

CN37—1161/TN

山东通信技术

SHANDONG COMMUNICATION TECHNOLOGY

第一期

山东省通信管理局 山东通信学会

2014年3月

《山东通信技术》征稿启事

《山东通信技术》创刊于1979年(季刊, CN37-1161/TN), 是山东省通信行业唯一公开发行的技术类期刊, 坚持“推动信息技术进步, 促进社会信息化, 加强通信行业技术信息交流, 加速科技成果转化, 活跃企业内科技攻关气氛, 普及通信新技术知识”的办刊宗旨, 积极服务于山东通信业的和谐健康发展。

本刊愿为省内外通信行业提供一个广阔的学术、技术交流和问题探讨的园地, 欢迎通信运营商、各行各业通信部门、通信设备制造商、高等通信院校、通信科研单位等通信领域的专家、学者、管理人员和技术人员投稿。

1、来稿范围

- 1.1 固定通信网新业务开发、维护及发展。
- 1.2 移动通信技术发展与应用、维护与优化。
- 1.3 数据通信网、多媒体通信网、计算机与通信技术的应用及发展。
- 1.4 通信支撑网技术应用及发展。包括: No.7信令网, 数字同步网, 电信管理网的规划、建设及发展。
- 1.5 卫星通信、微波通信技术应用及发展。
- 1.6 通信建设、网络运营管理和维护优化经验。
- 1.7 科技新闻(含新技术、新业务介绍)。

2、来稿要求

2.1 稿件要求主题突出, 论点明确, 文字通顺精练, 数据可靠, 重在阐明作者自己的创见和学术观点。每篇文章一般不超过6000字(含公式图表和摘要)。稿件在2000字以上的, 应附内容摘要(100-300字)、关键词(3-8个)。

2.2 文章的层次分为章、条、项、段。章的编号为“1”“2”…。第1层次的条的编号为“1.1”“1.2”…, 依次类推。项的编号可依次采用“(1)”“(2)”…。项的编号在一篇文章内应保持一致。章和条的编号后不加标点符号, 空1个汉字后接排标题和正文; 标题后不加标点符号, 不接排正文。

2.3 文章所附的图表应精心绘制, 大小适中, 布局合理, 标明图号和图题。

2.4 参考文献只选最主要的列入, 未公开发表的资料请勿引用, 但可作脚注处理。参考文献请按中文出现的先后次序编排, 格式如下:

- (1) 源于图片: 序号 作者姓名, 书名, 版本(第1版不标注), 出版地: 出版者, 出版年, 起始页(如有必要)
- (2) 源于期刊: 序号 作者姓名, 题名, 刊名(外文刊名可缩写), 出版年份, 卷号(期号); 起始页(如有必要)
- (3) 源于论文集: 序号 作者姓名, 题名, 见(IN); 编者, 论文集名, 出版地: 出版者, 出版年, 起始页(如有必要)
- (4) 源于学位论文: 序号 作者姓名, 题名: [XX学位论文], 保存地点: 保存单位, 年份

2.5 稿件请书写在稿纸上, 要求字迹工整、标点清楚; 名词、术语、符号要统一规范; 法定计量单位、外文字母、数字及上下角标的位置要书写正确。欢迎通过电子稿件形式投稿, 电子稿件请采用Word格式。来稿请注明“投稿”。

2.6 来稿务必在稿件末尾注明作者姓名、单位、通信地址、邮编、电话、E-Mail等联系方式。

2.7 编辑部有权对稿件作适当修改。来稿恕不退稿, 作者若有特殊要求请务必注明。

2.8 一稿请勿多投。来稿三个月后未收到刊用通知者可自行处理。

2.9 论文必须为作者原创作品, 不得抄袭, 文责自负。

2.10 论文刊用后即按规定付给稿酬, 并赠送样刊。

3、联系方式

山东省济南市经十一路40号

邮 编: 250002

联系人: 刘伟

电 话: (0531) 82092813

E-mail: txjs@sdca.gov.cn

1207011839@qq.com

《山东通信技术》编辑部

山东通信技术

(1979 年创刊 总第 142 期)

Shandong Tongxin Jishu

第 34 卷第 1 期

2014 年 3 月

(季刊)

(公开发行)

目 次

技术研究与应用

基于 OTN+PTN 承载网的 TD 时间同步系统研究与应用

.....李国强 刘 毅 宋经礼 魏 娜(1)

TD-LTE 与 TD-SCDMA 共天线协同优化的方案王 工 刘 宁(5)

使用 TD-SCDMA 测量报告数据优化邻区

.....肖 涛 刘 毅 王治国(10)

网络边界互连关系智能管理系统的研究与实现

.....王自亮 孔庆川 单俊明(13)

基于 GSM 系统的 TCH 指配流程及优化研究崔 岩 姜良军(16)

信令采集网关数据完整性提升研究刘 颖 王 成(20)

基于用户体验的业务支撑系统业务监测研究与实践

.....王海峰 曹 璐(22)

通信基站移动设备能耗计算方法王 伟 陈 浩 刘 鹏(26)

基于网络运营优势的商品体验服务研究郑一玄(31)

技术交流

基于集中化维护和穿透化管理的宽带装维支撑系统白京春 林新兵(34)

一种改进的 WLAN 业务预测方法王少波 郑泽俭 冯传奋(36)

基于 WLAN 综合网管对 AP 射频操作实现网络节能的方法

.....李 钰 赵 谦(39)

3G 网络资源增效专项调整优化孙统方(42)

SDN 技术及应用解决方案王 敏 于景妍(45)

主管单位:山东省通信管理局

主办单位:山东通信学会

编 委:孔建坤 王剑峰 吕雪峰

刘梦溪 张学辉 赵 珑

高兆法 郭 彬 董士宝

傅玉林 谢绍富

(按姓氏笔画为序)

主 编:张 渲

编 辑:刘 伟

地 址:济南市经十一路 40 号

邮 编:250002

电 话:0531-82092813

Q Q:1207011839

Email: txjs@sdca.gov.cn

1207011839@qq.com

国内统一刊号:CN37-1161/TN

广告经营许可证号:3700004000133

国内定价:5.00 元

基于 OTN+PTN 承载网的 TD 时间同步系统研究与应用

李国强¹ 刘毅² 宋经礼¹ 魏娜¹

(1 中国移动山东公司东营分公司, 东营 257091

2 中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:解决 GPS 在 TD-LTE 和 TD-SCDMA 建网、运维中遇到的困难和问题,探索建立 TD-LTE 和 TD-SCDMA 系统基于传输网的时间同步系统,对于保障通信网络安全意义重大。本文对基于 OTN+PTN 承载网 1588V2 技术的 TD 时间同步系统解决方案进行了研究及应用试点总结。

关键词:TD 1588V2 时间同步

1 引言

TD-LTE 和 TD-SCDMA 系统是全网同步系统,要求各基站节点严格保持无线接口同步正负 3 微秒,这就要求各基站节点通过 GPS 提取时钟以保证无线接口的同步。

当前,TD-LTE 和 TD-SCDMA 系统采用的 GPS 时钟方案存在以下问题:

(1)GPS 需要天线有良好的对空视界才能保证接收机能够接收到有效信号,增加了 GPS 天线的选址难度。

(2)GPS 天线和基站之间需要架设馈线。复杂楼宇/场馆的馈线架设,施工难度较大,成本加大。

(3)若 TD 基站失步会干扰整个网络的正常运营,并且基站分布较广,给网络的运营维护带来很多困扰。

(4)由于基站没有其他时钟备份,系统可靠性降低。

(5)GPS 系统受限他国,一旦遇到特殊情况、GPS 被关掉,将造成 TD 整网瘫痪,这对 TD-LTE 和 TD-SCDMA 系统来说是很大的战略隐患。

为解决 GPS 在 TD-LTE 和 TD-SCDMA 建网、运维中遇到的困难和问题,避免单纯依靠 GPS 存在的风险,中国移动开展了在 OTN+PTN 组网场景下的 1588V2 技术 TD 时间同步系统的研究与应用测试工作。

2 基本原理

2.1 1588 协议原理

精确时钟同步 (PTP, Precision Time Protocol) 是通用的提升网络系统定时同步能力的规范,也称为 IEEE 1588, 简称为 1588, 有 1588V1 和 1588V2 两个版本。1588V2 精度可以达到亚微秒级,随着技术发展,1588V2 也具备频率同步的能力。相对 V1 版本, V2 版本提高了时钟和时间精度,增加了透明时钟 TC 模式。1588V2 采用握手方式,利用精确的时间戳完成频率和时间同步。

IEEE 1588V2 中定义了管理报文和同步报文。其中,同步报文包括 Pdelay_Resp、Pdelay_Req、Pdelay_Resp_Follow_Up、Sync、Follow_up、Delay_Req、Delay_Resp 等 7 种。

图 1 以一个主时钟与一个从时钟同步过程为例,介绍了 1588 的同步工作原理。

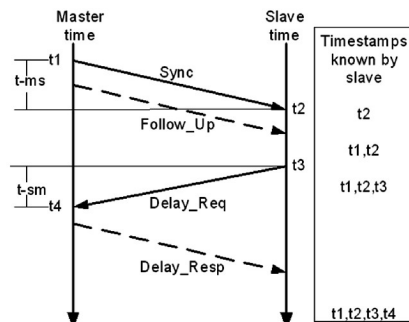


图 1 1588 同步工作原理

(1)主时钟定期向从节点发送一个同步(Sync)报文,这个报文是由主节点打上预计的发送实际时间标记 t_1' ,这个同步(Sync)报文在接收端被从节点打上接收时间标记 t_2 。

(2)主节点向从节点发送一个跟随(Follow_up)报文,这个报文包含先前的同步报文准确的发送时间的标记 t_1 。从节点利用这两个时间标记可以得到它与主节点的延迟,据此可调整其时钟的频率。

(3)从节点向主节点发送延时请求(Delay_Req)报文,这个报文是由从节点记录它的准确发送时间 t_3 ,由主节点打上准确的接收时间标记 t_4 。

(4)主节点向从节点返回一个延时响应(Delay_Resp)报文,这个报文带着先前延时请求报文的准确接收时间标记 t_4 。从节点可以根据 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 的值计算主、从节点的传输延迟。

计算过程如下:

$$t_ms=t_2-t_1=ms_delay+offset \quad (1)$$

$$t_sm=t_4-t_3=sm_delay-offset \quad (2)$$

主、从路径延时近似相等,即

$$ms_delay=sm_delay=delay \quad (3)$$

$$offset=(t_ms-t_sm)/2=(t_2-t_1-t_4+t_3)/2 \quad (4)$$

$$delay=(t_ms+t_sm)/2=(t_2-t_1+t_4-t_3)/2 \quad (5)$$

(5)从节点根据 offset 值校正自身时钟,使其与主时钟同步。

(6)1588 也存在假定条件,只应用于传送时延对称的网络;对于时延非对称网络,会引入主、从同步误差。

2.2 1588V2 模式分类

(1)OC(Ordinary Clock)模型用于整个网络的时间源或时钟宿,不能同时作为始端和终端。OC 模型对应网络的纯粹时钟源和时钟宿。

(2)BC (Boundary Clock)模型相当于时间中继器,是 OC 两种类型的混合体,既可以恢复时钟,又可以作为时钟源向下游传递时钟。BC 模型对应处于中间位置的网络节点。

(3)TC(Transparent Clock)模型自身不恢复时间和频率,仅承担 1588 相关报文的处理及传递。TC 模型对应网络中仅需配合处理 1588 v2 报文,自身不需

恢复时钟的设备。

2.3 1588V2 关键技术

(1)时戳处理:时戳(TS-Time stamp)是用于标记报文进、出端口时间的关键技术。1588V2 将时戳处理下放到了 MAC 层,极大提高了时戳的精确性。TS 在每一报文有 10 Byte,表示年月日时分秒纳秒。

(2)BMC 算法:BMC(Best Master clock)算法通过 announce 报文,系统中每个时钟独立运算确定最佳时钟源。BMC 是持续的,会不断调整网络时钟,造成不稳定情况。主、从状态建立时间长,算法复杂。

(3)TC 模型:该模型用于解决报文传送过程中的时延问题。TC 有 E2E-TC 和 P2P-TC 两种模式,E2E-TC 只计算设备时延,用于节点不同步场景;P2P-TC 同时计算设备及链路时延,用于节点同步场景。

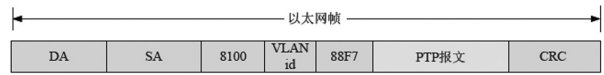
2.4 PTP 报文传输承载方式

(1)PTP over IEEE Std 802.3/Ethernet

在这种承载方式下,PTP 报文直接封装在以太网帧中,PTP 消息的第一个字节从用户数据字段的开始,如图 2 所示。



(a) 不 VLAN 的 PTP 封装方式



(b) 带 VLAN 的 PTP 封装方式

图 2 PTP 报文的以太网帧封装格式

(2)PTP over UDP over IPV4

在这种承载方式下,直接使用 UDP 对 PTP 报文进行封装,PTP 报文的第一个字节紧跟在 UDP 报文头的最后一个字节之后,如图 3 所示。

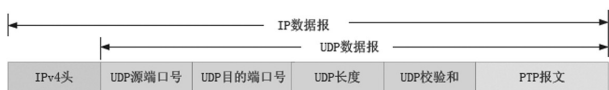


图3 PTP报文的UDP封装格式

2.5 组网模型

典型组网模型如图4所示。

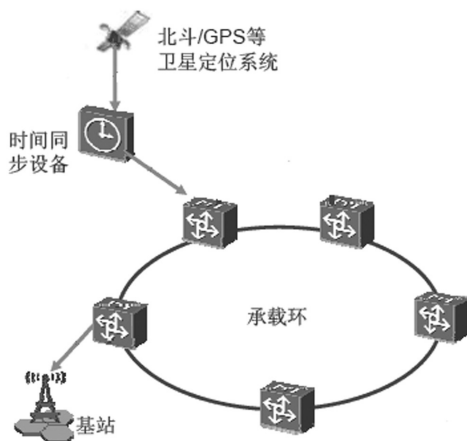


图4 典型组网模型

时间同步设备用来为全网提供时钟源,工作在OC模式。

传输设备用来传送1588V2报文,工作在BC模式或TC模式。采用二层组播组网时,传输设备工作在BC模式;采用三层单播组网时,传输设备工作在TC模式。

NodeB作为时钟宿,工作在OC模式,负责时钟信号的提取,并根据时钟信号的信息来同步自身的时钟和时间。

3 时钟组网方案

东营移动TD网络作为中国移动TD时间同步系统的四个试点网络之一,进行了大量的1588V2时钟组网、测试工作。

本地网中,设置2个时间服务器作为主用/备用时间源。时间服务器信号来自GPS系统或者北斗系统。主、备用时间服务器设置在不同局址的两个核心机房,时间服务器与OTN设备连接,OTN再将时间

信息传递到下游的PTN汇聚/接入环,到达TD-SCDMA基站。时间同步信号传输过程如图5所示。

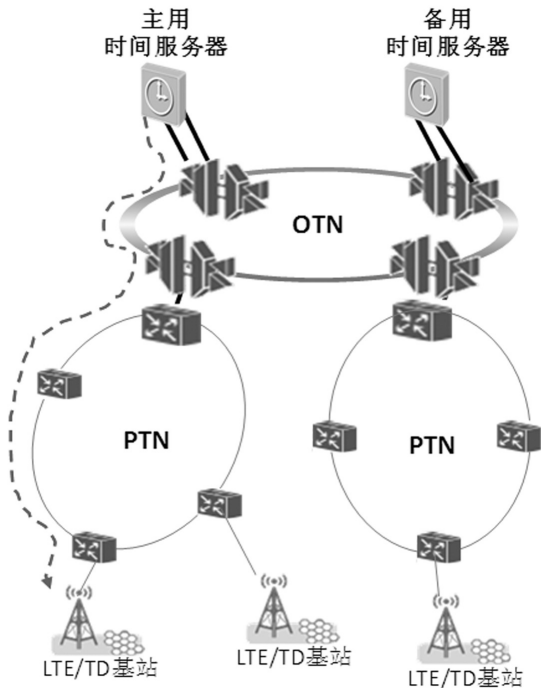


图5 时间同步信号传输过程

在同步组网时,遵从以下原则:

(1)选择时间同步设备所在机房以及连接的传输设备时,应保证主、备用时间信息可以到达下游所有基站设备。

(2)对于OTN网络,应支持并开通基于1588v2的时间同步和基于同步以太网的频率同步传送功能。OTN设备可以采用基于OSC或者带内开销的方式支持1588v2时间同步。

(3)对于OTN设备通过OSC方式支持1588v2,尽量支持单纤双向的OSC。

(4)对于PTN网络,应支持并开通基于1588v2的时间同步和基于同步以太网的频率同步传送功能。

(5)对于处于环网的PTN设备,尽量支持环网Passive节点监测方式。

(6)在试点初期,尽量选取网元数量较多的环网或链型网结构进行测试;尽量选择同厂家的OTN和PTN网络进行测试。

按照组网模型,不同设备间的时间同步连接接口要求如图6所示。

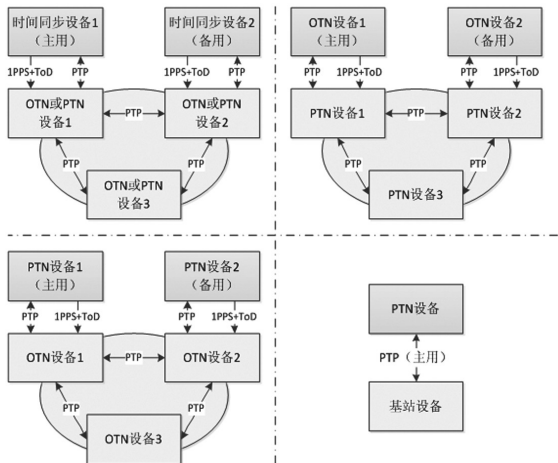


图 6 时间同步系统设备间接口示意图

不同设备的时间同步接口连接,遵从以下原则:

