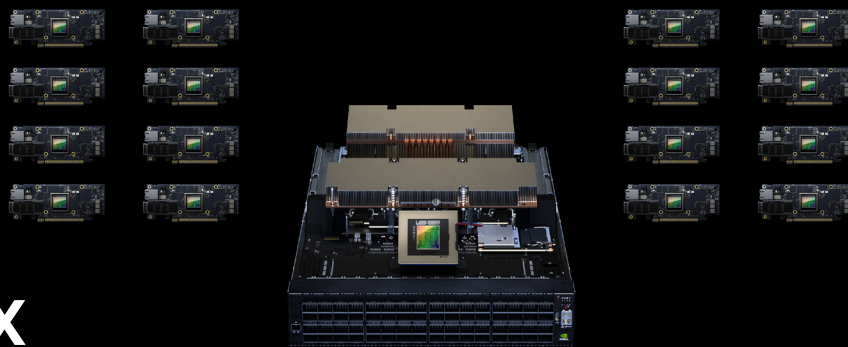




NVIDIA Spectrum-X

专为以太网 AI 云而打造。

NVIDIA Spectrum™-X 专为提高基于以太网的 AI 云性能和效率而设计的以太网平台。这项突破性技术可将 AI 网络性能提升至 1.6 倍，并在多租户环境中实现一致且可预期的性能。Spectrum-X 依托于 NVIDIA Spectrum-4 以太网交换机和 NVIDIA® BlueField®-3 SuperNIC 的紧密耦合所支持的网络创新而构建。Spectrum-X 网络优化可缩短基于 Transformer 的大规模生成式 AI 模型的运行时间，并加快获得见解的速度。

用于 AI 云的增强以太网

AI 工作负载需要具有高带宽且低时延网络，该网络还与如 NVIDIA 集合通信库 (NCCL) 等兼容。对于同时运行多个作业的云环境，性能隔离对于在同一计算基础设施上运行的租户防止之间的干扰至关重要。为同时满足云多租户的 AI 云对高性能网络的需求，Spectrum-X 利用基于融合以太网的远程直接内存访问 (RoCE) 扩展程序。这样的设计不仅可以最大化兼容基于以太网构建的应用程序，也可以提高有效带宽，并确保工作负载之间的性能隔离。

