



实时网络可视化

使用基于 Mellanox Spectrum™ 的开放式以太网交换机进行实时数据中心可视化和分析

防范胜于补救

倘若网络容量无法满足需求，无论 IT 经理还是客户都会倍感沮丧，势必抱怨网络响应速度慢，跟不上基于 Web 的应用程序和 Internet 的步伐。与此同时，网络运行迟缓还会影响关键 IT 运营，可能导致备份缓慢，以及因丢包造成数据损坏。倘若问题得不到解决，很可能会影响业务连续性和系统可用性。一旦面向客户的关键任务型应用程序受到影响，性能问题还可能会有损品牌知名度和客户忠诚度。

尽管网络性能欠佳的迹象很明显，但确定网络问题根源却不那么简单。网络流量的规模、复杂度、速度和动态性质导致很难识别瓶颈或其他问题。

提到网络停机，业内流传着各种数字版本：

据 [Ponemon Institute](#) 研究发现，每分钟的平均停机损失约为 8800 美元（根据美国地区的 63 家数据中心计算得出）。这意味着，哪怕网络故障仅持续一个小时，也可能为企业带来超过 50 万美元的损失。

[IHS Inc.](#)（一家领先的全球信息和分析公司）发布的一份独立报告称，大中型企业每月通常会有 5 分钟的停机，据此推算，中型企业每年大约损失 100 万美元，大型企业每年大约损失高达 6000 万美元。

只需部署一个解决方案监控网络活动并测量应用程序响应时间，网络经理和管理员就有望抢先一步主动解决应用程序性能欠佳的问题，从而避免对最终用户造成影响。简言之，**如果无法测量，又何谈管理呢！** 配备增强型实时可视化功能后，不仅可以提高网络可靠性，还能加强实时控制。

主要用例



链路级和平台级延迟分析



端到端网络调试



实时拥塞检测

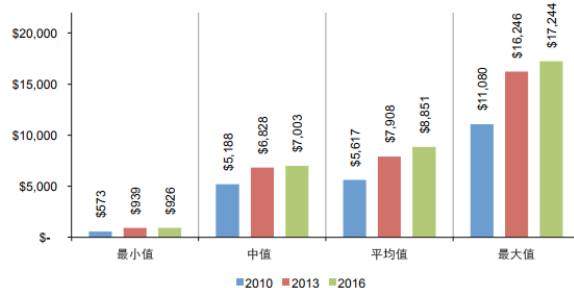


图 1. Ponemon 网络停机损失报告

持续推送

近几十年来，网络运营商一直严重依赖 SNMP 轮询和 CLI 屏幕抓取功能从网络中提取运营数据。每隔几秒钟或几分钟，应用程序轮询主机 CPU 收集聚合遥测数据。这种方法扩展性不佳，而且无法提供当今的网络行为全景。在向更高密度平台迁移的过程中，数不清的重要运营数据令人苦不堪言。鉴于不能从网络中删除数据，只能端坐一旁，任凭网络向您**推送**数据。

通过 SPECTRUM 实现遥测

网络遥测技术使利用网络基础架构提高关键业务应用程序性能成为可能，确保对关键实时信息进行深入可视化。通过加强实时系统和网络可视化（流式处理），改进与应用程序行为有关的调试功能和实时警报，并利用高级端到端路径监控工具，大幅缩短应用程序停机时间，降低网络运营成本。

运用 Mellanox Spectrum 交换机作为遥测工具，同时配合使用 Cumulus NetQ 或 Grafana 一类分析工具，企业可以切切实实地扩展对自身交换矩阵的可视化和调试能力。Spectrum 交换机增强型可视化功能包括：

使用 8 个智能镜像引擎实时监控

- 使用镜像引擎可以变被动为主动，提高用户灵活性，最大限度地实现交换矩阵优化。
- Spectrum 交换机可以以**纳秒级粒度实时**镜像以下事件：拥塞控制（WRED、ECN）、丢包发生次数、高延迟、ACL 流乃至缓冲程度。
- 根据缓冲程度，警报可以向 IT 经理发出预警，提示某个特定队列即将发生拥塞并且可能会丢包。倘若用户对包丢失较为敏感，那么这种关键警报很可能使情况大为改观。