- (1)对于时间同步设备与 OTN(或 PTN)设备之间,应连接 1PPS+ToD 和 PTP 两种接口,主用 1PPS+ToD 接口,备用 PTP 接口。
- (2)对于 OTN 设备与 PTN 设备之间,应连接 1PPS+ToD 和 PTP 两种接口,主用 PTP 接口,备用 1PPS+ToD 接口。
- (3)PTN 设备和基站设备之间,建议视基站支持情况而定,至少支持通过业务接口 PTP 连接。基站配置 1PPS+ToD 接口时,可同时连接 1PPS+ToD 接口以提高可靠性。

4 试验效果

由于东营暂时还未开展 TD-LTE 建设,因此测试验证主要针对 TD-SCDMA 基站进行。根据集团测试计划,目前东营移动全网总计有 100 个 TD-SCDMA 基站使用基于 OTN+PTN 网络的 1588V2 时间同步系统。

根据验收方法,主要从以下三个方面进行效果评估:

(1)时钟对比

对比 GPS 时钟与 1588 时钟误差,是否满足 TD 基站节点无线接口同步精度小于正负 3 微秒的要求。通过连续跟踪,TD 基站 1588V2 时钟满足精度要求。2013 年 7 月 22 日 GPS 时钟与 1588 时钟误差统计见表 1。

表 1 两种时钟误差统计

	纳秒(ns)
平均误差	40.5
最大误差	291
最小误差	0

(2)外场测试

为了保证 1588V2 时钟对现网的无线 KPI 指标没有影响,还需要外场进行无线业务的切换指标的验证。外场路测指标对比见表 2。

表 2 外场路测指标对比

	GPS时钟	1588V2时钟
CS接通率	100%	100%
CS掉话率	100%	100%
接力切换成功率	100%	100%

通过外场路测,确定采用 1588V2 时钟的 TD 基站之间、采用 1588V2 时钟的 TD 基站和采用 GPS 时钟的 TD 基站业务之间均切换正常,切换成功率和现网指标非常接近。

(3)网管统计

使用无线的 OMC 例行统计 1588 站点的语音接通率、掉话率、切换成功率等指标,检测的频率为一天一次。网管统计指标对比见表 3。

表 3 网管统计指标对比

	GPS时钟	1588V2时钟
CS接通率	99.56%	99.36%
CS 掉话率	0.38%	0.37%
PS 接通率	99.75%	99.71%
PS 掉话率	0.19%	0.24%
接力切换成功率	99.43%	99.25%

开通 1588 时钟的基站的切换成功率和现网指标接近,证明 1588V2 时钟的精度能够满足 TD-SCDMA 系统的要求。

5 结束语

中国移动 TD-LTE 网络已经展开规模部署,同时 TD-SCMDA 将继续进行扩大规模建设。今后若干年,TD-LTE 网络和 TD-SCMDA 网络将同时担负中国移动业务发展和提升用户感知度的重任。

(下转第 9 页)

TD-LTE与TD-SCDMA共天线协同优化的方案

王工¹ 刘宁²

(1 中国移动山东公司青岛分公司, 青岛 266071)

2 中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:本文介绍了TD-SCDMA与TD-LTE共天线方案,TD-SCDMA和TD-LTE的信号合路后可以经过同一面天线发射。

采用共天线方案,将来建设时不增加天线数量,两套系统共用天馈,节约天面资源。

关键词:共天馈 FAD 天线覆盖 质量速率

1 引言

随着移动互联网应用和智能终端的发展,中国手机用户的数据业务近年来呈现快速增长趋势。TD-SCDMA经过多年建设和优化,目前质量良好并已经承载相当大的数据业务量。而TD-LTE作为4G技术,具有高速率、低时延、广覆盖等特点,能够很好地满足用户未来的数据业务需求。因此,今后一段时间内,TD-SCDMA与TD-LTE的协同发展应该是主要方向。

在TD-LTE的建设和优化工作中,我们面临着网络结构复杂度不断提高、无线资源日趋紧张的情况。在居民区日益密集、用户对辐射影响日益关注的大背景下,宏蜂窝网络的部署受到越来越大的阻力,站址和天面资源亦趋紧张。共天线的应用在一定程度上可以缓解这种矛盾。TD-SCDMA与TD-LTE共天线,指的是将TD-SCDMA和TD-LTE的信号合路后经过同一面天线发射。采用共天线方案,可以使建设时不增加天线数量,两套系统共用天馈。同时,为提高用户体验和感知度,需要通过网络优化手段提升网络质量,完善覆盖,控制干扰。

在建设TD-LTE网络时,采用TD-SCDMA与TD-LTE共天线方式,避免了重复施工,减少了工程量,满足快速建网的需求。但采用合路天线方式对两张网络的性能影响情况,还需要结合外场实际测试和数据分析进行验证、研究。

2 共天馈方案介绍

为保证两种不同的网络制式能够应用同一面天线,首先需要保证天线能支持相应的频段。在此基础上,需要增加合路器(有的天线内置合路器),将两路信号合路,从而使两路信号共享天线而不互相干扰。

经过多期网络建设,目前TD-SCDMA现网大多数天线同时支持F和A频段。根据规划,很大一部分TD-LTE站点需要与原有TD-SCDMA共址。如果TD-LTE采用F频段新建方式部署,那么在天线端只需增加外置合路器或者将原有天线换成内置合路器的天线,即可完成TD-SCDMA与TD-LTE共用天线。

如果TD-LTE采用D频段部署,则需将原有天线更换为FAD内置合路器天线或者换为同时支持FAD的天线后增加外置合路器,即可完成TD-SCDMA与TD-LTE共用天线。

引入合路天线,简化了施工过程,减少了工程量及部署成本,但也存在一些弊端,尤其体现在整体网络优化的复杂度、覆盖能力差异方面。

(1)TD-SCDMA与TD-LTE共天线时,天线的方向角、下倾角等公共参数一致,但两种网络制式的优化和覆盖的指标、需求都有所不同。如何通过协同优化使两网的优化效果达到相对最优,是目前存在的一个难题。

(2)TD-SCDMA和TD-LTE网络的使用频段存在差异:TD-LTE采用D频段建网,而TD-SCDMA使

用 A 频段或 F 频段,由于频段间隔较大,穿透损耗有差异,因此在共天线条件下,TD-LTE 的网络覆盖半径与同站址 TD-SCDMA 的网络覆盖半径有所不同,这对后期优化提出了挑战。

举例说明如下:

当天线高度为 40 米、下倾角从 0 度调整为 5 度时,对 TD-SCDMA 网络的影响可能为:有效覆盖半径从 500 米缩小至 420 米,小区平均信号强度 RSCP 从 -85dBm 提升至 -80dBm,重叠覆盖度从 0.3 降至 0.2,平均载干比(C/I)从 12dB 提升至 15dB。

对共天馈的 TD-LTE 小区,5 度的下倾角会提升小区 SINR 指标,从 10dB 增加至 13dB。由于 TD-LTE 的下载速率在一定范围内与 SINR 指标有较强的正相关性,当底噪不变时,LTE 小区的平均下载速率大约从 28M/s 提升至 35M/s,覆盖半径从 400 米缩减至 350 米,仍能满足覆盖需求。

但是,如果天线上下倾角调整至 10 度,可能出现的结果为:

TD-LTE 的覆盖半径缩减至 300 米,仍可满足覆盖需求;但 TD-SCDMA 的覆盖半径缩减至 350 米,由于 TD-SCDMA 网络平均间距为 400 米,因此导致覆盖空洞出现,小区各项指标出现恶化。

鉴于上述情况,假设 TD-SCDMA 与 TD-LTE 共天线系统的覆盖场景和天馈参数保持一致,2 个小区的其他组成部分和参数独立可调(如基站输出功率、无线网络参数),本文研究的是 TD-SCDMA 和 TD-LTE 在共天线场景下,如何通过天馈参数调整实现协同优化。

3 TD-SCDMA 和 TD-LTE 共天馈系统的协同优化方案

(1) 确定 TD-SCDMA 与 TD-LTE 共天馈系统的特征参数,主要包括网络制式、工作频段、网络设备、覆盖区域、站间距等特征条件。对一个典型的共天馈系统,特征参数主要包括 TD-SCDMA 工作频段、TD-LTE 工作频段、平均站间距、覆盖场景等。

根据天线理论,任意一个天线参数发生变化,都会引起无线信号传播特性发生相应变化,继而影响到该小区的网络覆盖性能。对 TD-SCDMA 和 TD-LTE

共天线小区,由于网络制式和频段的不同,相同的天线参数变化,可能对 2 个小区的关键性能数据产生不同的影响。因此,假设不考虑外部因素(外部干扰、设备故障、频率问题等),当共天馈系统的特征参数和天馈参数确定后,TD-SCDMA 或 TD-LTE 小区的关键性能指标,如平均接收电平 RSCP(TD-SCDMA)、RSRP(TD-LTE)、小区覆盖半径、小区平均载干比、小区平均 SINR 等指标也会相应基本确定。

因此,对共天馈系统的调整,必须综合考虑 TD-SCDMA 和 TD-LTE 2 个网络小区的性能指标。

(2) 基于大量路测和网管统计得到的数据,建立网络特征参数、天馈参数与小区 TDSCDMA、TD-LTE 关键性能对应关系的基础数据库。数据库参考格式分别见表 1、表 2。

表 1 TD-SCDMA 数据库记录

参数类型	参数集	取值
网络特征参数	TD-SCDMA 工作频段	A 频段、F 频段
	TD-SCDMA 站间距	米
	覆盖场景	一般市区、密集城区、乡镇农村等
天线参数	天线高度	米
	天线下倾角	0-15 度
	天线增益	12 至 18dBi
	发射功率	35dBm
	波束赋形	支持
	MIMO	支持
TDS 关键性能数据	平均接收电平	dBm
	平均载干比	dB
	小区覆盖半径	米

表 2 TD-LTE 数据库记录格式

参数类型	参数集	取值
网络特征参数	TD-LTE 工作频段	D 频段、F 频段
	TD-LTE 站间距	米
	覆盖场景	一般市区、密集城区、乡镇农村等
天线参数	天线高度	米
	天线下倾角	0-15 度
	天线增益	12 至 18dBi
	发射功率	dBm
	波束赋形	支持 / 不支持
	MIMO	支持 / 不支持
TDS 关键性能数据	小区平均 RSRP	dBm
	小区平均 SINR	dB
	小区覆盖半径	米

(3) 根据 TD-SCDMA 和 TD-LTE 小区主要性能需达到的最低门限,得到满足条件的备选天馈调整方案。

确定 TD-SCDMA、TD-LTE 小区的性能门限 (举例):TD-SCDMA 覆盖半径不少于 400 米,平均接收电平 RSCP 不低于 -90dBm;TD-LTE 覆盖半径不少于 300 米,小区平均 RSRP 不低于 -95dBm,小区平均 SINR 不低于 6dB),并按上述条件对 TD-SCDMA 和 TD-LTE 的基础数据库分别进行筛选,对查询结果进行关联,得到满足 2 个网络的性能门限条件且天馈参数取值一致的数据记录。

(4)构造优先提升某网性能指标的协同优化系数 M。协同优化系数 M 根据实际网络优化需求进行构造,并针对网络关键性能数据的提升效果进行加权计算。

根据日常优化工作的重点关注指标和经验值,可构造 4 个协同优化系数:

1)M1:TD-SCDMA 覆盖优先系数

$$M1=a1*f(R,r)+b1*g(RSCP,s)+c1*h(I,i) \quad (1)$$

式中 $a1$ 、 $b1$ 、 $c1$ 为考察因子加权值, $a1=0.5$, $b1=0.3$, $c1=0.2$;

R为小区有效覆盖半径;

RSCP为小区平均接收电平;

I为小区平均载干比;

$r=600m$, $s=-75dBm$, $i=17dB$,为上述指标的优化挑战值;

f 、 g 、 h 为性能指标归一化函数。当 R 达到或超过目标值 r 时, $f(R,r)=1$;没有达到 r 时,进行线性计分。当 RSCP 达到或超过目标值 s 时, $g(R,r)=1$;没有达到 s 时,进行线性得分。当 I 达到挑战值 i , $h(I,i)=1$;未达挑战值,按照线性计分。

2)M2:TD-SCDMA 质量优先系数

$$M2=a2*f(R,r)+b2*g(RSCP,s)+c2*h(I,i) \quad (2)$$

式中 $a2$ 、 $b2$ 、 $c2$ 为考察因子加权值, $a2=0.2$, $b2=0.3$, $c2=0.5$;

R为小区有效覆盖半径;

RSCP为小区平均接收电平;

I为小区平均载干比;

$r=600m$, $s=-75dBm$, $i=17dB$,为上述指标的优化挑战值;

f 、 g 、 h 为构造的归一化算法。当 R 达到或超过目标值 r 时, $f(R,r)=1$;没有达到 r 时,进行线性计分。当 RSCP 达到或超过目标值 s 时, $g(R,r)=1$;没有达到 s 时,进行线性得分。当 I 达到挑战值 i , $h(I,i)=1$;未达挑战值,按照线性计分。

3)TD-LTE 覆盖优先

$$M3=a3*f(R,r)+b3*g(RSRP,s)+c3*h(SINR,i) \quad (3)$$

式中 $a3$ 、 $b3$ 、 $c3$ 为考察因子加权值, $a3=0.5$, $b3=0.3$, $c3=0.2$;

R为小区有效覆盖半径;

RSRP为小区平均接收电平;

SINR为小区平均载干比;

针对 TD-LTE,由于网络特性和实际优化经验,可取 $r=500m$, $s=-90dBm$, $i=15dB$,为上述指标的优化挑战值;

f 、 g 、 h 为性能指标归一化函数。当 R 达到或超过目标值 r 时, $f(R,r)=1$;没有达到 r 时,进行线性计分。当 RSCP 达到或超过目标值 s 时, $g(RSRP,r)=1$;没有达到 s 时,进行线性计算。当 I 达到挑战值 i , $h(SINR,i)=1$;未达挑战值,按照线性计算。

4)TD-LTE 速率优先

$$M3=a4*f(R,r)+b4*g(RSRP,s)+c4*h(SINR,i) \quad (4)$$

式中 $a4$ 、 $b4$ 、 $c4$ 为考察因子加权值, $a3=0.2$, $b3=0.3$, $c3=0.5$;

R为小区有效覆盖半径;

RSRP为小区平均接收电平;

SINR为小区平均载干比;

针对 TD-LTE,取 $r=500m$, $s=-90dBm$, $i=15dB$,为上述指标的优化挑战值;

f 、 g 、 h 为性能指标归一化函数。当 R 达到或超过目标值 r 时, $f(R,r)=1$;没有达到 r 时,进行线性计分。当 RSCP 达到或超过目标值 s 时, $g(RSRP,r)=1$;没有达到 s 时,进行线性计算。当 I 达到挑战值 i , $h(SINR,i)=1$;未达挑战值,按照线性计算。

(5)按照不同的优化需求选择适当的协同优化参数,根据相应算法对已筛选出的各组数据进行运算,得到协同优化系数取值最优的一组天馈参数。

按照参数设置,对基站天线进行相应优化调整

(包括天线型号、高度、下倾角、天线增益、半功率角等)。根据 2 个网络的实际性能数据对天馈参数进行微调,并对数据库进行更新。

该方案易于计算机实现,通过对大量基础测试数据的分析,可以方便地生成网络特征参数、天馈参数与小区关键性能对应关系的基础数据库。

通过计算机系统实现,可以简化优化方案,提高优化效率,指导人员根据性能需求开展共天馈系统的调整工作。方案实现流程如图 1 所示。

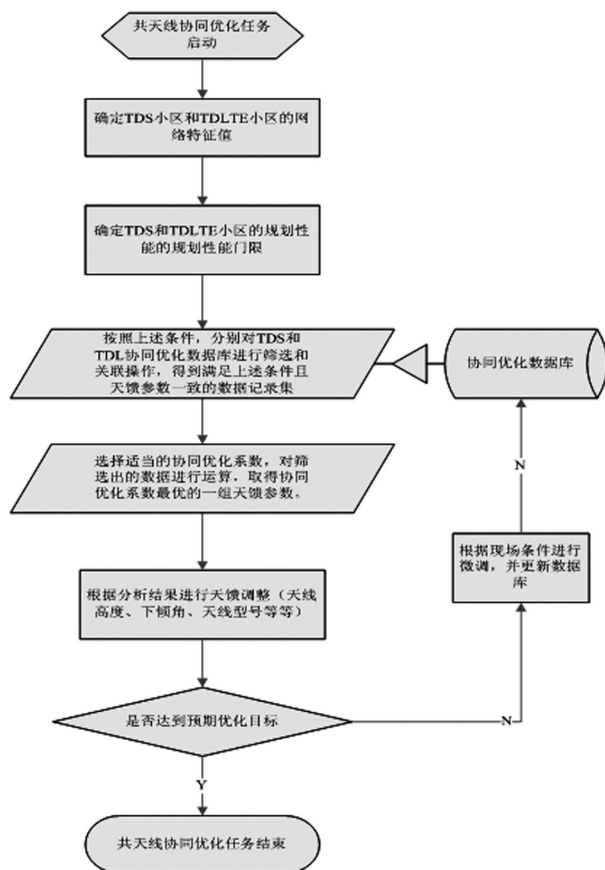


图 1 方案实现的流程图

4 本方案实施案例

TD-SCDMA 与 TD-LTE 协同优化数据库是本提案的数据基础。数据库数据是根据天线传播理论估算

和实际测试数据修正所得。比如,在空旷地带,某 D 频段 TD-LTE 试验网的天线高度、下倾角和小区覆盖半径之间存在以下关系,见表 3。TD-SCDMA 协同优化数据库样表、TD-LTE 协同优化数据库样表分别见表 5、6。

