

可编程的统一光纤接入技术：可编程以太网交换技术

作者：Thomas Eklund, Xelerated 业务发展副总裁；Per Lembre, Xelerated 产品营销总监

Xelerated 的可编程以太网交换技术是专为统一光纤接入市场而设计的。系统供应商能够定制、增强和升级整个数据平面，就像它们对控制和管理平面所做的那样。这使系统供应商能够延长产品的使用寿命、推出差异化的功能集和保持稳定的创新步伐，令服务提供商和消费者都受益。

新一代光纤接入平台还处于早期设计阶段，系统供应商必须决定应当使用哪种处理芯片来实现完整、可靠和适应未来的数据平面。基于低速铜线的解决方案往往是用 DSL 接入优化型可编程网络处理单元 (NPU) 来实现的。这些设备的可编程性对 DSL——亦即目前世界上最受欢迎的宽带技术——的成功有深远的影响。可编程处理有助于简化 CPE 的运营和维护，另外还有助于简化不同厂家产品间的互操作性、持续的创新和没有硬件干扰的升级。

为新一代光纤接入而设计的 P2MP OLT 和 P2P 以太网接入交换机在很多方面有别于前代铜线产品 DSLAM。尽管如此，可编程分组处理的优点也可在行业向更高带宽和更强大功能方向迈进的同时保留下来。

OLT 和光纤接入以太网交换机需要提供的带宽大小比前一代产品超出一个数量级。系统供应商在设计其下一代平台的芯片时有三种主要选择：

1. 自主开发的专用集成电路 (ASIC)；
2. 固定功能以太网交换机，外加用来支持定制和可编程性的现场可编程门阵列；
3. 可编程以太网交换机，这是由 Xelerated 首创的一组新设备。

自主 ASIC 开发：危险的建议

自主开发 ASIC 是一个高风险的建议。虽然固定功能 ASIC 在高性能电信级以太网交换机 / 路由器市场上占据较大份额，但额外成本和性能限制使得难以在接入平台中复用它们。此外，快速演变的光纤市场也增加了不专注于正确的功能集的风险。一些系统供应商考虑采用更灵活的替代方案，亦即自主开发 FPGA。但是，性能限制和针对严酷环境的要求等因素使该方案难以具有可行性。

固定功能以太网交换（硅）芯片：加快开发速度，灵活性有限

在固定功能以太网交换芯片的基础上进行产品开发可加快初始产品开发速度，但是所得到的平台常常有一些严重的局限性。固定功能以太网交换机允许系统供应商配置转发和 OAM 功能，但不能提供按照标准变化对这些功能进行再编程的灵活性——最终限制了产品的技术寿命。因此，虽然有可能构建具有丰富功能，从而满足如今服务提供商的许多要求的系统，但基于固定功能以太网交换机的平台难以支持差异化和不断添加新功能。这些局限性使得系统供应商难以按照需要来改进和现代化这些平台，以便有效地参与接入市场的竞争。修改基于 FPGA 的系统来满足新要求通常需要系统供应商对 FPGA 进行很大程度的重新设计。这是在使用采用门级代码块的硬件描述语言中来进行的，比在专用分组处理语言中进行代码编写要困难和耗时得多。另外，新设计的诸多方面，例如内存块、门数目和时钟控制等，仍然受到旧设计的局限性的约束。

所以那些选择固定功能交换机的系统供应商在增加对新标准的支持方面容易落后于竞争对手，这并不令人感到奇怪。随着时间的推移，这些过时设备对服务提供商的战略意义越来越小，使竞争对手有机会在未来的网络设计中取而代之。最终，采取固定功能以太网平台的系统供应商将被迫进行价格竞争，而不是进行功能和技术优越性竞争。

因此，许多系统供应商选择不在其平台中使用固定功能以太网交换机。

可编程以太网交换机：灵活应对不断演变的要求

可编程以太网交换机改变了游戏规则。使用可编程组

件使系统供应商能够快速开发可提供长期基础设施部署所要求的性能、可扩展性和可适应性的接入平台。它们将以以太网交换机与可编程处理器核心管道结合起来，形成一种新的设备。由此得到的产品结合了 ASIC 的性能和高效益以及网络处理器的可编程性。

