

浅析 MSTP 技术在青海地震台网互联中的应用*

马晓兰, 胡 玉, 白占孝, 刘兴盛

(青海省地震局, 青海 西宁 810001)

摘要: 介绍了 MSTP 技术及特性, 分析了 MSTP 在青海地震台网组网和传输中的应用及优势。从网络结构的优化、网络速率的提高及通讯开销的降低等方面, 详细阐述了利用 MSTP 后青海地震台网的效益及功能得到了更好的发挥, 实现了青海地震台网更为高效可靠的业务传送。

关键词: MSTP; VLAN; 青海地震台网; 组网

中图分类号: P315-391

文献标识码: A

文章编号: 1000-0666(2014)增刊-0142-04

0 引言

地震观测系统的发展, 以及各类地震观测数据的迅速增长, 对地震传输网络的带宽及网络的稳定性和可靠性都提出了更高的要求(许国亮, 陆兴旺, 2011)。2010 年, 基于 MSTP 在网络传输技术上的稳定可靠的特性和其传输方式的优越性, 我们在实验平台上进行了模拟测试, 对 MSTP 组网的接入模式、VLAN 划分、L3 和 L2 转发等多种要素进行配置及结果论证, 并对网络运营商的相应技术平台做了考察, 为在青海省建立 MSTP 传输网络积累了较为完备的技术知识, 总结出切合实际的操作方法。2011 年在原有网络架构的基础上, 将青海省地震局网络改造成为了稳定高效的通讯网络。

1 MSTP 简介

MSTP (Multi-Service Transport Platform) 是基于 SDH 技术的多业务传送平台(李铁, 2006), 它融合和继承了 SDH 技术对传输业务数据流提供保护恢复能力和较小的延迟性能(谢伟, 2006), 而且最关键的是, 它能够和原有已建设的 SDH 网络保持很好的兼容, 同时支持多协议传输业务。MSTP 可作为骨干节点接入点与分支节点高效结合, 支持混合型业务, 同一端口对于不同实例对应不同的内部路径, 因此非常适用于多个独立边

缘网络的接入。

MSTP 技术优势:

(1) MSTP 既有一定的技术前瞻性, 又有良好的前向兼容性(张喜云, 2009)。

(2) MSTP 设备集成了许多种传送网网络设备的基本功能, 二、三层数据在同一设备中解析转发, 减少了网络中数据转换设备, 简化了网络结构(韩斐, 2012)。

(3) 上连支持多类型链路接入, 并可实现链路的负载均衡。

(4) MSTP 设备对网络中的 VLAN 可进行灵活捆绑配置, 因此系统拥有较好的扩展性。

(5) 采用 MSTP 组建网络时, 由于网络中设备减少, 网络的维护和管理成本也会降低(楼媛媛等, 2008)。

(6) 由于 MSTP 网络的所有设备在连接交换网络时形成各自的单生成树, 所以可以彻底消除环路影响。

2 MSTP 在青海地震台网中的应用

2.1 网络结构清晰

由于 MSTP 网络设备各骨干节点设备汇聚各子网网关, 网络构成精简, 网络层次清晰, 据此将我局网络优化成为 1 个二级网络(水荣生, 王煜, 2011)。即以局网络中心为中心节点, 下连 7 个二级节点, 二级节点下又各连几个二层接入节点。图 1 为网络总体拓扑图。

* 收稿日期: 2014-08-30.

在每个二级节点配备了 MSTP 设备, 二级节点三层交换设备与 MSTP 设备相连, 通过电信提供的传输链路, 上连至网络中心多功能光端机 (此光端机可以解析从二级节点 MSTP 设备传送来的 VLAN 标签, 解析到端口), 通过多功能光端机连接到网络中心三层核心设备, 网络中心下连链路为专用通信链路。图 2 为二级节点下连拓扑。

三级节点的网关上移至接入骨干层 (二级节点的三层交换设备), 简化了三级节点网络的上连模式, 使其成为二级节点的 1 个局域网, 由此构成的广域网从本质上看只是 1 个二级网络。三层节点通过二级节点三层交换设备的快速以太网口连接到 MSTP 设备。在三层交换设备上完成了二层交换数据的 VLAN 标签拆封, 打包成 IP 包数据后通过传

