工作负载和其他 VNF 之间切换资源，进一步优化资源利用率并降低成本。
- Juniper Contrail*：这种 vCDN 实施方案利用 Juniper Contrail 来控制软件定义网络 (SDN)。Contrail 提供支持 SDN 的管理和控制软件，能够简化服务交付过程。在 vCDN 环境中，Juniper Contrail 提供全面的网络服务自动化，例如以动态、无缝的方式将物理网络 (MPLS L3VPN) 与虚拟网络资源连接在一起。Juniper Contrail 还提供细粒度路由控制等先进网络功能，带来灵活性和敏捷性，所有这些均通过单一自动化触点实现。

硬件平台

Orange 与英特尔密切合作，确保软件平台能够在基于英特尔® 至强® 处理器 E5-2640 v3 的通用服务器中运行，该处理器已在类似的软件定义存储平台中得到应用。英特尔® 至强® 处理器 E5-2640 v3 采用英特尔的 22 纳米工艺技术制造，可为云环境下的多样化工作负载提供多功能性。这些服务器还配有基于英特尔® Converged Ethernet Adapter X520 万兆位以太网控制器的网络适配器。

对社区的贡献

为分享一些针对这个项目而开发的编排技术，Orange、Akamai 和 Ciena 向其他生态系统合作伙伴提供了相关的资源。尤其是，Orange 提供了一组可将 Akamai Aura 客户端工具与 Blue Planet 软件集成的资源适配器 (RA)。因此，Ciena Blue Orbit DevOps Exchange 社区的成员可以免费获取、进一步修改和重复使用这些组件。