可编程以太网交换机的主要优势之一是满足多样化并不断演变的客户要求的能力。服务提供商经常要求系统厂商定制其平台的 OAM 和服务分配功能，以符合服务提供商的现有运营方法。例如，中国移动希望系统平台符合其自己的独特分组传输网络要求。其它服务提供商将不断演变的标准视为定义更多严格技术规范的基础。例如，日本和中国的服务提供商就经常把不断演变的 PON 标准用作产品技术规范并将其作为与系统厂商进行部署讨论的基础。

使用自主开发的 ASIC 或固定功能以太网交换机来单独满足这些独立要求会给系统供应商带来巨大风险和实施时间障碍。在服务和部署模式标准化(如果可以做到的话)之前，唯一可行的方法就是将可编程以太网交换机集成进下一代平台。

Xelerated 的可编程以太网交换机

Xelerated 提供了统一的可编程光纤接入解决方案来帮助系统供应商简化研发任务和加快产品开发速度，同时将利润率保持在健康的水平。

Xelerated 的 AX 可编程以太网交换机把用于支持以太网、EPON、GPON、VDSL 和移动回程网络的统一架构与分组处理功能结合起来，以支持光纤接入汇聚的 10-100 Gbps 性能——这使它们非常适用于 FTTx 应用。

Xelerated 的技术为适用于 FTTx 和移动回程网络的统一光纤接入系统提供了独特的优点。

统一的架构：系统供应商可使用 AX 芯片来构建用于以太网、EPON、GPON、VDSL 和移动回程网络的统一的光纤接入设备，给予它们支持广泛的光纤接入网络拓扑结构和业务模式所需的灵活性。

支持功能差异化的可编程性：AX 芯片使系统供应商能够改进其硬件，以响应不断变化的市场要求。这延长了产品使用寿命，可使系统厂商和服务提供商都受益。

行业领先的分组处理性能和接口密度：AX 芯片的分组处理性能可支持光纤接入汇聚中的 10-100 Gbps 传输速度，以及支持 32-48 个 GE 接口、10-12 个 10GE 接口或 16 个 GPON 接口，使系统供应商能够以具有竞争力的价

位开发一组灵活的高性能系统。

多平台选项：Xelerated 统一光纤接入解决方案瞄准广泛的平台（从带有集中交换和灵活 I/O 模块的经济型超多用户可堆叠“pizza box”[比萨盒]式设备到基于 AX 芯片支持的分布式交换技术、再到基于第三方以太网 -XAUI 交换结构的大规模接入机箱系统）。AX 设备的灵活性还足以支持系统供应商定制的交换结构。

预装统一光纤接入 (UFA) 数据平面软件：在 UFA 上集成全面基于标准的用户、服务、网络 and OAM 功能，可缩短 OLT、MDU 和接入交换机的上市时间。因为这些功能是作为源代码提供的，所以系统供应商可选择按原样使用它们或者对它们进行定制，以创建其产品线独有的或适用于某个服务提供商的网络环境的功能集以及运营和管理功能。

高级流量管理：每个 AX 芯片都提供对以太网 PELY 和 MAC 以及用于支持有源以太网和 PON 的流量接口功能的综合支持。集成的表内存、可编程分组处理和流量管理使系统供应商能够开发符合 TR-101、FSAN 和 DiffServ 标准中规定的 IP 和以太网服务质量 (QOS) 要求的单芯片解决方案。

针对户外应用的工业级温度标准变化版：所有设备都提供对针对严酷环境（如街道交换箱）的工业级温度标准的支持选项。

内置时钟恢复和保持：内置精密时间解决方案使 AX 芯片能够同时支持 PTP v1 和 v2 以及同步以太网解决方案。

结束语

由于无法可靠地预测哪些技术将在市场上占居主导地位，所以系统供应商所设计的产品必须具有非常大的灵活性，从而支持许多不同的光纤接入网络方案，以适应不断变化的要求。

可编程组件（如 Xelerated AX 可编程以太网交换机芯片系列）使系统供应商能够开发服务提供商在长期基础设施部署中所要求的高性能、可扩展和适应未来的系统设备。

可编程以太网交换机提供了按照定制服务和运营环境的详细要求对平台进行调整（以及随着客户需求变化来调整这些配置）的能力。这进而又使产品使用寿命得以延长具有重要意义的几年时间，使服务提供商能够及早开始大量部署，并使它们在增加市场占有率方面处于更有利的地位。LWC