表 3 天线高度、下倾角、小区覆盖半径对应关系

下倾角		小区覆盖半径(米)											
初始值(度)		300	350	400	450	500	600	800	1200	1500	2500	3500	4500
站高	20	9	9	8	8	7	7	6	5	5			
(米)	25	11	10	9	9	8	7	6	6	5	5		
	30	12	11	10	9	9	8	7	6	5	5	4	4
	35	14	12	11	10	10	9	8	6	6	5	5	4
	40	15	13	12	11	11	9	8	7	6	5	5	5
	50	18	16	14	13	12	11	9	7	7	5	5	5

对某共天馈系统的网络指标提出的性能需求是:

(1)TD-LTE 小区覆盖半径不低于 250 米, TD-SCDMA 小区覆盖半径不低于 300 米;

(2)TD-LTE 小区 SINR>16dB,TD-SCDMA 载干比 >16dB;

(3)TD-LTE 小区 RSRP>-90dbm,TD-SCDMA 平均接收电平 >-85dbm。

在上述天线参数中,根据上述条件进行筛选和关联计算,得到第 2 组、第 3 组的天线参数能够满足上述性能需求。

使用共天线小区的当前性能数据和上述两组天线参数对应的关键性能数据,按照 TD-LTE SINR 性能优先的原则计算协同优化系数,最终得到:

第 2 组天线参数协同优化系数 =0.7

第 3 组天线参数协同优化系数 =0.6

第 2 组参数最优,应按此参数设置进行天线型号的选择和参数调整,见表 4。

表 4 天线型号及参数设置参考表

高度	下倾角	增益	发射功率	波束赋形	MIMO
35m	10度	12dbi	35dbm	是	是

5 结束语

随着中国移动 TD-LTE 进入大规模建设阶段,现网 TDS-TDLTE 共天线系统日益增多,但是目前各方均未提出一个系统方案对天线优化进行指导。本文提出的优化方法,对现有大量基础测试数据进行分析

入库,按照确定的 TD-SCDMA 和 TD-LTE 优化目标对数据库进行运算,获取满足要求的天线参数,用以指导共天馈系统的优化,具有一定的独创性。通过不断完善基础数据库,对基站天线进行协同优化的效果将会不断提升。

另外,该方案的实现流程较为清晰,通过数据库操作即可获取满足要求的基站天线调整参数,易于通过计算机系统实现。

参考文献

- 1 彭木根 王文博.TD-SCDMA 移动通信系统.北京:机械工业出版社,2007
- 2 赵训威等.3GPP 长期演进(LTE)系统架构与技术规范.北京:人民邮电出版社,2010
- 3 王映民等.TD-LTE-Advanced 移动通信系统设计.北京:人民邮电出版社,2012

表 5 TD-SCDMA 协同优化数据库样表

天线参数						网络特征值				关键性能数据		
高度	下倾角	增益	发射功率	波束赋形	MIMO	TDS平均站间距	工作频段	平均底噪(dBm)	覆盖场景	平均接收电平	平均载干比(dB)	平均覆盖半径(米)
30m	10度	12dbi	35dbm	是	是	500m	A	-100	密集城区	-80dbm	20dB	300
35m	10度	12dbi	35dbm	是	是	500m	A	-100	密集城区	-80dbm	20dB	350
30m	5度	12dbi	35dbm	是	是	500m	A	-100	密集城区	-82dbm	18dB	380
35m	5度	12dbi	35dbm	是	是	500m	A	-100	密集城区	-84dbm	16dB	450
...												

表 6 TD-LTE 协同优化数据库样表

天线参数						网络特征值				关键性能数据		
高度	下倾角	增益	发射功率	波束赋形	MIMO	TDS平均站间距	工作频段	平均底噪(dBm)	覆盖场景	平均接收电平	平均载干比(dB)	平均覆盖半径(米)
30m	10度	12dbi	35dbm	是	是	400m	D	-115	密集城区	-85dbm	20dB	200
35m	10度	12dbi	35dbm	是	是	400m	D	-115	密集城区	-85dbm	18dB	250
30m	5度	12dbi	35dbm	是	是	400m	D	-115	密集城区	-88dbm	17dB	300
35m	5度	12dbi	35dbm	是	是	400m	D	-115	密集城区	-90dbm	16dB	350
...												

(上接第 4 页)

在我国北斗卫星系统尚未完全成熟、GPS 系统受限他国的背景下,解决 GPS 在 TD-LTE 和 TD-SCDMA 建网、运维中遇到的困难和问题,积极探索建立 TD-LTE 和 TD-SCMDA 系统基于传输网的时间同步系统,对于保障我国通信网络安全和国家利益意义重大。

1588V2 同步技术通过报文实现了亚微秒的时间同步,满足了 TD 系统的时间同步需求,减少了 GPS 天线安装、维护成本,增强了 TD 系统的可靠性和安全性,是 GPS 时钟替代的理想方案之一。本次测试主要围绕 TD-SCDMA 基站进行,TD-SCDMA 基站与 TD-LTE 基站对时钟精度的要求相同。后续随着 4G

工程的大规模开展,东营移动将针对 TD-LTE 基站进行 1588V2 时钟测试验证工作。

参考文献

- 1 常习海 田凡.PTN 1588v2 时间同步技术分析.电信技术,2010(6)
- 2 马文涛 郭宝.基于 PTN 的 IEEE 1588v2 时间同步技术替代 GPS 方案.电信工程技术与标准化,2010(4)
- 3 沈瑞武 刘兴铨.基于 PTN 网的 1588 时间同步技术及应用研究.移动通信,2009(2)
- 4 张贺 张林 郑滢雷 张旭.1588v2 中的 PTP 报文格式及应用.邮电设计技术,2011(8)

使用 TD-SCDMA 测量报告数据优化邻区

肖 涛¹ 刘 毅² 王治国²

(1 中国移动山东公司青岛分公司, 青岛 266071

2 中 国 移 动 山 东 公 司, 济南 250001)

摘 要:本文介绍了使用 TD-SCDMA 系统周期性上报的测量报告数据, 优化 TD-SCDMA 系统内及异系统 GSM 邻区的方法, 利用工具分析周期性采集的测量报告数据, 为邻区优化提供更为全面、正确、高效的建议, 解决了 TDS 邻区人工漏定和冗余问题, 提升了用户的使用感知。

关键词:测量报告 邻区优化

1 引言

对于蜂窝移动通信系统, 为保证其连续性覆盖, 邻区间的切换和重选尤为重要。邻区的规划和优化是一项基础性工作, 其合理性、准确性是保证切换成功率、覆盖率, 降低掉话率, 提升现网质量的关键。缺失的邻区将导致用户无法切换、重选至信号最强的邻区, 而冗余的邻区又会产生过多的切换而导致信令负荷的增加, 同时受限于终端测试能力, 冗余的邻区会增加测量时延、降低测量精度。

现网邻区规划多采用仿真软件, 但基础数据中的周围站高、建筑物阻挡、新建建筑物数据和实际偏差很大, 导致生成的规划建议往往不符合现网实际。

现网 TDS 邻区优化多采用人工, 判断效率低, 人员水平依赖性强, 主要体现在:

- (1) 新开站 CDD 规划, 通过基站在地图上的地理位置信息, 人工判断进行 TD 网络邻区规划;
- (2) 新开站单站验证, 测试人员现场测试周边无线环境, 优化邻区;
- (3) 路测优化, 网络优化人员对 TD 网络覆盖区域线路进行拉网测试;

(4) 日常优化, 通过网管收集 TD 网络的切换统计数据, 根据切换发生的次数对邻区配置进行优化。

测量报告是现网一项重要的数据统计, 物理层上报的测量报告用于 TDS 系统中无线资源控制子层完成诸如小区重选和切换等事件的触发。某市电信运营商现网设备均具有采集测量报告数据的能力, 该数据可以全面再现用户通话中周围小区信号的电平强度。

现网测量报告发送方式包括切换事件触发和周期性触发。通过开启 MRO 任务, 用户终端将在一段时间内周期性发送周围小区的信号强度。本项目利用工具分析周期性采集的测量报告数据, 为邻区优化提供更为全面、正确、高效的建议, 解决了 TDS 邻区人工漏定和冗余问题, 提升了用户的使用感知。

2 邻区优化需求

- (1) 用户手机终端增长, 对邻区优化要求更高

2013 年初以来, 某市电信运营商的 TDS 用户数和业务量增长明显。其中, TDS 用户增长约 9.2 万户, 增幅为 20%; 语音业务量增长约 2.9 万 erl, 增幅为 64%; 而数据业务量 9 月份降低 5TB, 约 20%。可以看

出,手机终端和语音业务量的增长占比较大,而数据上网卡的业务量则呈下降趋势。较之上网卡,手机终端具有移动性强的特点,因此现网中的邻区规划和优化要求更高。某市运营商的用户数、数据业务量、语音业务量变化趋势如图 1 所示。

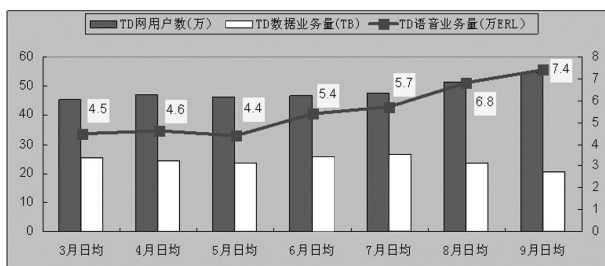


图 1 某市运营商业务量变化趋势

(2) 日常测量统计为本项目提供数据支撑

根据省公司要求,全省每月固定开启 TDS 现网周期性测量 3 天,共计 72 小时,这为本项目提供了海量的分析数据。文件存储为扩展标记语言 XML 格式,便于数据的提取和分析。

3 使用测量报告数据优化邻区方法介绍

(1) 测量报告数据的生成和存储

测量报告数据主要来自 UE、Node B 的物理层、RLC 层,以及 RNC 在无线资源管理中产生的测量报告。测量报告数据经过统计后送至 MR 服务器进行存储。测量报告的生成和存储流程如图 2 所示。

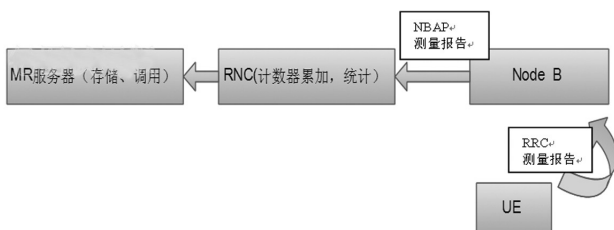


图 2 MR 文件的生成结构图

(2) 测量报告数据内容

本项目提取和分析的数据主要为表 1 中的 25 至 35 项,内容包括用户占用的 TDS 主小区已定义和未定义 TDS 邻区的主频、扰码和电平强度,TDS 已定义和未定义 GSM 邻区的 BCCHNO、NCC、BCC 和电平强度。

表 1 OMC-R 无线测量报告数据列表

序号	名称	数据含义	测量设备	备注
1	MR.PccpchRscp	P-CCPCH 的接收信号码功率	UE	一维
.....				
25	MR.UtranFreq	小区主频点	NodeB	标识项
26	MR.UeFreq	当前接入频点	UE	标识项
27	MR.ScrambleCode	小区扰码	NodeB	标识项
28	MR.TdScPccpchRscp	TD 服务小区的主载波 P-CCPCH 的接收信号码功率	UE	样本
29	MR.TdNcPccpchRscp	TD 已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的主载波 P-CCPCH 的接收信号码功率	UE	样本
30	MR.TdNcellUarfcn	TD 已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区绝对载波号	UE	标识项
31	MR.TdNcellSc	TD 已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区扰码	UE	标识项
32	MR.GsmNcellBcchno	已定义邻区关系和未定义邻区关系的 GSM 邻区 BCCH	UE	标识项
33	MR.GsmNcellCarrierRSSI	已定义邻区关系和未定义邻区关系的 GSM 载波 RSSI	UE	样本
34	MR.GsmNcellNcc	已定义邻区关系和未定义邻区关系的 GSM 邻区 NCC	UE	标识项
35	MR.GsmNcellBcc	已定义邻区关系和未定义邻区关系的 GSM 邻区 BCC	UE	标识项

(3) XML 文件中采集数据存储格式见表 2。

表 2 XML 数据列表

MR.TdScPc cpchRscp	MR.Utran Freq	MR.UeFre g	MR.Scram bleCode	MR.TdWcPc cpchRscp	MR.TdNce llUarfcn	MR.TdNce llSc	MR.GsmNcel lBcchno	MR.GsmNcel larrierRSSI	MR.GsmNc ellNcc	MR.GsmNcel lBcc</smr>
<object	id="1785 2"	IMSI="460 022642097 149"	TimeStamp ="10:00:1 0.010">							
<v>43	10114	10121	98	38	10107	35	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	32	10072	101	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	28	10072	10	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	7	10072	17	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	29	10079	81	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	9	10100	8	NIL	NIL	NIL	NIL</v>
<v>43	10114	10121	98	NIL	NIL	NIL	87		40	57</v>
<v>43	10114	10121	98	NIL	NIL	NIL	85		15	52</v>

(4)系统算法介绍

系统算法流程图见图 3。

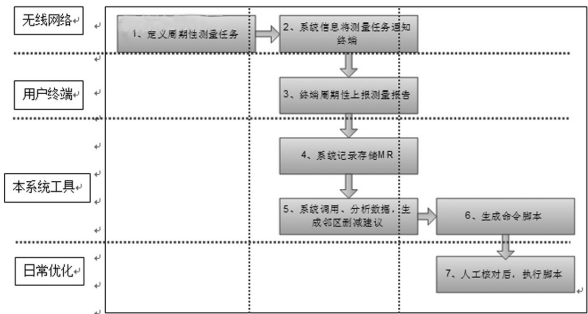


图 3 流程图

1)步骤 1:每月定义 MRO 周期性测量任务；

2)步骤 2:无线网络通过系统信息(SIB)将测量任务发给终端；

3)步骤 3:终端每 8 秒为周期,将该时间、该位置的 TDS 小区、GSM 小区信息上报至无线网络；

4)步骤 4:系统将信息以 XML 格式存储在 MR 服务器；

5)步骤 5:本系统工具对 MRO 中所有用户终端上报的小区信息进行分析,提供主小区周围已定义和未定义邻小区删除和增加的优化建议；

6)步骤 6:系统生成命令脚本；

7)步骤 7:核对后,执行命令优化邻区,并通过 OMC 切换类 KPI 观察效果。

4 本方法优势

(1)自动工具优化邻区的方法

通过使用本项目的自动工具,可以及时发现现网中漏定的邻小区,并有效利用 MRO 周期性统计文件中存储的 TDS 和 GSM 邻小区主频、扰码、电平强度

等信息,以提高 MRO 周期性统计海量数据的利用率,发现以前人工分析中所不能发现的邻区漏定和冗余情况,及时消除现网隐患,减少日常优化、测试等重复性工作。

(2)优化 TDS 系统内、系统间邻区的新流程

通过使用本项目的分析工具,可以直接呈现邻区优化建议,缩短优化工程师通过 KPI、测试 log、投诉判断问题的过程,而且本工具分析的数据包含终端周围全部小区信息,数据更加全面、准确。

5 结束语

通过本工具优化现网 TDS 系统内和系统间邻区配置,具有分析数据全面、真实性高的优点。分析数据来源于 TDS MRO 周期性测量报告,内容包括用户位置所有的 TDS 小区和 GSM 小区在该时间的信号频率、扰码、BSIC、强度信息,全面反映了用户位置无线环境。同时,根据系统协议,现网所有用户每 8 秒发送一次测量报告数据,真实反映了用户在现网各位置、各时间点的信号情况。

通过本工具进行优化后,系统切换成功率提升明显,保证了用户在业务过程中尤其是语音通话中移动状态下的小区切换成功率,降低了因切换不及时和失败所导致的掉话、质差等问题,提升了用户满意度。

参考文献

1 彭木根 王文博.TD-SCDMA 移动通信系统.北京:机械工业出版社,2007

网络边界互连关系智能管理系统的研究与实现

王自亮 孔庆川 单俊明

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:业务系统网络边界管理作为网络安全管理的重要环节,通过阻止非信任流量进出网络内部以提升系统的安全性。通过采集、梳理边界网络设备上的网络互连关系,本文提出了一种对网络边界互连关系进行有效管理的解决方案,可集中管理多个业务系统边界,有效提升各系统网络边界管理水平。

关键词:安全域 网络互连 访问控制

1 引言

为建立IT系统的网络及信息安全机制,首先需要定义相关系统安全域的边界。所谓安全域(Security Zone),是指网络中具有相同的安全保护需求并相互信任的区域或网络实体的集合。安全域的划分,就是将系统从安全角度划分成不同的区域,以便实行分门别类的处理。很多IT系统与其他业务系统、网管系统、业务支撑系统等系统之间存在着复杂的连接关系。

