

李天,何豫秦,王语宇,等. 局站分离模式下县局通信网络设计与实现 [J]. 陕西气象,2020(5):64-66.

文章编号:1006-4354(2020)05-0064-03

局站分离模式下县局通信网络设计与实现

李 天,何豫秦,王语宇,樊洁馨,姜宗元

(汉中市气象局,陕西汉中 723000)

摘 要:部分县(区)气象局因保护探测环境需要,地面观测站迁移后形成局站分离的运行模式,因未对通信网络的架构和策略做出相应调整,实际运行过程中存在效率不高、容错能力不足等问题。以汉中市镇巴县气象局为例,在现有网络设备基础上重新规划设计,实现冗余、负载均衡等设计思想,以更为灵活的组网方式大幅提升安全性和可扩展性,为网络工程的构建提供设计参考。

关键词:局站分离;冗余性;负载分担;流量规划

中图分类号:TP393

文献标识码:B

近年来,因保护探测环境等原因,部分县(区)气象局地面观测站迁移后形成了局站分离的运行模式,但通信网络的逻辑结构和策略未因物理层面的变化而做出相应调整,在性能、功能、安全性、可扩展性等方面暴露出来的弱点,已经成为制约观测业务进一步发展的短板。部分处于局站分离状态的县(区)气象局,经过网络硬件设备的更迭之后,具备通过设计和策略进一步调优通信网络的基础和空间。近年来,通信网络行业中逐渐出现的冗余、负载均衡等新兴设计思想和技术,已在多行业跨地域组网工程中得以运用,并且同样适用于气象通信网络本地化应用^[1]。以迁站后的镇巴县气象局为例,探究局站分离模式下县区气象局通信网络的设计与实现方法。

1 网络现状与弊端

1.1 现状

镇巴县气象局始建于1958年6月,现址位于县城南王家院子,地面观测站2007年升级为镇巴国家基本气象站,承担气候观测和气象情报的国内交换任务。因探测环境需要,观测站和业务平台从局大院内迁至黑虎梁龙池垭,与原址直线距离不足一公里,经过一年时间对比观测后,新观测站于2017年1月1日正式投入业务运行。迁站

后,镇巴县气象局(简称县局)与新观测站(简称新站)位于两地,分别承担日常办公和观测业务功能,形成局站分离的运行模式。由于局、站地域分开,通信网络被一分为二,根据业务和办公需求进行物理层面的调整,部分终端和网络设备迁往新站,但总体网络架构和设计思路并未进行相应的匹配。核心交换路由设备、广域网及互联网接入链路由县局迁至新站业务楼一楼机房内,租赁电信、广电数据专线与县局办公区连接,启用STP(spanning tree protocol)进行环路抑制,实现双线路一主一热备的运行模式。较迁站前,镇巴县局通信网络运行压力大大增加,设备及链路负荷不均衡,安全隐患显现,管理员难以对全局网络进行有效掌控和管理。

1.2 存在弊端及原因分析

对网络状态进行监测发现,业务繁忙时段,如有跨地域调用卫星小站、视频监控资料,或通过互联网进行大流量操作时,网速普遍较慢,极端情况下甚至出现传输失败或网页无法打开的现象。对网速较慢的传输进行质量测试发现,网络延迟变大且存在丢包现象,查看传输链路负荷状态发现,电信线路趋于满载,而处于热备份状态的广电线路一直空载。对网络结构进行分析发现,作为办

收稿日期:2019-10-14

作者简介:李天(1986—),男,汉族,陕西南郑人,学士,工程师,从事气象信息网络运维及技术保障。

公区域与互联网、广域网数据通信的中间节点,电信数据专线承载新站与县局之间所有的通信流量,成为性能瓶颈。并且,单一子网的设计缺乏行之有效的逻辑隔离,大量的广播报文消耗网络资源,外来攻击无法得以有效阻断,存在一定的安全隐患,网络管理难度大。类似现象同样存在于连接汉中市气象局中心机房的双广域网链路,在市县数据频繁交换的时段,特别是视频会商、FTP(file transfer protocol)等大流量的服务传输时,趋于满载的链路已出现拥塞和延迟现象。