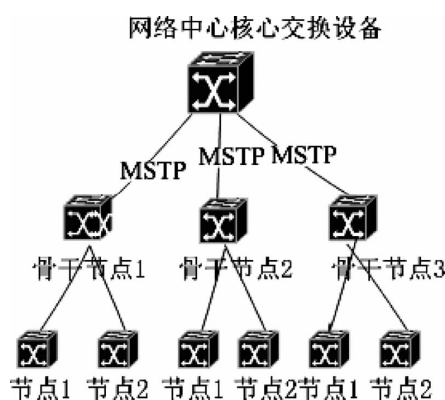


图 1 网络总体拓扑

Fig. 1 Overall topology of the network

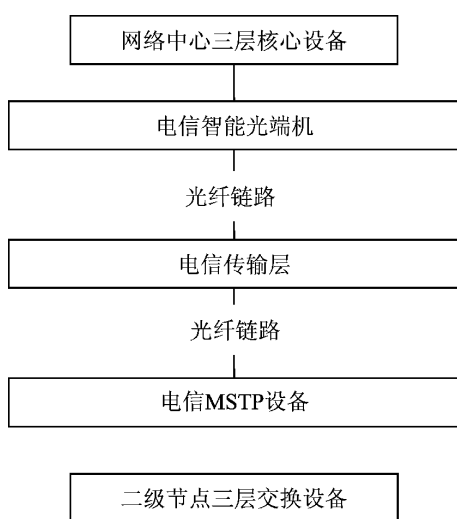


图 2 二级节点上连拓扑

Fig. 2 Even on the secondary node topology

输链路发送到网络中心三层核心设备, 反之亦然。图 3 为二级节点下连拓扑。

由于西宁的 6 个二级节点是区内链路, 经过与电信协商, 决定由电信提供 1 个三层交换设备作为 6 个节点的汇聚, 上连网络中心三层核心设备, 并通过电信传输层到达各个二级节点。

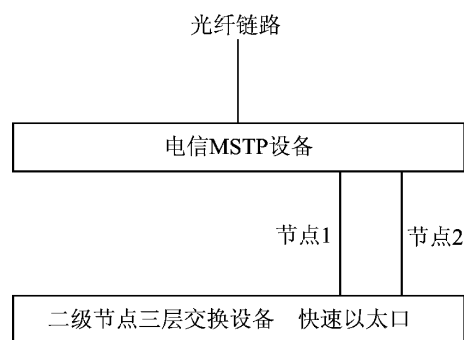


图 3 二级节点下连拓扑

Fig. 3 Under the secondary node topology

2.2 网络速率提高

二级节点使用三层交换设备与网络中心连接, 上连为三层千兆端口 (共 4 个端口), 采用路由方式, 利用线速转发测算公式, 测算所得满配吞吐量约为 6 Mpps, 下连端口为 100 MB (24 口)。交换机背板带宽约为 32 GB, 所有端口总带宽小于交换机背板带宽, 所以可实现全线速转发, 做到无阻塞包交换。

三级节点的网关配置在二级节点的三层交换设备上, 使得 udp 协议和 tcp 协议在一个节点三层交换设备中解析, 即 L2 和 L3 在一个节点内融和。

上述特点使网络的传输速率比以前提高, 在台站测试时传输速率最少提高了 5 倍。

2.3 VLAN 的应用

VLAN (虚拟局域网) 是一种将局域网设备从逻辑上划分为一个个网段, 从而实现虚拟工作组的新数据交换技术。在实验平台上我们从实际出发, 在三层交换设备上, 运用按端口划分 VLAN 的方式将交换机中的某些端口定义为 1 个单独的区域, 从而形成 1 个 VLAN。同一 VLAN 中的计算机属于同一个网段, 不同 VLAN 之间进行通信需要通过路由器。通过测试和抓包, 得到结果是各 VLAN 之间无相互干扰, VLAN 数据整齐划一, 数据完整。

在实际应用中, 为了充分利用 MSTP 设备在网

络中的高效性能,我们运用了 VLAN 的划分,进行了子网隔离。以二级节点德令哈台为例,德令哈台下连 6 个三级节点,在三层交换设备上的 6 个快速以太口配置了不同的 VLAN 号,每个 VLAN 配置一个相应的子网地址段,6 个下连节点被划分为 6 个 VLAN。

划分 VLAN 后,同一个 VLAN 内的主机通过传统的以太网通信方式进行报文的交互,而不同 VLAN 内的主机之间则需要通过网络层设备进行通信。这样广播域被限制在 1 个 VLAN 内,避免影响其它网段,也可减少主干网的流量,提高网络速度。采用 VLAN 提供的安全机制,可以限制特定用户的访问,控制广播域的大小和位置,甚至绑定网络成员的 MAC 地址,这样,就限制了未经安全许可的用户和网络成员对网络的使用,增强网络的安全性。