vCDN 部署架构

正如图 3 所示，Orange 创建的软件平台利用了创新型入网点 (PoP) 架构，它允许针对更接近网络边缘的 PoP 使用软件占用空间较小的分布式架构。

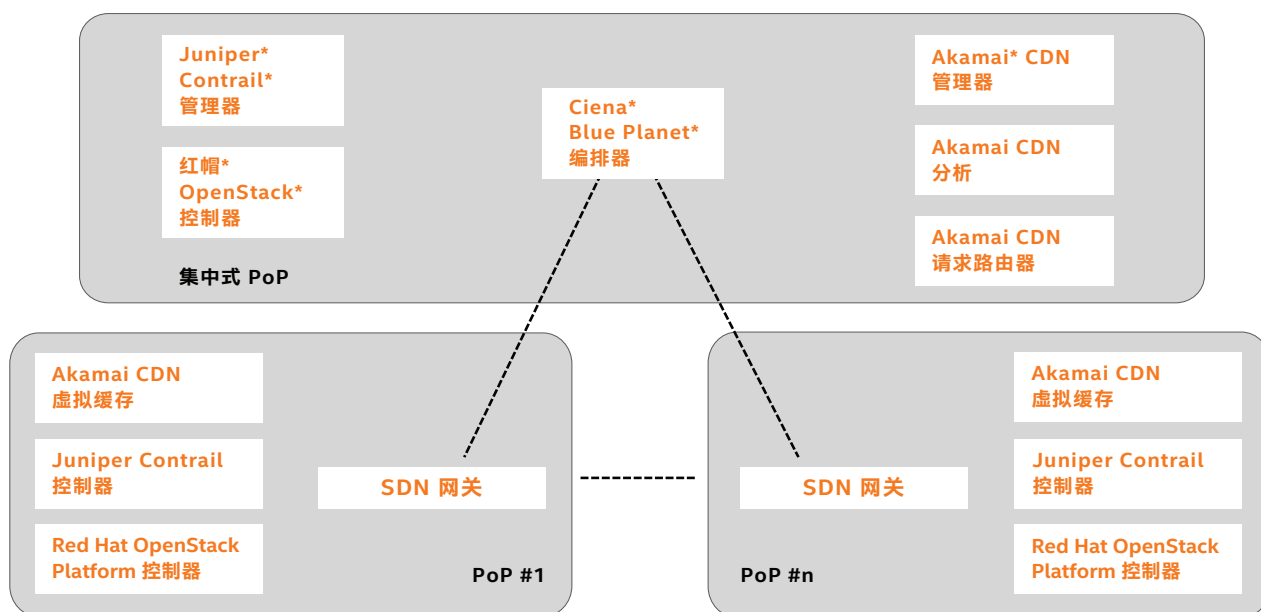


图 3. vCDN PoP 架构包含全功能集中式 PoP 和软件占用空间较小的分布式 PoP。

该架构需要一个集中式 PoP，用于托管基于红帽 OpenStack 和 Juniper Contrail SDN 的完整 NFVI/VIM 平台。Blue Planet 编排也会部署在集中式 PoP 内，并且能够跨多个远程 PoP 来协调和自动进行 vCDN 服务创建，以及按需扩展 Akamai 虚拟缓存。

在分布式 PoP 中，红帽 OpenStack 为虚拟化层提供了一个单独的 Juniper SDN 控制器。同样部署在这些站点上的还有基于红帽 Ceph 存储的软件定义存储节点、交换机和 SDN 网关路由器。只有 Akamai LCDN 的缓存组件需要进行虚拟化和实例化，以作为计算主机上的虚拟机。

试验结果

Orange 在工程实验室中构建了这些 PoP，然后将它们部署在 Orange France 网络中。Orange 将部署阶段分为了两个步骤。首先，它使用模拟流量在生产网络中启动了服务，以便验证四个

工作流程。然后，它通过这些新的虚拟化 PoP 切换了一小部分由 vCDN 缓存实例提供服务的实际客户流量。

经验总结

由于有望在所有网络上利用 vCDN 服务（或任何虚拟化服务），因此 Orange 记录了规划部署阶段和执行部署阶段的有效做法。

协作至关重要：在为托管 vCDN 服务的虚拟化基础设施提供支持时，需要展开一项重要的集成活动，这使得通信服务提供商必须为员工提供培训并进行实验室实验。尽管 vCDN 和其他虚拟化项目为网络带来了敏捷性，但是它们需要多个通信服务提供商部门和所有供应商密切协调与合作。

超越参考设计：尽管虚拟化基础设施的参考设计是一个重要的起点，但是 Orange 发现，先定义、测试和验证参考设计，然后再

进行生产部署，这点十分必要，这样可确保技术已针对其独特的环境进行了优化。例如，Orange 发现利用对应的“实验室至生产”配置至关重要，这种配置不仅涵盖基于英特尔® 硬件的服务器和适用于软件定义基础设施的网络接口卡 (NIC)，而且还能分析解决应用软件更新时出现的问题。这一点既没有在参考设计中指出，也不是可以提前预知的情况。

了解软件/开发运维：部署 vCDN 服务所需的软件专业知识远远超过部署基于设备的 CDN 服务所需的软件专业知识。了解敏捷流程和投入使用的软件升级解决方案，已成为最基本的技能。理想情况下，整体方法要遵循所谓的“从实验室到生产”的连续实践。

结论

开发新的 vCDN 服务（或任何虚拟化服务）是一项重要的软件集成任务。它需要进行规划、培训、协作和测试。而可能获得的回报是敏捷性大幅提高、成本有所下降，服务部署速度更快。Orange 在整个实验室和生产网络试验中都能够遵循这一流程，所开发出的新服务对其运营所在的各个市场的未来业务至关重要。该公司目前正在分享自己的经验，帮助其他服务提供商做好准备，迎接实施 vCDN 服务时可能出现的机遇和挑战。

[了解如何优化视觉云产品，以及如何利用“常见问题解答：内容分发网络 \(CDN\) 的实际作用”向您所在的组织展示 CDN 为 IT 和业务带来的益处。](#)



¹ <https://www.orange.com/en/Group/Our-vision>

² 图片由 Orange 友情提供。

³ 来源：Orange 在 2017 年内容分发世界峰会上进行的演示

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。没有计算机系统是绝对安全的。更多信息，请见 intel.cn，或从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。

描述的成本降低情景均旨在特定情况和配置中举例说明特定英特尔产品如何影响未来成本并提供成本节约。情况均不同。英特尔不保证任何成本或成本降低。

© 英特尔公司版权所有。英特尔、英特尔标识、至强是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。

*其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。

0319/DO/H09/PDF

♻️ 请回收利用