业务系统网络边界管理作为网络安全管理的重要环节,通过阻止非信任流量进出网络内部以保障系统的可用性、机密性、完整性。然而,当前网络边界管理受到网络信息掌握不足、检测技术使用不合理、不同安全子域流量流向不清晰等因素的制约,整体管理水平难以得到有效提升。主要问题包括:

(1)系统管理员无法精确掌握系统各主机开放端口与服务,部分系统管理员不了解系统内部与外部之间的流量情况。

(2)系统管理员无法精确审计防火墙策略的合理性。防火墙、交换机等边界网络设备是网络边界管理的重要基础设施。日常维护工作中,业务互连、维护访问、支撑系统访问等各种网络互通需求,均需要在边界网络设备配置相应的路由或访问控制策略。随着运行时间延长、运维人员岗位调整,很多需求与实际网络互连情况容易出现偏差,并且维护人员难以掌握实际网络边界的实际互连情况。

(3)系统管理员不了解安全域子域之间的流量,

无法判断安全域管理是否满足子域划分要求、设备部署要求、设备互连要求。

(4)入侵检测系统、安全审计等系统不了解部署环境中的合法业务、管理流量。用极高设备配置对以合法流量为主的所有数据流量进行特征分析、匹配,导致巨量误告警,难以进行有效响应;各省进而投入大量资金、人力,试图通过上层关联分析技术对以IDS(入侵检测系统)产生的误告警为主的安全日志进行归并、压缩、挖掘,但是效果较差。

日常维护中,需要一种无需专门部署高配置硬件即可实现对网络边界有效管理的解决方案。

2 安全管理功能需求概述

基于安全管理现状,为提升网络边界管理水平,需要找到一种帮助系统管理员系统了解、分析、确认网络边界互连情况的手段,实现如下功能:

(1)现网边界策略设置分析

现网边界设备的访问策略设置,一般按照业务优先原则进行,允许策略(permit)开放范围往往高于实际业务需求。系统管理员在不确认访问端口或者为方便调测的情况下,往往会设置放开全部端口的策略。

现网访问策略的设置方法,虽然有利于业务调测和放通,但是不利于日后的管理和维护。尤其是系统管理员发生变更时,接手人员缺乏详尽可信的参考资料,难以掌握边界设备互连的情况,日后增加新策略时,往往参照已有策略继续制定宽松策略;需要删除

清理策略时,也常感觉无从下手,容易出现误操作。

(2)互连关系梳理

可以确定网络边界内外互连关系白名单表。白名单表中的互连关系属性包括:源地址、源端口、目的地址、目的端口、互连协议。白名单表中的互连关系具有可信性和有效性。可信性是指互连关系中的源地址、源端口可信任,源地址对于目的地址、端口的访问及访问协议是现网业务需要。有效性是指互连访问在一定周期内会重复出现,属于现网在用的连接。

(3)异常流量审计

可以发现网络中存在的异常流量,包括非业务需要的访问、不信任源地址访问、可信任地址的高频次访问等。这些异常流量可能对现网设备的可用性、机密性、完整性带来负面影响,需要早发现、防范。异常流量和白名单互连关系存在着密切的联系。

(4)数据上报

系统边界策略、互连关系白名单、异常流量等分析结果,可以定期上报给其他安全管理平台,以实现各种审计、管理、告警功能。

3 网络边界互连关系智能管理系统

目前网络边界控制设备主要为防火墙等网络设备,防火墙的会话信息中记录了当前活动网络连接的属性(源地址、源端口、目的地址、目的端口、协议等信息)。通过开发采集程序,使用 telnet/ssh 登陆防火墙,定期采集这些会话信息,再对其进行分析判断,可以实现网络边界互连关系梳理需求。

3.1 总体架构

系统逻辑功能框架如图1所示。

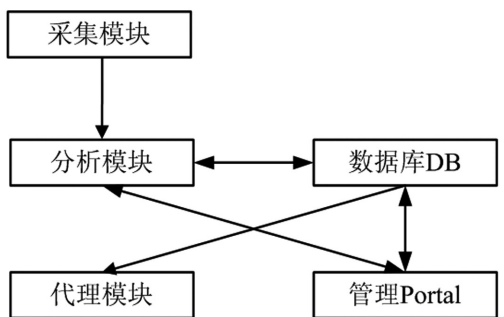


图1 系统逻辑功能框架

系统主要由如下模块组成:

(1)采集模块:用于集中采集边界网络设备(比如防火墙)的网络会话信息。

(2)分析模块:对采集模块上报的数据进行分析、处理、入库。

(3)数据库 DB:存放互连管理数据。

(4)管理 Portal:提供 Web 界面,供系统管理员管理、审计。

(5)代理模块:将系统边界策略、互连关系白名单、异常流量等分析结果定期上报给其他网管支持平台,以实现各种审计、管理、告警功能。

3.2 系统实现

在系统设定时间到达会话信息采集周期时间后,系统登陆边界防火墙,采集会话信息。系统工作流程如图2所示。

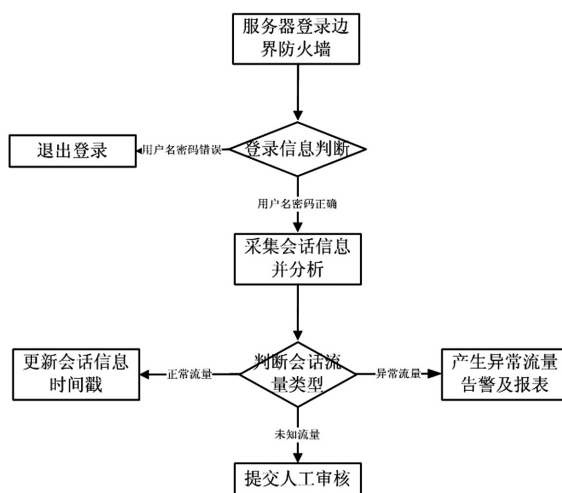


图2 系统工作流程

会话信息采集后,通过系统设计的流量判断逻辑,将会话流量分为三类:

(1)正常流量:正常业务、维护需要,可信任的会话流量。为保证白名单的有效性,定义一个白名单老化周期(比如90天)。当系统采集的某条会话信息与某条白名单匹配成功后,判断白名单上次更新时间距离当前时间短于老化周期,即判断该条会话信息流量为正常流量,且更新时间戳为本次采集时间。

(2)异常流量:认定异常且可能对设备安全带来不良影响的会话流量。如果数据库中存放的某条互连

记录信息被系统管理员判断为不可信,那么匹配成功的会话流量必定属于异常流量。

(3)未知流量:不确认该流量是否为正常流量,需要系统管理员人工进行确认的会话流量。当系统采集的某条会话信息与某条白名单匹配成功后,判断白名单上次更新时间距离当前时间比预先设定的老化周期长,则将该会话信息归为不确定流量,送人工审核。但是当某个未知流量出现过于频繁时,基于安全考虑,会将该流量归为异常流量。

网络会话流量的具体判断逻辑如图3所示。

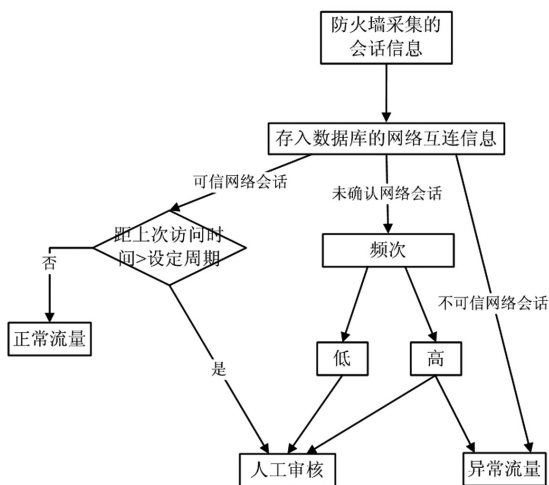


图3 网络互连会话判断逻辑图

(1)网络互连会话信息匹配可信网络会话:若上次更新时间距离当前时间比预先设置的老化周期短,则判断为正常流量;反之,参照未确认网络会话,送人工审核。

(2)网络互连会话信息匹配不可信网络会话:直接判断为异常流量,可向外发送告警。

(3)网络会话信息匹配未确认网络会话:出现频次高,判断为异常流量;无论出现频次高低,一律送人工审核。

利用该系统,维护人员可通过人工审核方式建立互连关系白名单。系统人工审核界面实现如图4所示。

源地址	目的地址	源端口	目的端口	协议类型	互连关系说明	流量类型	状态	操作
10.1.1.1	10.1.1.2	80	80	http	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	23	23	telnet	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任

图4 系统人工审核界面

系统数据库中存放的每一条互连关系均有三种信任状态:未确认、信任、不信任。

未确认状态为互连关系初始状态。该状态互连关系可以进行信任与不信任审核操作。当选择“信任”或“不信任”时,都会弹出对话框由系统管理员对该互连关系进行说明。

系统管理员审核过程中对互连关系完成确认,并确认匹配该互连关系的流量类型,如:用户、业务、维护、计费、网管。

完成审核后,审核界面依然呈现该互连关系;日后网络情况发生变化,系统管理员仍然可以对审核结果进行修改。网络互连会话审核界面如图5所示。

源地址	目的地址	源端口	目的端口	协议类型	互连关系说明	流量类型	状态	操作
10.1.1.1	10.1.1.2	80	80	http	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	23	23	telnet	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任
10.1.1.1	10.1.1.2	514	514	udp	时间同步服务	业务	信任	不信任

图5 网络互连会话审核界面

3.3 应用效果

本系统适用于各种业务系统、支撑系统以及核心网的边界管理。对网络环境要求低,仅需边界网络设备支持 telnet/ssh 登陆与使用登陆命令来获取会话信息,或者通过 SNMP 等标准协议输出会话信息即可,目前各主流网络设备均予支持。因为管理服务器连接各系统边界防火墙,所以要求服务器到各防火墙 IP 路由可达,各防火墙也需要开放服务器的登陆采集权限。系统可以集中管理多个业务系统边界,如图6所示。

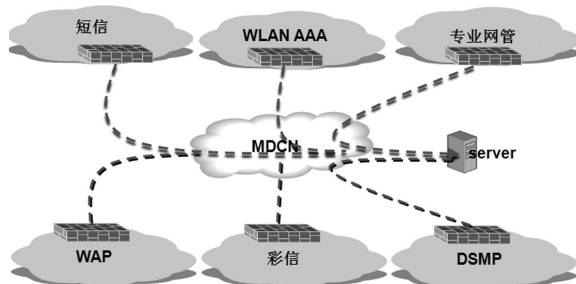


图6 系统管理连接示意图

系统搭建完成后,可实现网络边界设备的集中管理,具有以下优点:

(1)较高的方便性、自动性。系统应用后,后续维护工作量较少。系统可根据提前配置好的采集、审核周期,自动采集网络连接会话信息,实现对网络边界互连关系的自动监控。

(下转第30页)

基于 GSM 系统的 TCH 指配流程及优化研究

崔 岩 姜良军

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘 要: 本文研究了 GSM 系统 TCH 指配请求后的不同信令流程, 根据现网统计数据进行了验证分析, 就指标算法提出了建议, 同时对 TCH 信道指配成功率的影响因素及优化分析思路做了总结, 为网络优化中的指标分析、指标核对、通话未接通处理、分配失败处理等工作提供了理论依据, 便于对不同的通信场景进行 TCH 指配分析和针对性优化。

关键词: 指配请求 指配完成 直接重试 IMSI DETACH INDICATION

1 引言

在 GSM 系统的一次通话信令流程中, 作为通话能否成功的关键, 话音信道分配即 TCH 信道的分配发挥着重要作用。本文针对 TCH 信道指配后的不同流程、TCH 指配成功率的影响因素及优化思路等进行了深入研究。

2 TCH 指配请求后不同信令流程研究及论证

对现网进行指标统计分析时发现: TCH 指配请求后指配完成和指配故障的信令之和比指配请求少, 前者占后者的 96-97%。通过网管系统提取指标进行分析后, 发现都存在类似情况。

统计某 BSC 在某日 18:00-19:00 的 TCH 指配数据。指配请求次数: 26289 次, 指配完成次数: 25476 次, 指配故障次数: 4 次。则: (指配完成 + 指配故障) / 指配请求 * 100% = 96.92%。针对该 BSC, 在该时段以主叫事件为例进行分析, 统计指配请求信令后的各种可能信令流程, 发现: 该时段指配请求之后没有指配完成、也没有指配故障的次数共有 809 次。下面针对指配请求后的各种情况进行分析。

(1) 指配正常流程

呼叫正常流程为: 指配请求之后, 如果指配成功, 则 BSC 向 MSC 发送指配完成。如图 1 所示。



图 1 TCH 指配正常流程

(2) 指配失败流程

呼叫失败流程为: 指配请求之后, 如果指配不成功, 则 BSC 向 MSC 发送指配失败, 并且携带该次指配失败的具体原因值。如图 2 所示。

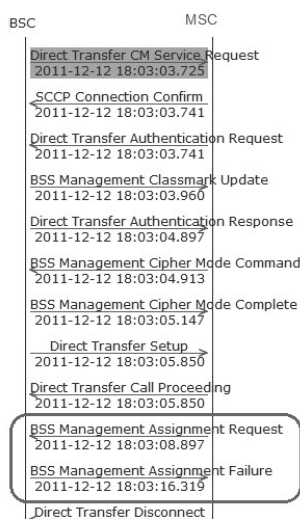


图 2 TCH 指配失败流程

(3)指配异常流程之一(指配请求后直接重试)

统计有指配请求、没有指配完成和指配故障的次数为 809 次,进一步做详细分析。

调取该部分事件的信令配合发现:其中大部分在 Assignment Request 后,BSC 向 MSC 发送 Handover Required;查看该信令的原因值为:Cause - (13) Directed Retry,即发生了直接重试。

如果初始呼叫时,在源呼叫小区没有 TCH 信道,则会向该小区的邻区发起直接重试流程,即通过直接重试指配到邻区的 TCH 信道,这也属于切换的流程之一。对于目标小区来说,在该小区的第一条信令是 Handover Request,其中原因值是 Cause - (13) Directed Retry。

针对直接重试的情况,统计有指配请求、没有指配完成和指配故障、有 handover required 的话单(即指配请求后 BSC 间直接重试的情况),结果为 786 次。

综上可知,除去直接重试,其他异常为 23 次。

直接重试时信令配合如下:

源小区信令配合如图 3 所示。

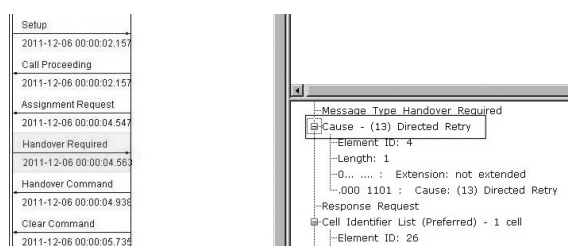


图 3 TCH 指配异常流程一(源小区)

目标小区信令配合如图 4 所示。

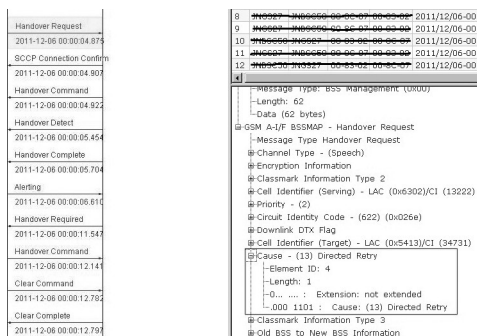


图 4 TCH 指配异常流程一(目标小区)

(4)指配异常流程之二(指配请求后直接清除)

调取除直接重试外的其他事件的信令配合发现,还存在一种异常情况,即:指配请求后,BSC 直接向 MSC 发送 Clear Request;查看原因值,为 Cause - (0) Radio interface message failure。该场景应该为网络质量差的情况,如存在干扰、电平低等,导致无法正常接通。

针对该情况,统计有指配请求、没有指配完成和指配故障、没有 handover required、有 clear request 的信令流程(即指配请求后,没有直接重试,由于网络原因 BSC 直接给 MSC 发送清除命令的情况),结果为 22 次。

综上可知,除去直接重试和指配请求后 BSC 直接发送清除命令,其他异常为 1 次。

指配请求后 BSC 直接发送清除命令时信令配合如图 5 所示。

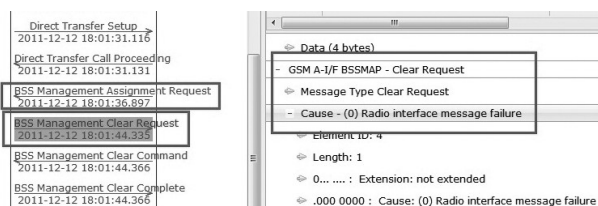


图 5 TCH 指配异常流程二

(5)指配异常流程之三(指配请求后关机等原因导致核心网发送清除命令)

通过以上分析,还有 1 次未知的异常呼叫事件,需要重点分析其通话详单及信令。

针对该情况,统计有指配请求、没有指配完成和指配故障、没有 handover required 和 clear request 的

信令流程,结果为1次。调出该次信令配合如图6所示。

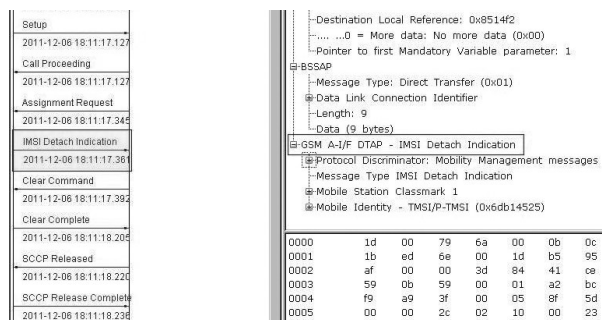


图6 TCH 指配异常流程三

通过信令分析,指配请求消息后,BSC向MSC发送IMSI DETACH INDICATION,这条信令是手机关机时产生的信令,然后MSC直接给BSC下达clear command命令,这样也没有指配完成消息。这种场景可以理解为用户拨打电话后快速关机或者手机没电而导致关机等。