2 设计思路

针对上述问题,镇巴县局通信网络有必要在现有的设备和投入基础上进行优化,并最大限度避免网络调整对业务的影响,降低业务人员学习和适应成本。重新设计网络拓扑结构,形成双核心架构以及关键链路的冗余结构;根据县局和新站各自的需求,调整各功能区域,尽可能使两地终端负载均衡分配。同时,通过技术革新和策略优化,有效利用空置网络资源,实现资源的合理调度。系统性地规划 IP 地址,划分 VLAN(virtual local area network),提高网络的可管理性和安全性;基于 VLAN 基础引入多生成树算法,实现核心之间双链路互为冗余及负载均衡^{[2]378-380};针对市县广域网链路传输情况,采用策略路由及 QOS(quality of service)技术,合理规划广域网流量,提升广域网链路的传输效率。

3 技术方案与实施

3.1 核心架构与拓扑

拓扑设计在满足功能需求的情况下,物理层面上尽可能精简,合理利用现有设备发挥出最大效益。县局和新站各信息点地域分布较为密集,布设有直连到各自机房的双绞线,各架设一台 48 口 1 000/100 Mbit/s 三层交换机作为中心节点的核心设备,满足所有信息点的互联,保证预留有足够的冗余端口;同时可根据需要进行逻辑层面上的隔离,两台交换机之间进行电信、广电专线连接。连接市局网络的双线路广域网、互联网接入,以及电子政务、水利等专线网络均布设在新站机房,与核心交换机连接。同时,视频会议这类流量较大的广域网系统,直连至汉中市气象局中心机

房的广域网路由器上,以减轻局域网内设备负荷。在县局和新站视频监控点基本对等的情况下,将视频存储控制器、卫星小站等置于县局,以实现两台核心交换机负载均衡调配。

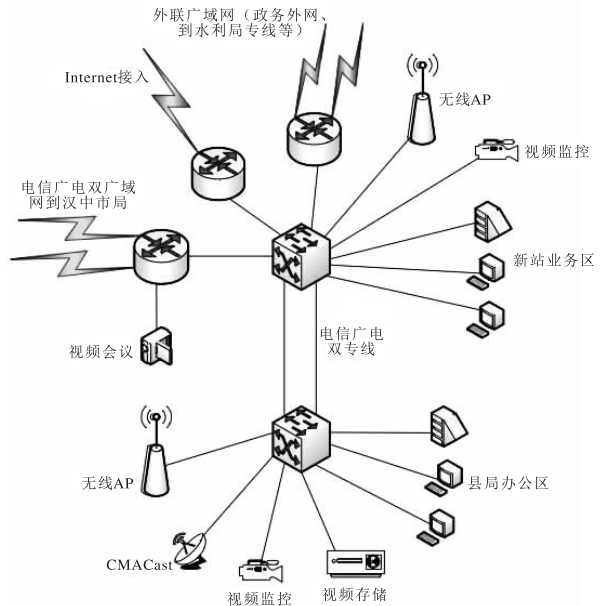


图1 镇巴县气象局网络拓扑设计简图

3.2 IP 地址规划与 VLAN 设计

目前镇巴县局分配有 8 个 24 位掩码的地址段,实际使用 2 个,未针对不同类型业务进行功能划分,网络逻辑相对混乱,存在广播风暴、ARP(address resolution protocol)病毒入侵等安全方面的隐患。根据镇巴县局信息点分布和业务流梳理结果,以功能性为原则划分 4 个 24 位掩码的 VLAN,分别对应常规业务、个人办公、视频监控及无线 WIFI 接连,各自拥有 254 个可分配地址。在两台核心交换机上进行 VLAN 同步,各 VLAN 指定默认网关及路由,进行逻辑上的隔离和互联^{[2]686-688}。根据信息点地理位置的不同将上联端口分别划入各自所属的 VLAN,预留足够的冗余地址^[3]。其中,常规业务及视频监控终端分配静态 IP 地址,个人办公及无线 WIFI 连接由 DHCP(dynamic host configuration protocol)分配地址。

3.3 基于 VLAN 的 MSTP

基于 VLAN 设计的 MSTP(multiple spanning tree protocol),可以有效解决网内单点故障问题和性能瓶颈。MSTP 通过在局域网内形成

