

将数字光网络技术用于城域边缘网

作者: Paul R. Morkel, Infinera Corp

新技术将数字优势带入城域边缘光网络, 削减了网络成本、简化了网络运行、在整个端到端网络上提供了高效的子波长管理和传送。

数字光网络技术已经用于长途和区域网络, 它具有很多优势, 如集成带宽管理、灵活的架构、可重配置的上下路能力、网络结构简单、可靠性高。现在这些优势可以延伸到城域边缘网络了, 从而实现以子波长粒度提供端到端业务和带宽管理。

数字光网络的优势

数字光网络技术使用光子集成电路 (PIC) 将大量的器件集成进高效的长途和区域传输和带宽管理系统中。它提供了 2.5Gbps 粒度的数字交换和疏导、全数字性能监控、业务保护功能, 支持每光纤最高 160 个波长的端到端业务供给。在紧凑型线卡上通过光复用还能进一步提高波长密度。

数字光网络技术相对于全光 ROADM 系统的一个关键优势是它能提供比特透明的业务, 并且能随时进行数字性能监控。PIC 技术提供了高效的光电光转换能力, 允许在任何需要的地方进行误码率监测, 可以在全网基于控制平面配给业务。

与全光系统相比, 数字光网络平台还有其它一些重要的优势, 包括更高的密度、操作更简单以及独特的带宽虚拟化。通过“任意端口配置任意业务”的业务适配方式, 带宽虚拟化可以灵活地分配网络资源以满足任意的业务需求。

很多在长途和区域网络中采用数字光网络平台的运营商希望将其延伸到城域边缘网络中。然而, 核心网和边缘网设备一般是不同的。边缘网设备要求高效的单波长终结能力, 而核心网设备则不需要。边缘网设备还要提供完整切换到核心网的能力以实现真正的端到端网络互操作性。

为城域边缘网提供智能

新的智能城域边缘网设备提供数字光网络 CWDM/

DWDM 汇聚和传输, 容量最高可达 10Gbps × 40 波长, 或者作为独立的边缘传输系统或者集成进数字光核心网。两种应用方式都为城域边缘网增加了高效、节省空间和低功耗的 WDM 传输能力。

混合的端到端方式让数字光核心网和城域边缘网能互操作。例如, 如果在网络边缘只有少量的波长, 短距离、高效、低功耗、省空间的智能城域边缘网平台当然是合适的选择。但是在长距离、大容量、需要带宽管理的核心网中, 数字光网络核心平台就是最好的。因此有必要将两个平台以某种方式结合在一起来满足运营商的期望。

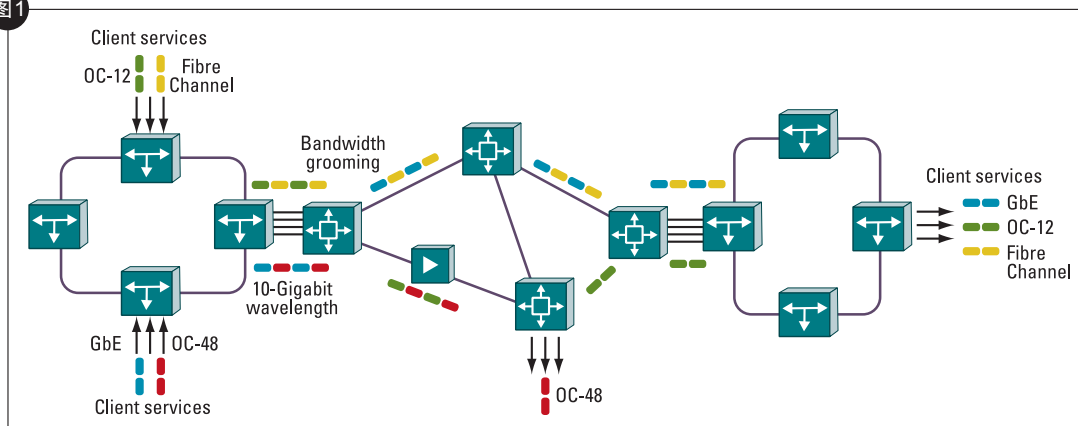
当前, 运营商通常用多个平台组建端到端光网络。所需的平台有三个: 核心或长途网络、城域传输和带宽管理。除了客户接口和一些通用的网络管理层, 在网络层几乎没有集成。

然而, 对于在核心网采用了数字光网络平台的运营商, 智能城域边缘网平台现在可能只需两个平台就能获得额外的功能。智能城域边缘网平台提供通用的端到端带宽管理, 提高了从网络输入端到输出端的业务汇聚和配给效率, 而不用考虑业务是在核心网或城域网发起或终结 (图 1)。