使用统计信息、触发的水印和缓冲区状态快照增强调试功能

- 直方图汇总缓冲区动态，将原始输入数据大小缩小为一组统计值，并分别显示到一系列存储桶中。Spectrum 交换机测量队列深度，最深可达 1600 万次/秒（速率为 64 纳秒），反映 10 个不同的预定义存储桶中的发生次数计数。

在图 2 中，IT 经理可在 19:19:49 **快速识别**突发流量。部分示例显示瞬时高水平的缓冲区空间使用量。自 19:19:54 起，队列始终完全利用，表示拥塞。



图 2. 遥测直方图示例

倘若简单监控工具（如 SNMP 或 CLI 轮询）检测不够准确或速度不够快，IT 经理还可通过突发流量直方图监控指定数据和突发流量大小的绝对限制值。

- 一旦超出预定义的阈值或高/低阈值（滞后），则可触发事件。事件可以是镜像包、缓冲区空间使用量快照，也可以是纯粹的流量日志流式处理。
- 可以根据预定义的事件（如丢包）生成**完整的交换机缓冲区状态快照**。共享缓冲区是利用交换机资源的最佳方式，但因当前的资源分配流动性更强，还会为网络调试带来新的挑战。例如，假设某款应用程序因丢包导致性能较低，最终引发客户不满。这款应用程序无法占用较多流量及使用短消息，继而导致无法传递缓冲区水印。IT 经理如何对交换矩阵进行调试？

IT 经理可以使用缓冲区队列分配快照快速做出判断：有其他流滥用共享缓冲区，消耗了所有资源，引起资源匮乏，最终导致应用程序性能欠佳。修改共享缓冲区规则可立即提升性能。

智能流量估算引擎

- 对于钻研数据挖掘、QoS、安全取证或恶意软件传播的研究人员而言，网络遥测堪称巨大的宝藏。Spectrum-2 交换机支持独特的智能流量估算引擎，不仅持续监控应用程序行为，还能在发生通信模式偏差时加以识别。由于 DDoS 攻击引发的交换矩阵异常就是这样一个例子。

带内遥测或现场 OAM

- Spectrum-2 带内遥测开创了一项机制：在不消耗任何主机 CPU 的情况下，将遥测数据添加到数据平面包。此类元数据信息可能包括交换机 ID、每队列延迟等。它是对 ping 或 traceroute 等带外探测机制的一种补充（见图 3）。