2.4 通讯开销的降低

MSTP 可实现多个 VLAN 捆绑到一个实例(多个 VLAN 集合)中,简化链路接入方式,提高了资源利用率。以二级节点德令哈台为例,在 MSTP 设备上将 3 个 2MSDH 划分为 3 个 VLAN 捆绑为一个实例,起到链路聚合作用,捆绑后的带宽传输开销小于单个链路开销。下连 6 个三级节点通过此链路和网络中心进行通讯。6 条与网络中心的区间链路改为与德令哈台的区内链路,即一个区域内远程链路大幅减少,在实际中大大降低了链路开销,优化改造后所有节点原有链路租用费比原来节省约十八万元。在青海这种地域广,节点与网络中心距离远的省份,这种通讯方式对通讯费用的节省是非常有效的。

3 MSTP 组网的不足及解决方案

利用 MSTP 技术有效提升了网络的传输效能,又对以后网络向更前沿发展奠定了基础。实现了区域内全交换网络通讯,中心与二级节点构成层次明晰的骨干通讯网络。

汇聚节点带宽可随时调整(弹性带宽),在 MSTP 设备上增加或减少 VLAN 实例可以非常方便地调整带宽。

MSTP 传输方式在一个光纤通信单元上进行多个链路的传输,节约了接入光纤,并且提高了网

络的可靠性和可用性。

但是 MSTP 设备也有其不足之处,如在建网时不做冗余设备的配置,在骨干节点发生故障时会引发相关边缘子网的通讯中断。为了克服这个缺点,可以在骨干节点增加二级设备,做为冗余配置。若有条件,还可接入一条链路,实现链路和设备的双负载均衡。图 4 为二级节点解决方案。

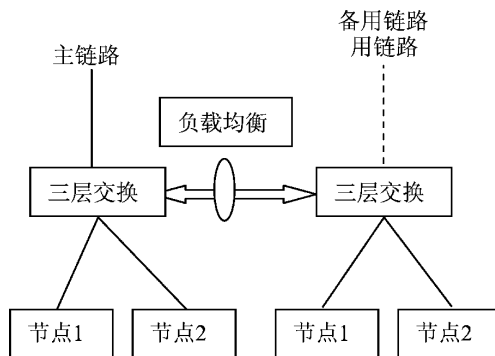


图 4 二级节点解决方案

Fig. 4 The solution of the secondary node

4 结语

MSTP 适用于对复杂组网的简化,配置也相对简单。青海地震信息网络在升级改造后已稳定运行了 3 年多,除运营商故障外,该网络的运行效率一直稳定在 99.7% 以上,大大优于原先网络的传输效率。MSTP 组网接入方便、速度理想、资费低、维护简单,并使得我局网络的稳定性、可靠性、安全性及传输速率等都得以优化。可以说,MSTP 组网对青海地震信息网升级改造提供了非常理想的解决方案,并对网络进一步发展开拓了思路。

本文得到了孙凯老师的大力支持,在此表示衷心的感谢!

参考文献:

- 韩斐. 2012. 浅谈 MSTP 技术在上虞广电网络中的应用[J]. 有线电视技术, (11): 20-22.
- 李铁. 2012. 基于 MSTP 技术的企业通信网设计与实现[J]. 信息技术, (12): 142-148.
- 楼媛媛, 李珊君, 厉立锋, 等. 2008. 基于 SDH 的 MSTP 在电力通信网中的应用[J]. 微计算机信息, 24(5-3): 121-123.

- 水荣生,王煜. 2011. MSTP 技术在传输组网中的应用[J]. 信息通信, (6):144 - 145.
- 许国亮,陆兴旺. 2011. 本地 SDH/MSTP 传输网优化建设[J]. 通信技术,44(8):152 - 155.
- 谢伟. 2006. MSTP 技术的应用与研究[J]. 系统传真技术,2(4):236 - 240.
- 张喜云. 2009. MSTP 技术在城域网中应用研究[J]. 长沙通信职业技术学院学报,8(2):21 - 25.

Application of MSTP Technology in Interconnection of Qinghai Seismic Network

MA Xiao-lan, HU Yu, BAI Zhan-xiao, LIU Xing-sheng

(*Earthquake Administration of Qinghai Province, Xining 810001, Qinghai, China*)

Abstract

The technology and performance of Multi-Service Transport Platform (MSTP) is introduced, and the application of MSTP in networking and transforming in Qinghai Seismic Network and its advantage are also discussed. From the aspect of the network structure optimization, improving the rate of network and reducing the communication overhead, etc., we elaborate that the benefit and function of the application of MSTP in Qinghai Seismic Network shows a better performance, and it realizes reliable and efficient service delivery of the Qinghai Seismic Network.

Key words: MSTP; VLAN; Qinghai Seismic Network; networking