主要是因为拨打电话后手机关机造成MSC直接给BSC下达clear command命令所致。此外,GSM网络中还有多种情况会导致核心网直接给BSC下达clear command命令。

(6)指配流程总结

通过以上现网数据分析可知:该时段在有指配请求、没有指配完成和指配故障的809次信令中,直接重试为786次,指配后直接清除为22次,指配请求后IMSI DETACH为1次。由此可知,是指配请求后不同的异常流程,导致了指配完成和指配故障的次数小于指配请求的次数。

因此,在分析现网指配成功率时,需要考虑不同流程对指标的影响。直接重试时并非TCH指配失败,但如果指配请求后发生直接重试,则指配请求和指配完成不在一个小区,分别落在源小区和目标邻区。因此,如果只是单纯根据指配请求和指配完成的比例来计算指配成功率并不准确,这会导致源小区指配成功率下降、目标小区指配成功率上升。根据以上分析,如果直接重试成功,则指配请求和成功分别统计到源小区和目标小区;如果直接重试失败,则指配请求和指配失败都统计到源小区。

3 TCH 指配成功率影响因素及优化分析思路

3.1 TCH 指配成功率影响因素

根据对现网业务的分析及优化经验,对指配成功率异常的情况进行总结,影响TCH指配成功率的主要因素有以下九点:

(1)硬件故障

1)收发信机故障,导致部分TCH信道不可用。

2)天馈线故障,如驻波比过高而影响收发性能。

(2)A口或Abis口传输故障

如果存在传输问题,A口或Abis口传输误码过大,会导致MS和网络无法完成正常信令交互,造成TCH信道分配失败。

(3)参数设置问题

BSC侧和MSC侧的一些参数设置会影响TCH指配成功率,主要包括:

1)“直接重试允许”和“允许重指配”设置为“否”,未打开TCH重指配、直接重试功能。

2)“语音版本”中未配置支持半速率和AMR半速率。

3)BSC打开半速率或AMR半速率后,MSC的参数未做相应配置。

4)“TCH话务忙门限(%)”设置过高。

5)“指配时小区负荷判断允许”设置为“否”。

6)MSC未打开排队、抢占等功能。

7)BCCH和TCH的“功率等级”相差较大。

8)“SDCCH动态分配允许”设置为“是”,且立即指配请求较多。

9)BSC定时器设置不合理。

(4)TCH信道拥塞

若BSC收到MSC发来的“指配请求”或“切入请求”时,发现没有资源,或在“信道激活”时地面电路资源不可用,都会发生因TCH信道拥塞而导致的TCH指配失败。

造成TCH信道拥塞的原因可能是:

1)周边基站故障或特殊事件,该小区额外吸收了大量周边或邻区的话务量。

2)参数设置不当或网络原因导致频繁乒乓切换,

降低系统的 TCH 容量。

3)Abis 口传输瞬断。如正常收到信道激活命令后,由于传输瞬断而导致因地面电路资源不可用而导致信道激活失败和 TCH 指配失败。

4)为保证话音质量,只配置支持全速率,导致该小区话务容量减小。

5)话务量过大,超出基站话务容量。

6)SDCCH 信道资源紧张,“模式更改”开关打开,TCH 信道大量用作 SDCCH 信道而导致 TCH 资源紧张。

7) 基站信号过强导致过覆盖,用户无法及时切出,新用户没有足够 TCH 资源。

8) 小区静态 PDCH 信道配置较多或动态 PDCH 信道配置较多,且数据业务优先。

9)载频故障或 TCH 信道被人为闭塞。

10)在 TCH 高负荷情况下打开及早指配。

11)T3107、T3103 设置过长,耗费系统 TCH 资源。

12)排队时间设置过长,耗费系统 TCH 资源。

(5)终端问题

部分老型号手机不支持部分语音版本,导致无法占用所分配的 TCH 信道。

(6)弱覆盖

由于覆盖较差,造成电平过低,手机可能会无法正确解出分配的 TCH 信道信息,从而导致占用 TCH 信道失败,影响指配成功率。

(7)天线覆盖不均

当天线为双发天线时,如果两个天线方向角或下倾角不一致,或者因为受到障碍物阻挡等原因,会造成主 BCCH 载频的天线和 TCH 载频的天线覆盖范围不一致,导致 MS 占不上 TCH 信道而指配失败。

(8)直放站问题

直放站对 BCCH 频点信号进行放大,造成 BCCH 和 TCH 的覆盖范围不一致,导致手机在小区覆盖边缘能够收到 BCCH 信号但无法成功占用 TCH 信道。

(9)同频或邻频干扰

存在同频或邻频干扰时会引起高误码率,MS 与 BTS 无法建立层二链路,无法正确解码指配消息,导致 TCH 指配失败。干扰分为网外干扰、网内干扰、直放站干扰等。

3.2 TCH 指配成功率优化分析思路

针对 TCH 指配成功率影响因素,优化分析思路如图 7 所示。

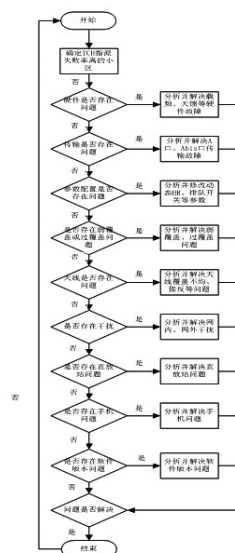


图 7 TCH 指配异常优化分析流程

4 结束语

本文分析了 TCH 信道指配方式及指配请求后指配故障、指配完成、直接重试、掉话(指配后 BSC 直接发送清除命令)、指配请求后手机关机导致核心网直接给 BSC 发送清除命令等五种影响指配成功率的情况,并给出了指配成功率的算法建议。同时,对 TCH 信道指配成功率的影响因素及优化分析思路进行了总结,为网络优化中的指标分析、指标核对、通话未接通、分配失败处理等工作提供了理论依据,便于对不同的通信场景进行 TCH 指配分析和针对性的优化。

参考文献

- 1 3GPP TS 48.008: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Switching Centre - Base Station system (MSC-BSS) interface; Layer 3 specification V8.5.0".
- 2 3GPP TS 48.008: "General Packet Radio Service (GPRS); Base Station System (BSS) - Serving GPRS Support Node (SGSN); BSS GPRS protocol (BSSGP) V8.1.0".
- 3 柳岸.GSM 网络的 TCH 信道指配失败分析.信息通信,2006(1)

信令采集网关数据完整性提升研究

刘颖 王成

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:针对影响信令采集网关数据完整性的主要因素,本文采用平衡流量与链接、保序分核优化、冗余备份改造、开发数据完整性自动监控软件等多元化解决方案,有效提升了信令采集网关的数据完整性。

关键词:信令采集网关 数据完整性 优化 整改 自动监控

1 引言

信令监测系统是确保移动通信网络高质量运行、快速响应用户投诉、提升用户感知的重要支撑系统。作为信令监测三层架构中的基础架构——采集层,其采集网关数据的可靠性,将直接决定上面的共享层和应用层的整体质量保障。根据规范要求,采集网关数据的完整性必须达到门限指标 99.9%。但由于客观原因,信令采集网关系统在网络结构、软硬件机制等方面存在着一些缺陷和隐患,譬如:网络结构庞杂,数据流量大,话务高峰时易造成数据丢包;系统存在单点隐患,易造成数据转发中断;没有数据完整性监控手段,导致不能及时处理告警,也无法实时掌握数据完整性指标等。这些问题影响到了信令采集网关的数据准确率和完整性。

为确保信令采集网关系统运行更加安全、性能指标保持领先,针对上述问题,本文规划实施了信令采集网关数据完整性提升项目,取得了显著效果。

2 技术方案内容

(1)结构调整,优化处理性能

针对信令网关网络结构复杂、数据流量过大的问题,从两方面入手进行调整优化,以确保高话务时大流量数据下的传送质量。

1)如图 1 所示,梳理中心站汇聚板链接。根据“大流量少链接”“小流量多链接”的原则进行调整,即:将大流量采集网关集中到同一汇聚板上,增加每个链接的内存分配,减少链接数;将小流量的采集网关集中

到同一汇聚板上,减少每个链接的内存分配,增加链接数,这样可以更有效地分配、利用汇聚板卡资源,大大降低数据丢失的机率。

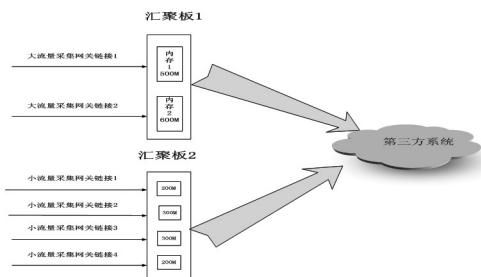


图 1 汇聚板连接优化示意图

2)如图 2 所示,对大流量远端站采集板进行保序分核优化。分核就是将数据在内部分发到多个核并行处理;保序是在分核的同时,对于收到同一 MSC 的消息分配给相同的核来处理,这样就确保了单个事件数据的按顺序接收转发及合成。

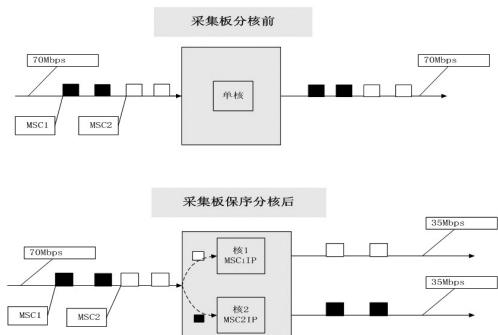


图 2 采集板分核示意图

(2)引入热备,消除单点隐患

为解决信令网关中心站汇聚板的单点隐患,通过“双网双平面”机制,在不增加硬件的前提下,利用现有资源对中心站汇聚网关功能进行整合,实施 1+1 热

备改造。汇聚网关备份倒换机制如图 3 所示。

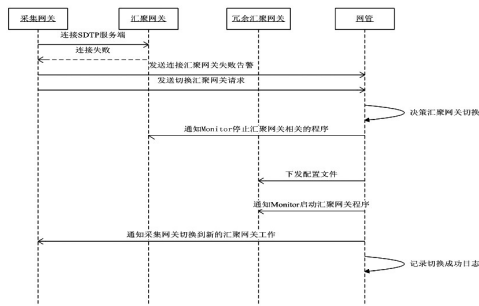


图 3 汇聚网关备份倒换机制

(3)完善告警,开发指标监控

针对信令采集网关自身不提供信令合成功能、无法查看数据完整性指标问题,锁定采集网关的上层应用系统作为突破点,开发信令采集网关的数据完整性指标监控平台,既实现了信令监测完整性指标的监控,也保证了应用系统的数据准确性。数据完整性监控平台告警流程如图 4 所示。

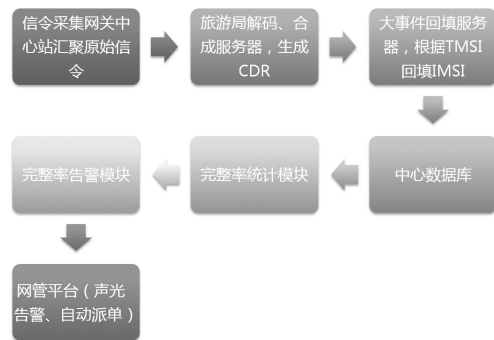


图 4 数据完整性监控平台告警流程图

完整率告警模块运行界面如图 5 所示。点击相应链接,可以查看所有核心网元的数据完整率,并呈现告警。

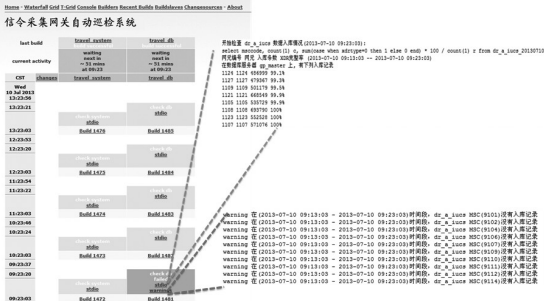


图 5 数据完整率监控平台

3 技术方案创新点

(1)保序分核,提高采集板性

采用保序分核方法,在此基础上,将单个事件的

数据转发都集中在同核处理,既加快了处理速度,又保证了事件合成率。从而将采集板的峰值最大负荷由 99%降至 50%,最大丢包率由 5%降为 0。

(2)调整结构,优化汇聚板内存

对汇聚板内存采用“大流量少链接”“小流量多链接”原则进行调整,解决了因汇聚板内存占用不均而导致的数据丢包或断连等问题,使汇聚板的最高负荷由 110%降至 80%,最大丢包率由 7%降至 0.1%。

(3)零投资实现汇聚板热备

为解决汇聚板单点隐患,在不增加投资的前提下调整现有硬件资源,实现汇聚设备层 1+1 热备体系,使汇聚板故障造成的数据传送中断时长基本降为 0。

(4)首创数据完整性自动监控平台

利用信令采集网关的上层应用系统,采用科学的合成率算法,使用 Buildbot 软件开发了自动监控平台,以实现数据完整性等指标的实时监控。解决了对信令采集网关数据完整性没有监控工具、无法掌控的问题,使数据完整性指标持续保持在 99.9%以上,并确保了指标的可控可维护。

4 应用效果

(1)经济效益

利用现有硬件资源,实现了系统中心站汇聚板的热备改造,既解决了汇聚板单点隐患,又大大节省了硬件投资,共节省约 50 万元。

数据完整性监控平台的上线,显著缩短了设备性能巡检时间,提高了维护工作效率,每年节约人工成本约 6000 元。

(2)社会效益

信令采集网关数据完整性得到显著提升,增强了系统稳定性。

1) 解决了信令采集网关对于数据完整性没有监控手段的业界难题,通过自行开发的监控平台可以实时监控完整性指标,实现了对数据准确性、完整性的掌控。

2)有效降低了人力成本,缩短了系统巡检时间,大大提升了工作效率。

3)通过对数据完整性的主动掌控维护,为信令采集网关的上层应用系统提供了更加稳定、准确的数据源。

4) 通过对上层应用系统的有力支撑以及与公司外部相关接口系统的紧密联系,树立并提升了品牌形象,拓展了业务范围。

基于用户体验的业务支撑系统业务监测研究与实践

王海峰 曹璐

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘 要: 本文从电信行业用户体验入手, 分析了运营商业务支撑系统的用户体验需求, 提出并探讨了电信行业用户体验测评体系及测评方法, 结合实例说明了用户体验监测方法在业务支撑系统中的实际应用。

关键词: 业务支撑系统 业务监测 用户体验

1 引言

电信业务支撑系统因其承载着企业的战略目标, 实现企业的基本生产功能, 而成为企业的生产线和生命线。随着电信市场竞争的加剧和服务水平的提升, 电信用户对于业务支撑系统的支撑能力和体验感知的要求不断提升, 业务支撑系统、电信产品的用户体验结果又直接影响了产品的销售及推广, 影响到企业的经济效益。

运营商对用户体验的重视程度和需求的提升, 必然对业务支撑系统的研发提出了更高要求, 因此, 需要在传统的测试方法、技术基础上进行深入研究, 改进和完善新时期的测评方法, 以适应深层次的用户体验监测需求。

随着用户数和业务的增长, 业务支撑系统的业务越来越复杂, 操作复杂性日渐增加, 在资源不增加的情况下业务性能势必不断下降。同时, 由于用户使用习惯、业务特性等因素, 在月底月初业务忙时、系统压力大的情况下, 容易产生系统白屏、菜单打开缓慢、多次提交报错等问题, 致使业务办理平均时长拉长, 内、外部用户感知均会受到一定程度的影响。当前业务支撑系统性能优化和管理存在的问题主要包括:

(1) 后台系统的运维指标不能直接反映用户的真实体验

面对规模庞大的 IT 系统和繁重的支撑任务, 业务支撑部门尽最大努力以确保系统的稳定高效运行, 但用户投诉仍然不断增加。通过与用户直接沟通, 发现用户的问题往往很难与后台系统的运维指标划等号。换言之, 资源的繁忙程度与用户感受到的系统快慢并没有直接联系, 业务功能的正确性与用户感受的系统友好度并没有直接联系。因此, 仅抓好后台系统的 KPI 显然不能满足用户的真实需求。

(2) 传统的问题处理方式往往影响用户感知的事后处理方式

随着用户规模的激增和业务复杂度的提高, 影响用户感知的问题越来越难以通过后台系统的运维 KPI 及时体现出来, 往往需要问题影响范围积累到一定程度时才能引起足够的重视, 但这时已经无法挽回受到较大规模影响的用户体验, 企业对问题的响应非常被动。

(3) 获取问题现场困难, 对用户感受到的问题没有直观的认识

用户投诉问题时往往很难在短时间内把问题描述清楚, 这不仅增加了查证问题的难度, 甚至有时难以引起业务支撑人员的重视。在处理问题时, 很难获取用户的问题现场, 常常需要逐个电话回访, 导致问题的定位和处理效率较低。