多个逻辑层面上相互独立的生成树,不同 VLAN 维护各自的生成树,形成无环网络,从而实现二层网络流量的负载分担。相对于传统的 STP, MSTP 的收敛速度更快,并可实现端口状态的快速转换,降低生成树计算对系统资源的消耗。在局域网内创建两个生成树实例,通过设置两个交换机在不同生成树实例中的优先级,确定两条中继链路在不同实例中相反的主备份关系;将 4 个 LAN 分别映射进 2 个生成树实例中,实现电信、广电两条线路互为冗余并负载分担。对于优先级较高的常规业务和个人办公 VLAN,以性能较好的电信线路为主,广电线路作为热备份;占用带宽较大的视频监控和无线 WIFI 连接,以广电线路为主,电信线路作为热备份,从而解决县局和新站网络传输通道资源分配不均的问题^[4]。

3.4 广域网链路流量规划

3.4.1 策略路由

在多链路冗余结构的广域网中,策略路由技术可根据各类业务的时效性和优先级,对不同业务流量精准抓取并指定其传输路径。镇巴县局连接汉中市气象局中心机房的广域网链路为电信 10 Mbit/s 和广电 2 Mbit/s 的双数据专线。作为核心业务,国家级地面观测报文的传输具有最高优先级,策略路由技术可以很好地将报文传输流量与其它流量相分离,独占广电链路进行传输,杜绝其它业务占用带宽对其的影响^[5]。设定 OSPF(open shortest path first) 优先级,路由表中广域网传输下一跳地址均指向电信链路,广电链路作为热备份。利用策略路由在路由表中管理距离小于 OSPF 的特性,创建源地址为发报计算机,目的地址为陕西省气象信息中心报文接收服务器的 ACL(access control lists) 条目,对观测数据流量精准抓取;创建路由图,指定下一跳地址为市局广电路由器的网关,实现对广电链路的独占。同时配置 NQA(network quality analyzer) 对广电链路进行监测,一旦出现故障,策略路由失效,路由由 OSPF 进行控制,形成链路冗余^[6-7]。

3.4.2 QOS

当链路过载或拥塞时,QOS 能保证重要业务不受数据延迟或丢弃的影响。在传输链路中构建一个基于类的队列模型,接收的数据包根据不同服务 DSCP(differentiated services

code point) 中的 IP 协议头、IP 地址、应用程序或协议信息进行分类;分类流量被分配到指定的 FIFO(first input first output) 队列,其中每个队列的使用带宽可在路由器上手工进行指定^[5]。在镇巴县局实际业务与办公中,对于视频会商这类对延迟比较敏感的服务,使用 LLQ(low latency queuein),保证视频播放实时性和完整性,最大限度避免卡顿、掉帧;对于 FTP、WWW 等服务,使用 CQ(customized queue),分别指定 2 Mbit/s 的带宽,此类服务将按设定带宽发送,有效控制延迟,同时,在链路出现拥塞的时候,仍然能保证各类服务分配到设定的最小带宽;其余服务使用 WFQ(weighted fair queuing),分配链路剩余的带宽尽力传输^[8]。

4 结语

对镇巴县气象局通信网络进行重新设计和实现,局域网和广域网双链路的冗余性和利用率得以提高,在现有硬件条件的基础上保证对业务传输和日常办公更为高效的支撑。同时,将网络安全隐患风险降至最低,更为灵活的组网思路也为将来业务进一步扩展提供预留空间。

参考文献:

- [1] 王时峰. 异地扩建电厂基建期间通信组网方案探讨[J]. 湖州师范学院学报,2012,34(S1):214-216.
- [2] 黄传河. 网络规划设计师教程[M]. 北京:清华大学出版社,2013.
- [3] 杭州华三通信技术有限公司. 路由交换技术(第2卷)[M]. 北京:清华大学出版社,2012:78-80.
- [4] 曾继荣,周帆,王洋,等. 市级气象园区网高可靠性与负载均衡设计[J]. 成都信息工程大学学报,2017,32(6):637-638.
- [5] 燕东渭,杨艳,王磊,等. 面向业务保障的升级气象广域网络优化升级[J]. 气象科技,2015,43(2):212.
- [6] 曹波,邸永强,王垒,等. 基于策略路由的气象广域网优化[J]. 陕西气象,2017(6):35-38.
- [7] 洪行. 基于 NQA 技术的双链路网络配置与应用[J]. 世界有色金属,2019(20):29-31.
- [8] 燕东渭. 基于省市气象骨干网络的带宽管理设计[J]. 陕西气象,2013(1):34-36.