使用控制平面技术自动发现互联设备和网络拓扑简化了集成网络管理。典型地, 当运营商连接来自不同供应商的设备时, 连接数据必须人工输入管理系统数据库。这意味着跨越网络的每个连接也必须人工管理。智能城域边缘网平台从资源和拓扑管理以及业务层管理方面简化了互操作性。跨越网络的端到端业务配给得以实现, 因此加快和简化了新业务的开通。

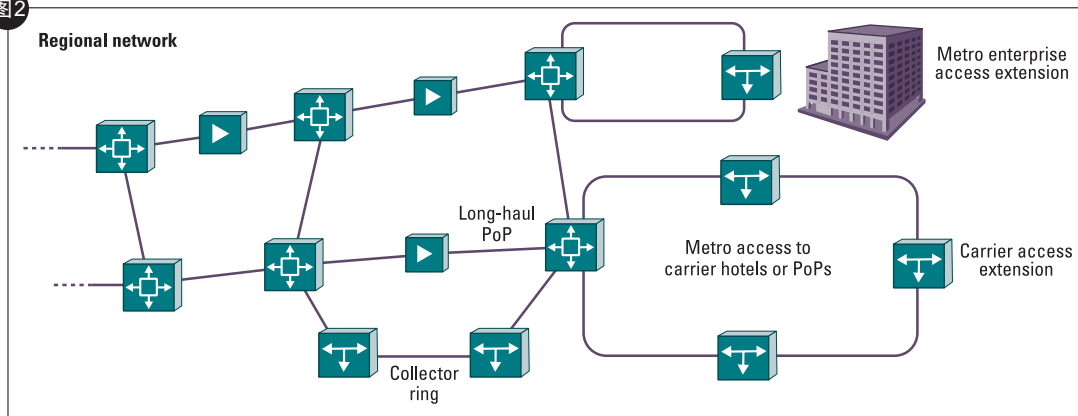
因为数字光网络架构通过在每个节点的电交换结构内设置了带宽管理功能, 所以端到端基础设施也能利用集成带宽管理的优势。使用通用的复用和成帧协议, 多种业务可以汇聚到一个波长上并能跨越城域边缘网传输, 再切换到数字光核心网, 不需要在交叉连接点设置转发器, 也不需

图1



使用智能城域边缘网 WDM 平台，多种业务可以汇聚到一个波长上并能跨越城域边缘网传输，再切换到数字光核心网，不需要在交叉连接点设置转发器。

图2



智能城域边缘网 WDM 平台将区域核心网的范围延伸到城市里的企业和分散的办公室。

要切换汇聚速率，如图 1 所示。然后业务就在核心网中按所需的多点分布方式传输。

与使用多种设备的组合相比，不使用分立的独立设备就能建立带宽可管理的网络具有明显的优势。从城域边缘网到核心网再到其它城域边缘网都采用相同的架构为运营商提供了非常高效的端到端通信基础设施。

应用：集成和独立

智能城域边缘网平台已经有很多应用，有的作为独立的平台，有的集成进数字光核心网系统中。典型的应用包括长途 / 区域网络（图 2）、城域核心网的延伸、宽带回程和数据中心互联。

在图 2 中，智能城域边缘网 WDM 平台将数字光核心网和城域边缘网集成在一起。双向环网将一些大企业 and 分散的办公室连接到区域核心网。这为多种业务提供了从客户驻地到区域网的连接和汇聚。传统运营商或多业务运营

商的网络可以采纳这项应用。

根据距离和可扩展性的需要，可以选用 CWDM 或 DWDM。采用数字光网络架构的关键好处是能够端到端管理电路，又无需在交叉连接点配置背靠背设备。

可能需要长途网络互联的另一项应用就是大容量数据中心的互联。在这项应用中，千兆以太网、10G 以太网和 SAN 的传输和汇聚能在相同的平台上高效地完成。在这类应

用中，智能城域边缘网 WDM 平台节省了空间和功耗、简化了操作、实现了灵活的带宽扩展，并且当需要的时候支持与数字光核心网的无缝集成。

总结

智能城域边缘网平台是非常简单的传输系统，只使用两个集成平台，而不像其它系统那样使用来自多个供应商的三个平台（核心网系统、城域网 WDM 系统、带宽管理系统）。跨越全网的简单的端到端业务配给，几秒钟而不是几天就能开通业务，这些特点使智能城域边缘网平台既能高效地向客户提供业务，又为运营商节约了成本。

通过智能城域边缘网 WDM 平台集成数字光核心网和城域边缘网将数字光网络技术的优势延伸到网络的两端。资本支出和运营支出都降低了，网络运行也简化为波长交换和子波长传输。LWC