(4) 难以回溯、分析问题的深层次原因

由于庞大的业务系统涉及的环节繁多复杂, 并且

缺乏对问题现场的追踪和深层次挖掘能力,传统的运维方式难以在问题发生后进行细致的回溯和分析,难以从根本上解决问题。

针对上述问题,某电信企业积极研究实现基于用户体验的对业务支撑系统的实时业务监测,在实时掌握用户用户真实体验数据的基础上,进一步与主动服务、系统优化结合起来,以提高业务质量精细管理和问题处理效率,最终达到提升用户满意度的目的。

2 用户体验体系与业务监测的研究

(1)用户体验的五个层次

用户体验要素可以划分为五个层次:战略层、范围层、结构层、框架层、表现层。

1)战略层:产品价值观及目标用户定位。成功用户体验的基础是一个被明确表达的“价值”。清晰定义企业与用户对产品的期许和目标,有助于制定用户体验的各方面策略。

2)范围层:用户需求与功能说明。进一步落地、展现产品价值和用户需求,将其转述为产品应该提供给用户什么样的内容和功能。

3)结构层:体系结构与交互设计。在收集完用户需求并定义其功能后,最终展现的图像已经具备基本骨骼。但是,这些结构还是零散放置的,并未形成完整的视图。

4)框架层:界面设计、信息设计。进一步提炼结构,细化交互设计,确定详细的界面外观、导航和信息设计。

5)表现层:视觉效果展示。实现产品的最终展示,产品成型。

良好的用户体验涵盖了有用性、可找到性、可获得性、满意度、可靠性等元素。易用性、性能和可靠性成为衡量业务支撑系统用户体验好坏的三大重要指标。为及时了解用户体验情况,基于用户体验的业务监测成为必不可少的重要评估手段。

(2)基于用户体验的业务监测

为了监控、管理业务运营质量和用户用户服务感知,某电信企业上线了业务监测平台。业务监测平台

通过多种探测方式(业务主动探测、被动监听、业务日志等),获得包含多种渠道的用户用户服务感知数据(包括各地市实体厅、合作厅、客服 IVR、短厅、网厅等渠道,包括查询类、受理类、空中充值等业务类型)。

业务监测平台实现了多项突破:自下而上建立多维分层指标体系,建立用户用户感知评估能力。该指标体系打破了原有运营质量指标体系构建模式,拓展了用户感知的量化感知标准,创新性地从设备层、业务层、用户层自下而上地构建了各渠道运营质量监控的分层多维指标体系。包含系统运营、业务运营和用户用户感知三个维度,以及 50 余项指标和多种监控方法,具有客观性、可比性、全面性等特点。通过多种探测方式,建立全省集中业务监测平台,实现端到端的全流程用户用户感知探测。同时,该平台具有统一可扩展的服务模拟架构,实现了分布式、跨地市的服务模拟,并通过开放的接口,易于与第三方系统有机结合;通过流程化的服务模拟定义,实现了探测业务的快速部署;通过界面良好、准确迅速的信息传递,完成了对业务服务质量的预警、分析和管理。最后,通过获取多维探测数据进行分析与建模,对影响用户用户感知的因素进行螺旋式优化和提升,实现了用户用户感知质量的闭环管理。

业务监测平台彻底改变了用户用户服务质量数据被动获取,依赖用户投诉、反映的纯平台层面的监管模式,通过主动性的用户感知分析、预警和处理,定位问题 and 处理更加准确、及时,营业厅服务质量进一步提升,用户用户满意度也有了很大提高。

3 解决方案

3.1 业务监测平台功能架构

业务监测平台的功能架构(图 1)包括数据层、探测层、服务层和展现层四部分。数据层指所包括的监测的各类渠道的业务;探测层是各渠道监测点和相关代理服务的部署;服务层主要是探测的调度和数据采集的功能;展现层是将业务监测的相关数据的实时展现。

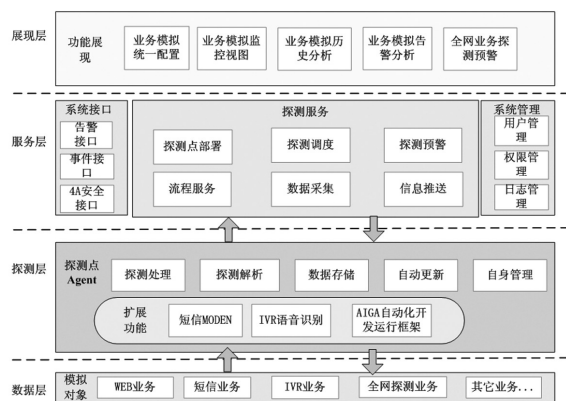


图1 业务监测平台的功能架构图

3.2 业务监测平台监测方法

基于应用性能管理能力的五个功能维度,设计多角度的监测和评估方法。五个功能维度主要包括:终端用户体验、业务交易剖析、应用组件发现及建模、基于上下文的应用组件深潜、应用性能数据管理及分析。其中,终端用户体验是指从终端用户角度出发,关心各项交易的端到端时间;业务交易剖析是指帮助缩小问题范围,细分交易在每一环节上的消耗;应用组件发现及建模是指掌握交易全貌,包括交易涉及到的各个组件;基于上下文的应用组件深潜是指对具体组件进行剖析,深入到代码级别发现根本原因;应用性能数据管理及分析是指关联前四个维度的数据,协同发挥应用性能管理最大作用。

从探测方式上,可以分为主动式最终用户检测和被动式真实用户监测。

(1) 主动式最终用户检测

利用分布在不同运营商和地域的计算机,通过事先定义好的测试页面/交易、测试频率、测试地点主动访问目标页面进行性能探测。通过对分公司各核心营业厅关键业务进行模拟探测,监控业务可用性和性能。

主动式最终用户检测主要通过主动发起用户使用请求,实现从用户视角进行的端到端业务性能测试,探测事务的响应时间和业务的可用性,从而分析业务的性能趋势。

(2) 被动式真实用户监测

被动式真实用户监测利用的是真实用户的访问来采集性能数据。被动式监测从监测样本采集点的位

置来区分,包括用户用户端监测和服务器端监测两种。用户用户端监测是从最终用户终端上采集性能数据,一般通过在内部业务系统插入 Agent 方式来获得业务系统性能;服务器端检测是利用部署在数据中心端的探测设备,采用旁路监听的方式持续收集来自网络交换机的业务交互数据,对用户请求流量进行分析,记录所有用户的应用及交易。

3.3 业务监测平台部署

业务监测平台,模拟用户通过用户用户端与服务器进行底层交互,通过设定事务和操作检查点,来获取执行事务的执行时间和成功失败结果;通过实现搭建业务探测服务器,部署各地市探测终端设备,其物理部署图如图2所示。

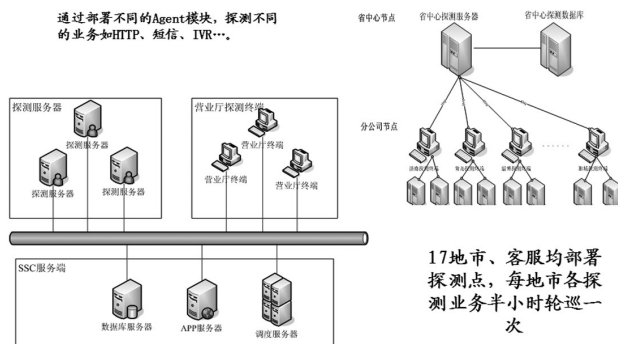


图2 业务监测平台的物理部署图

4 应用效果

4.1 业务监测平台实施效果

(1) 量化服务质量指标

传统的指标量化方式,是以面向服务和运营商为主的,以系统设备层为入口,向业务层延伸。业务监测平台依据价值链理论,在指标量化的过程中,改为以用户感知为入口,进一步制定用户感知的服务级别,针对不同级别的感知质量进行预警和主动关怀,然后继续向业务层关联、向设备层延展,将业务参数进行逐级量化,并将业务指标、服务指标和系统指标进行关联分析,将业务参数解释为设备机制能力理解和实

现的参数,进行表达和实现,进而将服务提供能力与企业成本投资(设备利用率等)挂钩,大幅度提升了指标量化后实施的可操作性。

(2)准确计算用户访问业务成功率

通过业务监测平台,可以获得各业务的 Web 站点错误、服务器错误、网络错误、内容错误等方面的详细数据。

(3)建立业务访问的时延

通过业务监测平台,可以获得各业务详细的访问时延数据,即该业务在指定时间段内的平均响应时延。

(4)数字化评价业务质量

借助业务监测平台海量实时的用户体验监控数据,不仅能掌握业务访问的时延数据,还可获得详细的用户信息,如 IP、用户 ID 等,从而更细致地对不同地区、不同用户群进行分析,通过考察业务响应时延分布在 2 秒、5 秒、8 秒等区间的概率,来获得更加详细的业务质量评价。

4.2 业务监测平台应用案例

(1)应用案例一:BOSS 系统页面优化

通过用户体验质量指标体系的纵横分析,可以发现页面调用次数过高、CAB 文件对象过大、JSP 加载时长过长、无效对象/图标链接、某对象报错等情况,虽然不一定产生投诉,却会影响用户打开 BOSS 系统页面的速度和感知。业务监测平台定期针对各项的 TOP5 进行持续优化,极大提升了用户体验和使用感知。如图 3 所示。

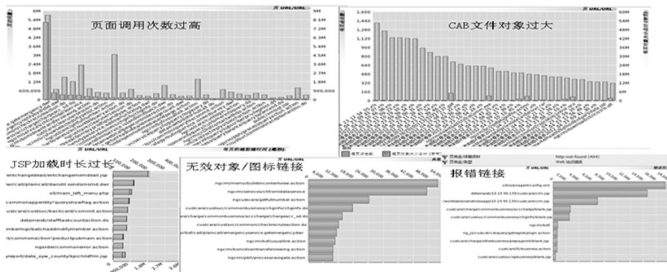


图 3 BOSS 页面优化图

(2)应用案例二:全省业务监管地图

如图 4 所示,通过业务监管地图,可以清晰地看出目前地市业务办理状况,是否有异常发生。如有异

常,可以通过钻取方式,获得异常的明细数据,如图 5 所示。

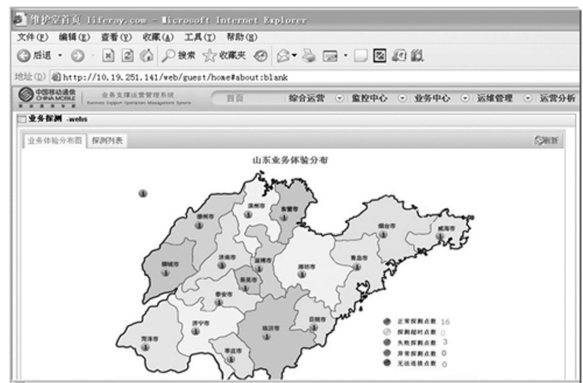


图 4 全省业务监管地图

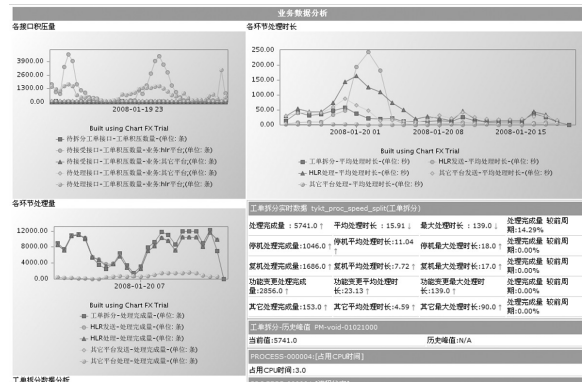


图 5 业务数据分析图

5 结束语

通过对基于用户体验的业务支撑系统业务监控的研究,构建了业务支撑系统业务监测的方法,建立了业务监测平台。通过业务监测平台实时对业务支撑系统运行情况的监测,针对故障、问题,做到了提前发现、准确定位、快速排除;针对用户感知,做到了提前发现用户不良感知、提前应对优化、及时给用户反馈,挽回用户并带来良好感知。从而使业务支撑系统性能的满意度得到大幅度提高,业务办理成功率大幅度提高,营业厅忙时满意度大幅度提高,客服中心忙时处理满意度大幅度提高。

参考文献

- (美)特里斯(美)阿伯特著.用户体验度量.周荣刚等译.北京:机械工业出版社,2009
- 徐效宁.基于电信行业 IT 应用软件的用户体验测评研究.信息通信技术,2011(6)

通信基站移动设备能耗计算方法

王伟 陈浩 刘鹏

(中国联通山东省分公司, 济南 250014)

摘要:通信企业各类运营成本中,基站能耗因基站数量多、分布广的特点而占据较大比重。本文以科学快捷地判定各类基站能耗为目标,从分解基站设备组成入手,探讨以最小颗粒方式确定移动设备能耗的计算模型、关键参数及标准数值,为基站能耗的精细化管控提供参考和依据。

关键词:移动设备 电流 负载 计算模型 标准取值

1 引言

能源消耗是通信企业运营成本的重要组成部分,相关数据显示,基站机房能耗在整个企业能耗中的占比已超过60%,因此成为节能减排工作的重要内容。分析基站内部组成,深入研究能耗关键因素,建立基站能耗计算模型,可以灵活、快捷、准确地计算设备能耗,使基站机房能耗管控更为科学高效。

基站能耗计算模型建立需要科学合理的数据收集,深入具体的因素分析,不断的修订验证,才能保证标准取值数据准确有效,具备较高参考价值。

2 基站能耗组成

目前基站主要分为三种类型:定向基站、全向基站、混合型基站。由于话务量越来越大,而且对覆盖的要求也越来越高,因此定向基站的数量较多,而混合型基站很少。

各类机房内的有源设备主要由基站移动设备、其他通信设备、机房温控设备、基础设施四部分组成。其中包含各个厂商、各种类型的设备,较为复杂,而且除自有通信设备外,还有其他运营商的设备。四类设备的供电方式不同,分直流供电和交流供电两种。

各类设备的占比情况如下:

(1)基站移动设备:包括基带处理单元BBU和射

频拉远单元RRU两类,是基站中耗电量最多的部分,占总能耗的49~51%。

(2)其他通信设备:指基站机房内的传输设备及其他数据、交换设备,个别机房内可能较多,但总体来看,绝大部分机房内的其他通信设备量较小,占总能耗的3~5%。

(3)机房温控设备:指空调、新风系统、热交换系统等温湿度调控设备,占总能耗的40~46%,是基站耗电的第二大户。

(4)基础设施:主要指开关电源、蓄电池、发电机、机房监控及照明设备等,占总能耗的4~6%。

一个逻辑基站主要由一定数量的BBU和RRU组成。根据话务量、地理环境、面向对象等的不同,组合方式多样,主要包括星形、链形、环形、混合四种类型。基站移动设备BBU和RRU能耗在总体能耗中占比较大,对这两类设备的能耗情况进行具体分析,对症下药,将会有效提升成本管控水平。

前期运营商普遍采用的能耗管控方式,将机房所有通信设备和配套设备作为一个整体,设备类型、硬件配置等因素作为分类依据,他网设备、空调能耗折算成一定系数,对物理基站取典型值进行对比管理。这种大框架方式在设备调整时显得不够便捷。

另外,基站移动设备的布放比较特殊。大部分的物理机房都对多个逻辑基站的全部或部分设备,如图1所示。有的逻辑基站全部移动设备都在机房内统一供电,但更多的情况是分解供电,即BBU设备在机

房内,RRU 拉远到机房外通过交流电供电。为提高精细化管控水平,只能将测算颗粒分解为更小的设备模块,以实现移动设备能耗的灵活计算。

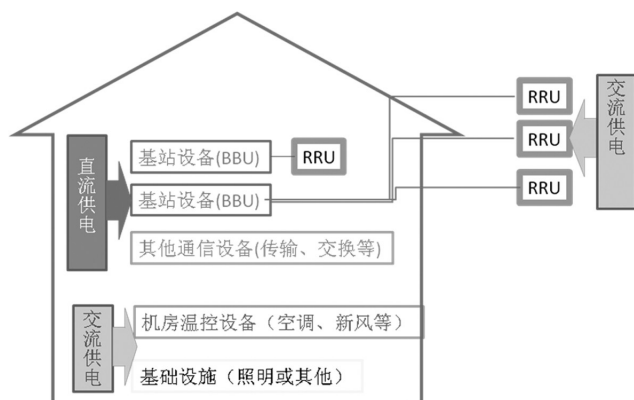


图 1 基站机房设备组成

3 数据提取分析

3.1 实施步骤

第一步 整理标称理论值:结合设备特性,整理设备厂家说明书提供的研发实验室标称理论值,初步分析影响能耗的关键因素。

第二步 现场测试取值验证:实验室与实际应用环境差别很大,需要尽量扩大样本覆盖范围,多地市、多场景现场测试设备电流。抽取样本站点时,优先选择主流类型的设备,兼顾配置类型、话务量、区域、时段、发射功率等项目。

第三步 分析结果确定关键参数:整理汇总测试数据,通过不同角度分析概率占比情况,并根据影响幅度,筛选出与能耗变化最密切相关的参数,作为计算模型中的关键参数进行保留。

第四步 建立计算模型,确定标准取值:根据结果分析得出的关键参数及影响权重,建立基站设备能耗的计算模型,通过数据统计学相关方法确定各类关键参数的标准取值,并将所有标准数值汇总成索引表,方便实际应用时查询计算。

3.2 关注因素

(1)业务负载对能耗的影响:厂家设备说明书中

的理论标称值,未对业务负载的话务量、流量数值做具体说明。为研究业务负载的具体影响程度和权重系数,本次测试统计了样本基站三天的业务负载情况,包括 3G 流量和话务量,每天 24 小时整点取值,涵盖工作日和节假日。