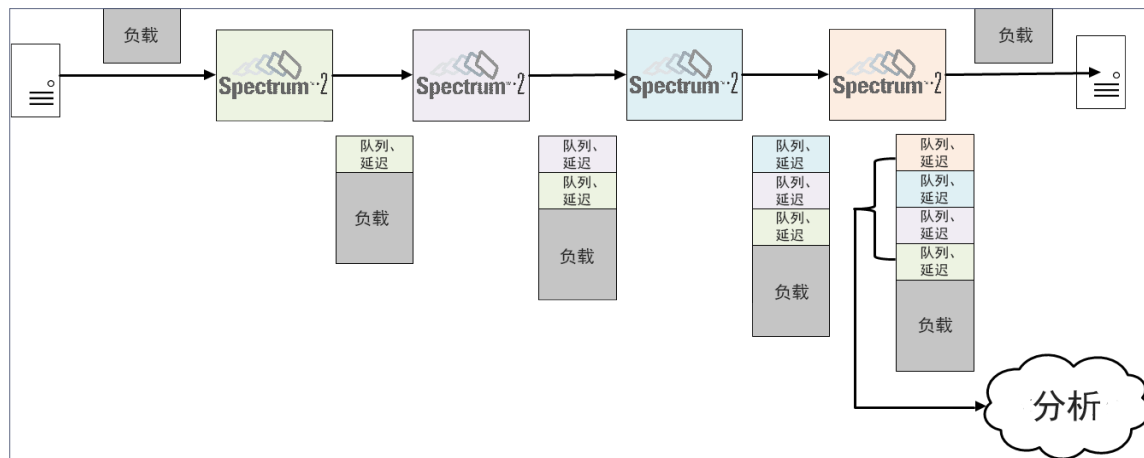


图 3. 带内遥测

- 使用带内遥测可以更轻松地分析包进入和离开交换机的时间、包到达特定交换机的速度，以及包在各节点驻留的时长。还可以在各层添加嵌入信息，支持 Geneva 和 VXLAN GPE 等封装选项。

现实用例

低延迟交易

随着算法交易的出现，迫切需要提供低延迟交易平台。举例来说，执行套利策略时，每毫秒的损失可能导致约 1 亿美元的机会损失。因此，在这些市场数据交换环境中，速度成为关键区分因素，尽可能降低处理环境之间的延迟绝对必要。低延迟交易公司需要敏捷的高性能基础架构处理激增的海量高速率数据，这些数据通常与市场波动期和延迟高峰时刻相关，必须实时监控和检测。

突发流量是导致网络出现短暂拥塞的流量模式。这种模式往往会在活动高峰阶段出现，如市场频繁波动时期，进而导致网络终端向网络大规模发送流量。即使超出网络带宽的突发流量仅导致一个信息包丢失，也可能大幅增加交易时间，需要重新传输，并可能导致整个数据丢失，从而导致交易中断。以微秒级粒度反映拥塞（如了解突发流量的到达时间和持续时间）有助于运营商更有效地优化网络，保证实现更高的 SLA 水平。



图 4. 海量高速率数据

媒体流式处理

用户体验质量 (QoE) 是一种通过服务 (Web、VoIP、广播电视) 衡量客户体验满意与否的方法。QoE 侧重评估综合服务体验；这是一个整体概念，近似于用户体验领域，但却根植于电信领域。对于此类解决方案而言，低带宽、延迟和突发流量故障“皆为大忌”。IT 经理必需能够实时检测、分析并做出响应，确保在必要时提供优质体验。

通过带内遥测实现端到端网络调试

叠加 (Overlay) 技术和 XaaS 市场不仅增加了管理复杂度，同时还降低了流量可视化。广大运营商迫切需要监控整个交换矩阵的数据包流，隔离底层 (Underlay) 或叠加 (Overlay) 故障排除以加强 SLA 合规性。

带内遥测可通过服务/路径验证提供服务和质量保证，确保叠加 (Overlay) 网络 KPI。运用通过端到端路径聚合的每节点带内元数据交换机 ID，运营商可以真正了解底层 (Underlay) 数据流。

在图 5 的示例中：

1. 从交换机 A 经由交换机 B 到达交换机 C 的原始路径的性能很好，足以达到应用程序 SLA 的要求。
2. 在 t 时刻，路径通过交换机 D 重新路由；此时此刻，应用程序性能欠佳。
3. 交换机 A 到交换机 D 之间的链路带宽较低或电缆损坏，甚至交换机 D 发生拥塞。