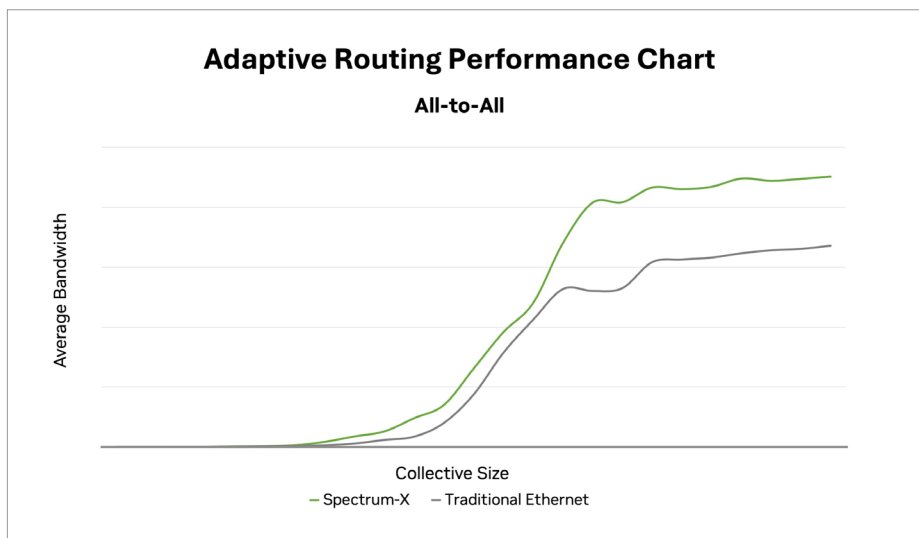
主要特性

NVIDIA Spectrum-X 网络 平台组件

- > Spectrum-4 以太网交换机
- > BlueField-3 SuperNIC
- > LinkX® 线缆和收发器

NVIDIA Spectrum-X 支持 RoCE 扩展功能

- > RoCE 动态路由
- > RoCE 拥塞控制
- > RoCE 性能隔离



与传统以太网相比，Spectrum-X 可提供卓越的 NCCL 性能

NVIDIA Spectrum-X 的主要优势

- > **提升 AI 云性能：**Spectrum-X 可将 AI 云网络性能提升至 1.6 倍，从而加速 AI 工作负载的处理、分析和执行，进而加速 AI 解决方案的开发和部署。
- > **标准以太网连接：**在增强以太网功能的同时，Spectrum-X 完全基于标准的以太网堆栈运行。
- > **提高能效：**通过提升性能，NVIDIA Spectrum-X 有助于打造更节能的 AI 系统，从而降低 AI 集群的功耗和运营成本。
- > **增强的多租户性能：**多租户环境中的性能隔离可确保每个租户的工作负载以最佳方式持续执行，从而提高客户满意度和服务质量。
- > **更好的 AI 网络架构可视性：**当流通过多个交换机时，对其具有可视性有助于识别性能瓶颈，是现代自动化网络架构验证解决方案的关键部分。
- > **更高的 AI 可扩展性：**在单跳中可扩展至 256 个 200G 端口，或在两层叶脊网络拓扑中可扩展至 16K 端口，从而支持 AI 云的扩展需求，同时保持高水平的性能，使其成为满足不断发展的 AI 基础设施需求的理想解决方案。
- > **更快的网络设置：**高级网络功能的自动化端到端配置可以实现自动化配置可完全针对 AI 工作负载进行调优。
- > **更高的弹性：**借助更高的弹性，可消除因链路丢失而出现的级联性能问题，从而将带宽损失限制在单个链路上。
- > **强大的租户隔离：**借助 BlueField-3 SuperNIC，Spectrum-X 通过支持每个租户的安全虚拟私有云 (VPC) 提供增强的工作负载隔离。

提高能效

由于对计算资源的需求与日俱增，并需要控制能源成本，在数据中心的常见做法就是设置功率上限。总体上，提高每瓦的 AI 性能对在功率预算范围内实现更高的计算效率和更快的提供见解是至关重要的。这在深度学习等应用中尤为重要，因为在这些应用中，训练模型可能需要大量的计算，从而消耗大量电力。除了原有的性能优势之外，Spectrum-X 还提高了能效，提供优于传统以太网的每瓦的性能。

Spectrum-X 技术创新

Spectrum-4 交换机和 BlueField-3 SuperNIC 紧密协作，组成一个 NCCL 优化的网络架构，从而利用一套端到端创新技术来优化 AI 集群性能：

- > **RoCE 动态路由**使得大型 AI 流远离拥塞点，从而避免发生拥塞。这种方法提高了网络资源的利用率、叶/脊节点的效率和性能。Spectrum-4 交换机采用细颗粒度负载均衡，重新路由等技术以消除拥塞。此外，BlueField-3 SuperNIC 可协同工作来处理乱序数据包，并在目标内存中按正确顺序放置数据包。RoCE 动态路由支持配置文件，以实现高效配置和自动化。
- > **RoCE 拥塞控制**借助带内网络遥测收集网络性能数据。BlueField-3 SuperNIC 使用收集的交换机遥测数据来优化网络数据速率。BlueField 算法使用深度学习模型进行数据计量，优化多任务、多租户系统的设置。
- > **借助 NVIDIA NetQ™ 的端到端可视性**追踪从 GPU 到 DPU 的流级性能，并呈现交换机端口以及 RoCE 队列中的路径和每跳行为。
- > **NVIDIA 全栈集成**包括 NVIDIA NetQ、NCCL、Nsight™、Hopper TensorCore GPU、BlueField-3 和 Spectrum-4，所有这些均可通过 NVIDIA Bright Cluster Manager 进行配置，以实现简单的生产就绪部署，并加快 AI 的实现。
- > **超低时延**对于需要实时处理的 AI 和机器学习工作负载来说是至关重要的。Spectrum-4 交换机可提供业界超低时延的 200/400GbE 交换，确保 256 个端口的超低时延和抖动。
- > **NCCL 优化**的交换机行为阈值可以优化 AI 工作负载的缓冲区和拥塞阈值。这确保了同步集合操作，从而降低拥塞和丢包的可能性。

Spectrum-X 为构建基于以太网的多租户 AI 云的企业提供了突破性解决方案。Spectrum-X 增强了各种应用中 AI 云的性能和能效，从而实现了更高的可预测性和一致性。这可以加快上市时间并增强竞争优势。

NVIDIA Spectrum-X 网络平台

Spectrum-X 网络平台由以下组件组成。

Spectrum-4 以太网交换机设计用于智能叶交换机、脊交换机和超级脊交换机，在密集的 2U 外形规格中提供 64 个 800GbE 端口，并在 NVIDIA Spectrum-X 部署中发挥着至关重要的作用。SN5600 交换机支持标准叶和脊设计，并具有 TOR (top-of-rack) 交换机和多轨优化的 EOR (end-of-row) 拓扑。SN5600 提供 10 - 800GbE 组合的多种连接，并拥有业界领先的 51.2 Tb/s 总吞吐量。

The BlueField-3 SuperNIC 可在 GPU 服务器之间提供高达 400GbE 的 RoCE 网络连接，并支持 NVIDIA GPUDirect® RoCE，以优化峰值 AI 工作负载效率。BlueField-3 SuperNIC 可加速 AI 网络建设并执行低计算任务。具有 HHHH 外形规格和低于 75 瓦功率的 B3140H 型号是 NVIDIA Spectrum-X 部署的理想选择。NVIDIA 在其数据中心计算系统 (包括 HGX® 和 OVX® 系统) 中集成了 BlueField-3 SuperNIC。

LinkX 收发器和线缆提供一系列可靠的直连铜缆 (DAC)、有源铜缆 (ACC)、有源光缆 (AOC)，以及用于连接 OSFP 和 QSFP 所需的光纤。Spectrum-4 交换机与 LinkX 产品组合相结合，可实现市场上高能效的 AI 网络架构。

准备好开始了吗？

要了解有关 NVIDIA Spectrum-X 网络平台的更多信息，请访问：
nvidia.cn/networking/spectrumx