使用端到端带内遥测和交换机 ID 元数据，我们可以快速识别性能退化并确保 SLA 性能。

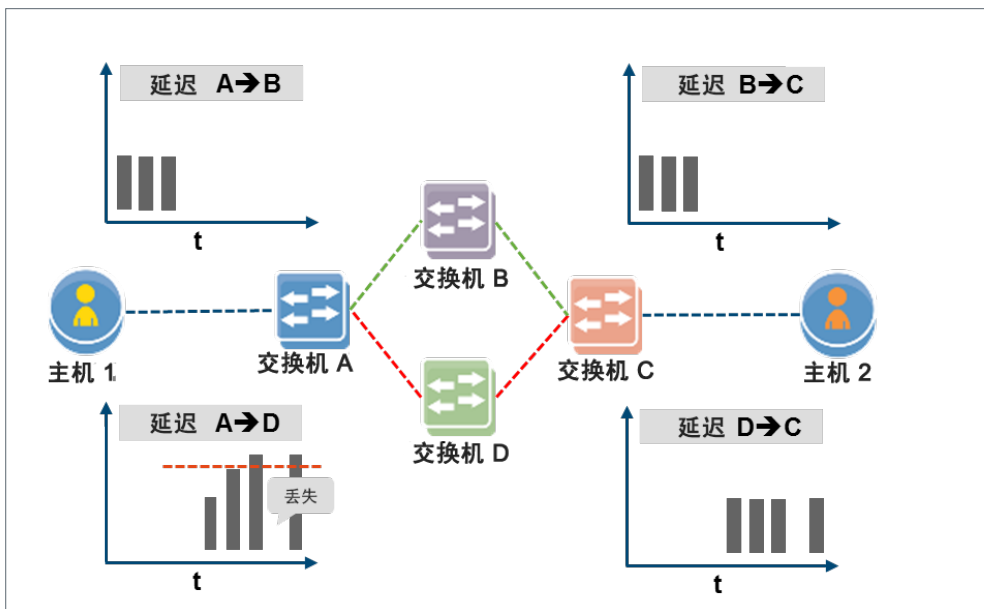


图 5. 通过带内遥测实现端到端网络调试

为什么选择 MELLANOX SPECTRUM ?

相较于竞争对手产品，Mellanox Spectrum 具有很多优势，这是任何其他交换机解决方案或供应商不具备的。

首先，基于 Mellanox Spectrum 的开放式以太网交换机是唯一一款支持各种系统速度（10GbE 到 200GbE）的全套遥测功能集的交换机。

其次，Spectrum 的独特优势包括：

- 直方图计数器最多可统计长达 10 分钟
 - 以 64 纳秒采样速率运行 8 位系统的竞争对手产品，仅经过短短几微秒就已达到饱和
- 支持单播流和多播流，不存在任何性能影响
- 市场上唯一一款基于 ECN 执行 SPAN 的交换机
- 市场上唯一一款支持水印和直方图的交换机，不只是每个端口，而且是硬件事件驱动的每一个流量控制 (TC) 原子缓冲区快照
- 智能流量估算引擎

如果无法测量，又何谈管理呢

IT 安全与分析工具的性能取决于监控的数据。IT 部门面临的核心挑战在于，确保支持这些工具的基础架构提供可靠、快捷而又安全的应用程序。这意味着，IT 部门需要对网络实施全方位可视化。为实现业务连续性和高超的用户体验质量，必需提供实时、迅速、准确的叠加 (Overlay) 和底层 (Underlay)，以及支持快速调试的清晰交换矩阵，从而确保全面覆盖网络。Mellanox Spectrum 交换机是市场上唯一一项提供完整遥测包的解决方案，支持 10GbE 到 200GbE 之间的各种速度，提供全套特性和独特功能，而且完全不影响性能。

您需要开展实时网络可视化，同时丝毫不能影响性能！

您需要 Spectrum 交换机！

后续步骤...

了解更多信息：[开放式以太网](#)

了解更多信息：[3 分钟内快速了解 Mellanox 以太网交换机](#)

加入 [Mellanox 社区](#)

关于 Mellanox

Mellanox Technologies (NASDAQ: MLNX) 是针对服务器、存储和超融合基础架构的端到端以太网和 InfiniBand 智能互连解决方案和服务的领先提供商。Mellanox 智能互连解决方案可提供最高吞吐量和最低延迟、更快地向应用程序传递数据并充分发挥系统性能，从而提高数据中心效率。Mellanox 提供一系列高性能解决方案：网络和多核处理器、网络适配器、交换机、线缆、软件和芯片，它们可针对广泛的市场（包括高性能计算、企业数据中心、Web 2.0、云、存储、网络安全、电信和金融服务）加快应用程序运行时间并最大程度实现业务成果。www.mellanox.com 上提供了详细信息。



北京市朝阳区望京东园七区保利国际广场 T1 15 层
电话：010-5789 2000
www.mellanox.com