(2)发射功率对能耗的影响:发射功率与基站的话务承载也存在一定关系,但并不是简单的比例关系。本次测试在记录表格中将发射功率作为新增项目,以期通过最终的记录结果分析,发现其与能耗变化的内在关系。

(3)配套设备能耗的占比:基站移动设备除 BBU、RRU 等主设备外,风扇、告警等配套设备的能耗也作为考虑的内容,现场测试时可以根据具体的配备情况进行记录分析。

4 计算模型

数据提取分析过程中,对时间点选取、站点选择、类型占比等因素考虑周全,各类数据科学合理,可以作为建立计算模型的有效依据。

4.1 模型总体架构

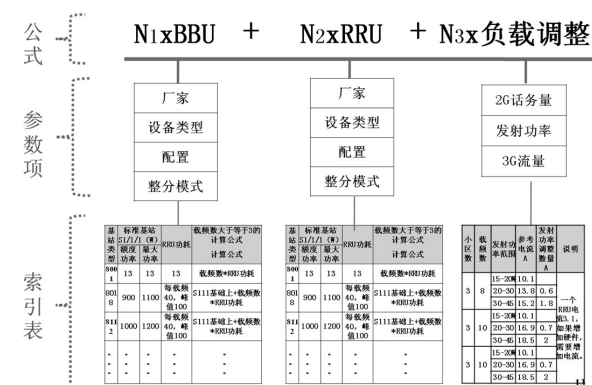


图 2 计算模型

如图 2 所示,模型分为公式、参数项和索引表三层。无论是共址存放、拉远外设还是共享机房,都可以利用计算模型,根据移动设备的实际数量和业务负载,灵活精确地计算总电流或总能耗。

第一层为公式,由 BBU、RRU 和负载调整三个元素组成。其中,N 是指数量;BBU/RRU 是指单个

BBU/RRU设备的电流或功率值;负载调整是指话务量、流量、发射功率显著居高情况下需要增加的能耗数值。如果是RRU拉远的情况,则负载调整按一定比例取值。

第二层是参数项,分列三个元素与能耗相关的关键参数。其中,整分模式是指逻辑基站的全部BBU和RRU都在一个机房内,就在索引表中以整体能耗取值;反之则分解取值。

第三层是索引表,汇总所有具体的标准取值数据。可根据基站设备的关键参数,在索引表中找出对应的具体数值进行计算。为便于查找,按华为、爱立信、中兴三个厂家分别汇总整理。

4.2 参数筛选

在现场实测和数据分析中,逐项梳理各类设备属性和业务承载情况,最终确定对设备能耗影响程度明显的因素共有七类,可以确定为计算模型的关键参数,分别为厂家、设备类型、配置、整分模式、2G话务量、3G流量、发射功率。

仅作参考而不列入计算模型的参数主要包含三项内容:

(1)扩容对硬件能耗的影响:各厂家扩容方式各不相同,主要是插板和增挂BBU两种。不管哪种方式,在计算基站能耗时,还是依据模型进行计算即可。

(2)配套能耗所占比重:综合机柜或风扇等配套的能耗已包含到整体能耗中。

(3)其他参数:如900/1800工作制式、供电模式、房屋结构、基站等级等,通过分析都与能耗基本无关。

4.3 标准取值

在选取具体数值作为关键参数的标准取值时,首先要明确取值时间点和取值方法,以此为基础分析其他参数的具体数值。

(1)取值时间点

将样本数据分为3G基站和2G基站两组,在流量和话务量的峰值、平值、谷值三个时间点分别进行测试。结果表明,同一3G基站的设备峰值、平值和谷值三个时间点的电流值差别并不大,峰值与谷值的差

约占平值电流的7.2%;而同一2G基站设备的峰值与谷值之差略大,约占平值电流的11.2%,但平值与峰值、谷值之差都小于0.8A。另外,从部分可信度高的实际基站电费支出记录来看,与平值电流的能耗换算值基本一致,误差低于10%。

综上,可以选取平值电流来计算整体能耗,取值也全部统一为话务量和流量中间级所对应的时间点位置。

(2)取值方法

每类不同参数的样本组,整体的数据表现形式都存在不同程度的波动,从中取定的数值要尽量将偏差控制到最小,才能作为计算模型的标准取值。本次取值的具体方法参考了统计学参数估计的相关知识。

参数估计是指用样本的统计量去估计总体参数的方法,包括点估计和区间估计。

点估计是用抽样得到的样本统计指标作为总体某个未知参数特征值的估计。一般对总体参数的估计又包括两类:一种是用样本均值去估计总体均值,另一种是用样本概率去估计总体概率。区间估计是依据抽取的样本,根据一定的正确度与精确度的要求,估算总体的未知参数可能的取值区间。

此次标准取值主要是选用点估计方法,在高于最低值15%至低于最高值15%的数值空间内,取均值作为初级标准,再结合多个关键参数反复验证调整,最终确定出具体的标准取值。

(3)关键参数标准取值过程

1)基站主设备

计算模型中,BBU、RRU作为基站的主设备,是能耗计算的重要组成部分,在确定标准取值时尤为重要。对主设备的标准取值主要是通过大量的平值样本数据分析得出,不同的关键参数对应不同的具体数值。

2)负载调整

基站流量、话务量等负载情况对能耗的影响,可以通过调整系数或具体差额来精确化。标准取值根据厂家、设备类型、具体负载等关键参数进行确定,是各类标准取值中最复杂的部分。

首先要确定负载调整的依据。因为对不同厂家、不同设备类型来说,负载调整的依据不是唯一的,在很多条件下两种甚至三种依据要综合考虑。在此仅以

一种依据为例进行说明。

将三个典型基站每小时整点记录的流量值和话务量值相加之和分三天做成柱状图,再与电流测试结果进行比较。如图 3、4 所示。

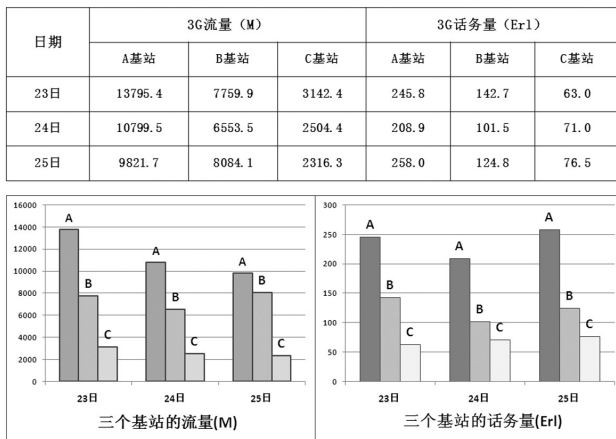


图 3 三个 3G 基站流量及话务量

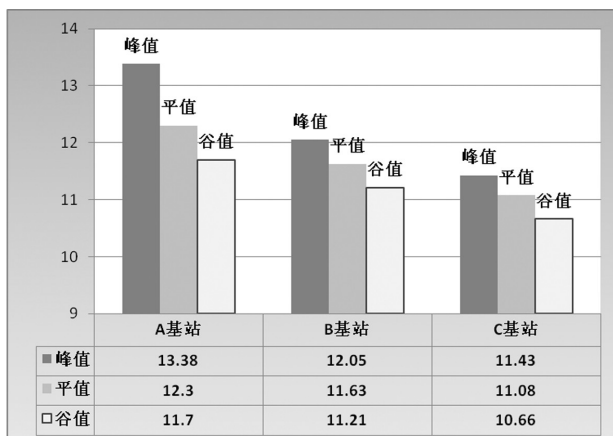


图 4 三个 3G 基站的电流测试值(单位:A)

可以看出,对 3G 基站而言,分组域流量的变化幅度、变化曲线与电流变化的契合度更好,这说明较之话务量,分组域流量对能耗的影响更大。由此得出结论:对这类 3G 基站设备,负载调整的主要依据是流量。

其次是确定负载调整的具体取值。确定不同设备的负载调整依据后,就要通过大量的数据分析进行具体取值,过程比较繁琐,需要大量的表格整理及计算,同样使用点估计方法。在此仅以一类设备为例,介绍调整取值的格式及内容。

对此类设备来说,取定三天的流量总数 8000M 作为基准流量,同样配置的基站能耗随着负载与基准流量的倍数关系不同而存在明显差别。结合电流记录值表,对其他多个基站进行综合分析,可以推算出基站流量倍数关系对电流值的影响关联度。建议参考值见表 1。

表 1 某类 3G 基站设备负载调整标准取值

与基准流量的倍数关系 (三天流量总数 8000M)	电流增量 A	备注
1-1.5	0	如果是分解模式,即只有一个 BBU 或部分 RRU,可以将单个 BBU 增量按总数的 30% 增加,每个 RRU 按 20% 增加。
1.5-2.5	0.3	
2.5-3.0	0.5	
3.0-3.5	1	
3.5-4	1.5	
4-5	2	
5 以上	2.5	

4.4 模型索引表汇总

建立索引表,汇总各种情况下的取值,便于查询,适用于绝大部分的配置类型。实际应用中如遇特殊条件下的非标准配置,可以此为基础补充调整。本文仅以部分内容为例进行介绍(表 2)。

表 2 某类基站设备能耗计算标准取值索引表

扇区	载频	发射功率 (W)	整体参考电流(A)	负载调整(A)	计算公式(A) $N \times \text{BBU} + N \times \text{RRU} + \text{负载调整}$
2	2	10-20	5.5	0	$0.5 + 2 \times 2.5$
		20-30	5.7	0.2	$0.5 + 2 \times 2.5 + 0.2$
		30-45	6.4	0.6	$0.8 + 2 \times 2.5 + 0.6$
3	3	10-15W	8.3	0	$0.5 + 3 \times 2.5$
		15-20W	10.1	0	$0.8 + 3 \times 3.1$
		20-30	10.4	0.3	$0.8 + 3 \times 3.1 + 0.3$
		30-45	11	0.7	$1 + 3 \times 3.1 + 0.7$
3	5	10-15W	8.3	0	$0.5 + 3 \times 2.5$
		15-20W	10.1	0	$0.8 + 3 \times 3.1$
		20-30	10.5	0.4	$0.8 + 3 \times 3.1 + 0.4$
		30-45	11.2	0.9	$1 + 3 \times 3.1 + 0.9$

4.5 验证分析

利用索引表,又对更多基站进行实测验证,将理论标称值、现场实测值及标准值三种情况进行计算对比,从图5可以看出浅色标准值与实测值契合度更高,差值幅度稳定,而理论值变化不定且差值较大。

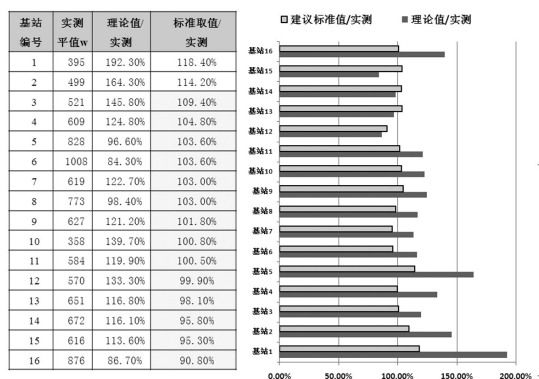


图5 两种取值与实测值的差异对比

标准值与实测值比值在90~110%区间范围内的样本数量占总样本数量的87.5%,这说明标准值的参

(上接第15页)

(2)较高准确性。由于系统采集的是当前网络中的实际网络连接情况,因此具有较高准确性。系统管理员可通过系统精确掌握系统各主机网络互访情况,全面掌握系统内部与外部之间的流量情况,从而精确审计防火墙策略的合理性。

(3)无需专门硬件。无需入侵检测等专门的硬件设备,通过对现网数据的分析整合,即可实现对网络合法流量的梳理与监控。

(4)降低了对网络管理人员的依赖。通过分析网络连接会话,按照信任、不信任、不确定等维度进行分类,减少了对网络管理人员的依赖。

(5)增加了安全事件的发现来源。网络边界互连关系梳理发现的异常网络连接会话,可能是新业务互连需求,也可能是安全事件产生的异常流量。通过对上述异常网络互连关系的分析,可以发现网络中的隐蔽新型攻击。

4 结束语

根据通信网络安全防护要求,需要明确安全域的划分原则,确定各安全域的保护等级,部署相应的安全手段,其中,安全域的边界隔离与防护是关注的重

考实用性较强,可以作为基站设备能耗考评的依据。

5 结束语

对通信基站移动设备能耗的精确化计算,是对能耗管控方法的有益尝试。以此项工作为基础,逐步开展其他通信设备能耗的计算,最终将实现各类通信机房能耗的科学、便捷管控,大大提升企业的成本效益。

参考文献

- 1 张高记 吕建东 陈文学.通信基站节能减排评估指标及评估方法研究.电信科学,2011(3)
- 2 李新华 方俊利 吕威.通信运营商节能减排评价指标探讨.邮电设计技术,2011(9)
- 3 张志强.通信行业节能减排形势总体把握与关键考核指标探究.现代电信科技,2010(6)

点。很多IT系统存在边界不清、连接混乱等问题。有效整合系统对外的接口数量,提高网络和信息的安全性,是做好安全工作的基础。日常维护中迫切需要一种对网络边界实施有效管理的解决方案。本文提出的方案可实现对网络边界设备、多个业务系统边界的集中管理,通过现网应用,能有效提升各系统网络边界管理水平,使各业务系统的可用性、机密性、完整性得到更好保障。在某些场景下可替代部分高投入、低产出入侵检测系统,大大提高了系统的安全防护水平,取得了良好的社会效益。

参考文献

- 1 邹翔 沈寒辉 周国勇.跨系统可信互联安全体系研究.全国计算机安全学术交流会论文集(第二十三卷),2008
- 2 张智杰.安全域划分关键理论与应用实现.昆明理工大学,2008
- 3 向宏 张海亮 李舸.威胁型安全域指标体系.重庆工学院学报(自然科学版),2007(12)
- 4 王双红 王文东 程时端 阙喜戎.多域的IP网络自动拓扑发现算法研究.北京邮电大学学报,2005(6)
- 5 YD/T 1728-2008《电信网和互联网安全防护管理指南》
- 6 Information Assurance Technical Framework.IATF Document.

基于网络运营优势的商品体验服务研究

郑一玄

(中国移动山东公司济南分公司, 济南 250001)

摘要:商家通过签约网络运营商的“体验+”平台,减免平台用户的专项网费,最大限度地涵盖运营商的用户群,实现“直连化”的体验式宣传服务。同时借助业务互动、个性定制、虚拟体验、智能部署等形式,在买卖租的网络关联存在中,建立一种基于网络运营优势的互利型、品牌化商品体验直连服务。

关键词:体验 网络运营 商家 用户群 直连 减免

1 引言

基于网络运营优势的商品体验服务,是将专项、自有网络资源作为商家的推广基础融入品牌和体验机制中,可以更好地为买家服务、让商家获利,使企业的新业务、新产品实现快速部署、宣传,让用户享受智能化商品体验服务。

体验服务平台主体建立在运营商的自有网络认证范围内,运营商将自有网络和服务捆绑起来出租给商家,让商家以减免网络使用费或转化为有偿服务的形式提供给用户,包括商品使用奖励体验、商品购前试用体验、现有商品业务升级体验等。

为便于研究、构建此类服务体系,本文将运营商可能推出的体验宣传服务暂定名为“体验+”,进而展开基于运营商网络优势下的体验服务架构及系统的实现分析。

2 “体验+”服务体系及重点研究

在商品业务种类繁多的情况下,大量的无序信息使用户难以选择、判断,因此,可以通过规范的服务平台合理利用网络资源,采取租赁网络包含平台的使用权等形式,形成吸引用户的服务资源系统,让用户在高质量的体验环境下购买商品。

部署商用体验系统,不仅有利于运营商销售自身

业务,而且能通过资源打包租售给签约商家以创造更大的价值。随着网络资源的丰富、信息流的加速、移动终端的智能化,“体验+”可以使运营商依托自身网络优势,通过签约商家间接采取免除用户使用平台的专项网络流量、规模化云计算为用户定制体验计划、捆绑使用移动网络支付等措施,为运营商创造更多的利润增长空间。

随着市场竞争的日益激烈,商品和业务宣传更新是否及时、用户感知是否有效等逐步成为商业发展的重点、难点。当“体验+”服务规模化后,商家可通过系统发布商品体验、宣传信息,在一定条件下直达运营商用户群,实现同步宣传推广。由此建立的用户商用体验系统,不仅能提供即时的商品宣传、体验,还能根据商家的协议,由商家减免用户在获取体验信息、购买商品时产生的网费;借助平台服务采集的用户群体体验信息等,为商家和企业开发、宣传新品提供参考。

3 “体验+”服务实现方案

由于运营商分配给用户的账号通常为唯一识别形式,业务定制及用户认证较为便捷,因此,当用户使用智能手机、电脑等获取、浏览签约商家的资源信息,或者使用商家商品展示区中的接入终端设备时,均可方便地获得相应体验机会和专项定量网费减免,帮助商家转化传统宣传费用,实现对“现成”用户群的商品

宣传、体验和售出。

从实现功能看,“体验+”服务可以利用自有网络组合多种友好体验途径,多路由、高效率地建立增强型用户体验系统,包括签约出租模式的网络体验推广平台、统一定制的业务体验终端、面向用户的客户端程序等。当用户侧产生体验、购买需求时,实物商品可利用物流配送、用户到店等方式获取;虚拟商品可根据用户自身和终端情况,即时或在指定时段体验,并提供续订办法。

3.1 “体验+”业务终端

在商品现场体验区布置支持互动操作的展示终端,实现全时段业务体验和媒体宣传;签约商家在后台同步更新商品等互动体验信息,实现用户对业务的即点即知、及时体验,在店面中代替人工对商品进行选购指导。业务终端系统可包含但不限于以下模块:

(1)商品信息模块:按照属性、品牌、名称、价格等分类展示。

(2)体验向导模块:为现场用户实现虚拟业务认证和体验,为实物商品提供关键描述和体验向导,按照用户输入的关键信息推荐商品体验机会。

(3)宣传互动模块:在用户浏览时,对其需要的业务、商品进行匹配显示,提示用户参与各种促销体验活动,并根据现场情况向用户推荐需要的业务或商品。

(4)体验分析模块:主要对用户信息进行分类收集,采集体验感受、体验效果、体验建议等,在此基础上为商家提供数据分析功能。

3.2 “体验+”客户端软件

“体验+”客户端软件可安装到手机、PC、平板等终端,软件用户数目最为庞大。用户同意安装后,首先可以优惠体验运营商的业务,同时按照规则免费直连签约商家,获得商品信息和体验机会。利用客户端,对用户群商品兴趣流向、体验使用反馈等信息形成闭环采集,为商家提供商品选购分析统计服务。“体验+”服务体系如图1所示。

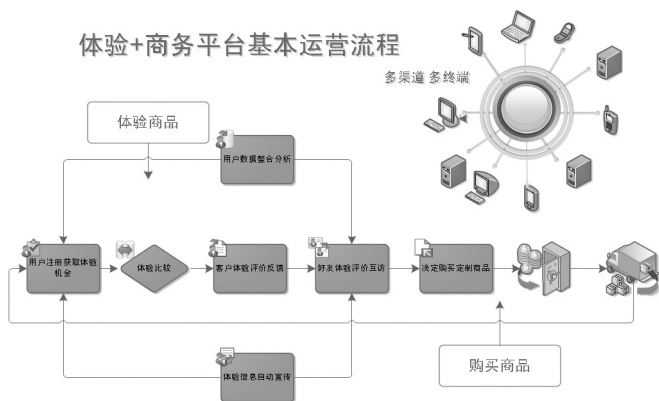


图1 “体验+”服务体系

4 “体验+”服务的推广和实施

一方面,“体验+”服务通过减免到平台的无线专项流量、有线网络免认证直连,以吸引运营商的用户索取商品体验机会;另一方面,对签约商家而言,这些用户有着巨大的购买潜力,而且可以通过用户浏览关注、评价等信息流的云采集,获得用户体验数据的准确分析,为下一步增加营收、开发新品打下基础。

用户使用“体验+”服务后,商家根据商品体验或购买情况对用户无线流量进行买单,策略组合灵活多样;同时,多路由体验接口、商业区终端的部署、即时宣传等,进一步强化了用户的品牌感知。用户在手机安装、注册“体验+”软件后,平台可根据信息分析结果向用户推送感兴趣的新业务、体验机会、优惠信息等,从而增大买卖可能性;智能化体验宣传、用户评级分析、商品流云计算等项目也可根据运营商和商家的签约情况进行部署,以便及时准确地投放体验宣传信息,吸引新用户。“体验+”自有网络资源优势如图2所示。

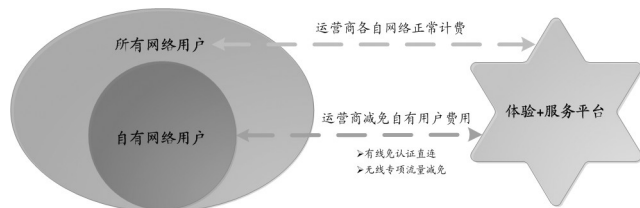


图2 “体验+”自有网络资源优势

5 商务运作及形式

5.1 自营、分成模式运作

运营商主导“体验+”服务平台的开发运维,将服务捆绑自身网络资源后,通过租赁等形式吸引商家签约;也可采用商业分成模式,将网络资源作为直达自身用户群的通道与商家签约,而系统平台则由代理公司负责搭建、推广。

“体验+”签约商家通过平台发布产品体验信息,可以即时“直连用户群”,节省了常规广告宣传费用,将其转化为商家对用户的商品体验让利;在此基础上达成的商品买卖,又能形成包含商品利润的资金流、支付链。系统内,用户得到专项网费减免和商品体验机会,商家得到商品出售的利润和宣传、服务的提升,运营商得到平台租赁费和被优惠吸引的新用户等,从而形成了买卖租三方互利的模式。依托商家对“体验+”的规模化签约,平台还可通过品牌排名、新品急速发布、特别推送等项目,使运营商更好地吸引商家签约。

系统规则内,用户在获取免费或者减价体验商品机会的同时,要对商品做一定的体验评价,并获得体验积分,形成体验与买卖相结合的商业模式。平台中,可以查看用户匿名的体验信息,而且系统能向用户推荐体验排名靠前的商品,从而在不断的体验循环中完成商业试用评价和广告宣传。

5.2 体验形式的多样性

(1)免费体验:商家定期推出商品时段的免费体验机会,用户的体验评价以积分形式存入账户,可按照规则用其换取另外的体验机会,或者付费购买商品继续使用。

(2)付费体验:完成平台商品购买后,通过参与活动获得已付费的减免。例如,用户先购买商品,然后通过发表商品体验感受、购买商家推荐商品等活动,按照规则获得商品已付费的返还。

(3)推广体验:商家的新、特商品需要部分用户试

用后推荐,因此,采取邀请或抽奖形式征集体验用户,让其为商家代言,达到宣传和带动销售的目的。

(4)测试体验:邀请行业专家或者高级用户对商品做出权威、专业的测试、评价,然后将相关信息作为推广宣传资料发布到商家平台,达到更好的宣传效果。

为增强体验效果,可设置扩展互动项目:

(1)体验推荐:体验信息可按照用户喜好进行专项推送、新品推送;用户根据年龄、职业、性别等注册信息,获取随机推荐的体验机会。

(2)体验互动:譬如,“思考一下”项目,按照系统预设模块筛选体验业务和商品,最终得到存在的、符合标准的业务和商品;“看谁有缘”项目,商家提供体验业务、商品,通过随机抽取或者游戏方式吸引用户参与。

(3)体验评级:采取将用户冠以头衔升级的形式,进一步吸引用户使用平台业务,如体验专家、体验先锋、体验达人、智购专家等。

(4)体验评论:体验或购买商品后,用户可对商品匿名评价,其他用户可查看并再评论,以便商家对用户评价信息进行标准化采样,据此改进商品。

(5)体验论坛:建立论坛,吸引用户在论坛交流商品使用心得、新品信息等。

6 结束语

作为商务运作环节,推广宣传工作非常重要。签约“体验+”品牌式体验服务,可以直接提升商家的用户占有率和市场竞争能力。通过平台对商品信息的发布推广、对用户体验商品评价的采集分析、对新品信息的高效部署等,在体验级的网络宣传服务中,不管虚拟还是实物商品都将具有广阔的商业运作空间。签约商家通过分享运营商的网络优势和庞大的用户群体,使各方通过“体验+”平台实现共赢。

紧跟业务互动、个性定制、虚拟体验、智能部署等技术的推新,“体验+”服务将在商品推广过程中占据重要位置。这种品牌式的体验“直连途径”将引导用户群对业务、商品及时做出选择,同时增加运营商的包销、捆绑式增值服务收入。

基于集中化维护和穿透化管理的宽带装维支撑系统

白京春 林新兵

(中国联通威海市分公司,威海 264200)

摘 要:本文针对宽带资源管理中存在的核心问题进行了深入分析,创新性地提出了信息化管控思路,彻底解决了资源准确率问题。

关键词:资源 效率 管控 创新

1 引言

网络维护的集中化和精细化,对于基础资源的准确性和依赖性越来越高。宽带网络维护工作中,从网络结构、资源分配、业务关联等基本因素分析,网络侧宽带认证系统中宽带用户 VLAN 的绑定率保持在 100%的同时,使宽带与 ICSS 号线系统的 VLAN 做到准确一致,就能实现最基本、最可靠的保障。

某电信企业多年来一直要求装维人员在处理用户宽带故障时,必须使用 ICSS 号线系统“更端口”的方式来操作,通过电子工单的流转,实现前后台关联系统中资源的同步更新,原则上禁止从后台系统直接解绑。但执行结果并不理想,每月都产生 1000 多条人工解绑记录且无法根除,陷入了“解绑 - 整改 - 解绑”的恶性循环。

开发“宽带装维支撑系统”,通过屏蔽并模拟宽带认证系统功能,可以彻底解决上述问题,其设计指导思想如下:

(1)调研、整理日常维护中对宽带认证系统的所有操作类型,包括“更改帐号密码”“更改 VLAN 绑定”“更改速率”“清除在线状态”“帐号解锁”“查历史上网记录”等,开发宽带装维支撑系统提供给装维人员,屏蔽宽带系统的直接登录与操作,实现维护所需和管理限定的功能;

(2)系统采用 WEB 方式,记录所有的操作信息,包括操作命令、操作人员、操作时间等;

(3)系统对操作所产生的帐号信息变动情况,自动对 ICSS 号线系统与宽带认证系统中帐号 VLAN 的一致性进行验证,将结果存档并展示,对于不一致的现象要求必须整改,直至满足系统一致性核对要求;

(4)专业维护人员经过所有 55 万个账户的全量核对后,将 VLAN 不一致的存量记录全部导入系统并跟踪整改,一次性解决历史遗留问题;

(5)管理和维护人员随时查看、统计人工操作和整改落实情况,规范装维操作中的不正确做法。通过以上措施,集中化保障宽带用户资源的存量与动态的准确性。

2 宽带装维支撑系统的实现

(1)开发宽带装维支撑系统,首先要与宽带认证系统、ICSS 号线资源系统从数据、功能、认证等方面逐条进行良好的接口对应与实施调测,成功后,为宽带装维支撑系统创立本地数据库,为每个操作员分配本地操作员帐号,宽带认证系统的原直接登录帐号全部收回。

(2)操作人员在系统中进行操作,系统自动与宽带系统、ICSS 系统进行关联。如:输入要查询的宽带用户帐号,点击“获取帐号信息”按钮后,系统即通过用户帐号查找 ICSS 数据库,获取用户 ICSS 资源信息和 VLAN,然后再通过宽带接口,获取用户帐号的宽带信息,免去了此前要多次查询多个系统才能获取所需信息的麻烦(图 1)。

系统操作							
宽带帐号: wh5207058				获取帐号信息			
用户帐号	设备名称	设备型号	设备端口	9TVLAN	认证VLAN	最后上线Vlan	最后一次上线时间
wh5207058	文峰五座358-单元001	tc2008e	16	1050, 2884	3436, 2892	3436, 2892	20130530 164038 ~ 20130530 164155
亚信在线状态	上线时间	上线VLAN	亚信帐号状态	亚信速率			
不在线	0	0	正常(0)	3M	区域: 威海市局		

图 1 系统操作主界面

(3) 可以有选择地对宽带用户帐号进行相应操

作,允许一次进行多项操作,如更密码、改 VLAN、更速率、踢在线、解绑定等,这样使装维人员原来需要多条命令实现的功能现在通过一个界面几下按钮点击便可完成,提交执行后的结果予以显示,并记录到本地数据库中(图 2)。

亚信信维修改				
用户名: dfgghy6	改VLAN: 3456,4566	更速率: 4M	清除在线: ☒	解锁: ☐
[提交]				
请写的清楚修改内容: 您的每个操作都有记录, 请勿进行非法操作!!! 同一时间进行多项操作, 按量选择。 确定用户的上述VLAN: 用测试账号: cnc1@whline cnc2@whline cnc3@whline cnc4@whline cnc5@whline cnc6@whline 密码: 111				
执行结果				
更改密码	更改VLAN	更改速率	清除在线	解锁
成功	成功	成功	成功	

图 2 更改界面及执行结果

(4)允许对用户帐号进行临时解绑,以获取用户实际上网 VLAN,优先保障用户障碍的及时排除。但系统将所有解绑的用户自动记录并“监督”及时绑定,对于操作中导致的实际上网 VLAN 与 ICSS 系统不一致的现象,则通过系统的“整改”功能予以解决。

(5)ICSS 号线资源管理人员每天登录网站,督促和规范一致性“整改”工作。

1)查看资源不一致的所有详细记录

亚信VLAN更改与97不一致的帐号统计与整改									
区域	用户帐号	设备名称	设备型号	设备IP	端口	操作员	97VLAN	亚信VLAN	更改时间
威海市 区	vb5207058	文峰五街35#-单元001	zc2008a	10.60.26.30	16	白哲	1050,2984	3456,4566	2013-5-31 15:29:13
	063108636255	世昌大厦18#-2#单元西八楼 (08001)	ITE-F820	10.63.16.98	4-0-1-7	解文	3187,2567	3809,2780	2013-5-31 13:23:37
开发区 路	shwenguanqiyuan@czgskc	536d11a1 (0w-1)	华为MA5100	10.254.22.178	6-1-3_08	解文	1886,3325	1886,3279	2013-5-31 11:10:43
威海市 区	vb8303043	排海路4#-2单元(08001)	ITE-F822	10.63.179.6	4-0-2-10	解文	2424,2666	2541,2649	2013-5-31 11:08:23
威海市 区	vb95007332	石岛兴隆小区3#3单元001	烽火2024a	10.64.136.30	07	解文	2431,2875	1197,2871	2013-5-31 9:23:57

图 3 按区域显示不一致的操作记录

2)点击“整改”按钮,系统自动提取 ICSS 与宽带的信息进行一致性核对,不一致则继续显示,不予通过。

3)只有 ICSS 与宽带的 VLAN 信息通过系统自动核对一致后才会显示“回笼”按钮,点击后该记录消失,以防止误操作或恶意回笼。

(6)系统将统计粒度精细到装维人员级别,按“整改历时”“整改率”等条件设置不同阈值,对于整改不到位的装维公司给予操作功能限制,规范其行为,实现可管可控。

(7)系统可能根据实际管理需求,弹性增减或修订所实现功能。系统还提供全区的分析与通报报表,为管理与考核人员提供支撑手段。

3 主要创新点

(1)实现操作维护的效率提升,支撑简单化,同时保证专业系统的安全性:操作人员以前需要登录多个系统、花费几分钟时间才能获得的帐号信息,现在只

需几秒钟就可完成;不再登录复杂的专业系统、记录繁琐的操作指令,现在一键点击、准确高效。系统对专业宽带认证系统的屏蔽,避免了信息泄露、恶意用户操作等安全漏洞。

(2)系统实现操作维护的可管可控,紧密结合管理需要,能够完成功能的弹性扩充和按需定制,规范、强化装维人员的维护行为。将装维人员的操作行为全部进行记录和可追溯,能及时发现、有效控制不规范操作,通过功能增减,引导他们执行高效、规范的操作方式,提升管理效能。

(3)符合集中化维护和穿透化管理的趋势。ICSS 号线资源准确率的提升,为自动配线配号等自动化维护措施奠定了基础;维护效率的提高和管理粒度的细化,进一步保障了集中维护的推行。

4 实施效果

2013 年 6 月份该系统在某市分公司正式启用,通过采用信息化手段,规避了维护、管理环节中存在的漏洞,实现了装拆移机效率的提升,保障了集中化管理的实施效果。

截至 2014 年 2 月,已完成全区 3 万多次 VLAN 不一致的存量整改和 1.5 万次的动态整改,ICSS 号线资源准确率由 93%提高到 99%以上,宽带用户 VLAN 绑定率保持 99%以上,宽带电子工单成功率由 93%提高到 99.5%以上,均在全省位居前列。指标的提升带来了维护效率的提高,配线配号的人工重配量由日均 15 个下降到 7 个,电子工单人工处理量由日均 65 条降低到 15 条,根据平均工作量测算,可节省维护人员 2 名。系统实现多专业系统功能融于一体,原有 3-5 分钟的操作时长缩短到 10 秒之内,又可节省支撑操作人员 2 名。

该系统已在全省业内推广,实现了另外 8 个地市的正式启用,并将于 2014 年上半年推广到全省其他市分公司。

5 结束语

网络维护的集中化和精细化,对资源管理提出了越来越高的要求。人工资源管理方法已经越来越不适应规模化维护的需要,必须要跳出传统思维模式,探索新的信息化管理手段,既可以提高工作效率,又能实现资源的闭环管理。

一种改进的 WLAN 业务预测方法

王少波¹ 郑泽俭² 冯传奋¹

(1 中国移动设计院山东分公司, 济南 250101

2 中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:随着 WLAN 网络规模不断扩大, 建设需求逐渐由网络覆盖转向业务需求, WLAN 的业务预测也日显重要。本文从现有 WLAN 业务预测存在的问题入手, 总结提炼出一种系统、完善的业务预测方法, 以期为 WLAN 网络的下一步建设提供参考。

关键词:WLAN 业务预测 关联预测

1 引言

与其他业务相比, WLAN 用户同时跨固网与移动两个网络, 对通信运营商而言, 一方面可有效分流蜂窝网的数据流量, 另一方面也是固网宽带的有力补充。随着 WLAN 应用的快速普及, 如何更好地建设 WLAN 网络, 成为运营商必须认真考虑的问题。

为解决上述问题, 本文基于现有的 WLAN 业务预测方法, 综合考虑覆盖、分流、容量、收入、网络考核指标等多个因素, 从均衡的角度入手, 提出了一种改进的 WLAN 业务预测方法。

2 现有业务预测方法存在的问题

现有的 WLAN 预测方法, 主要涉及 WLAN 用户数、WLAN 流量、WLAN 收入以及 AP 的建设规模四个关键参数。在具体的业务预测方面主要存在以下两个问题, 如图 1 所示。

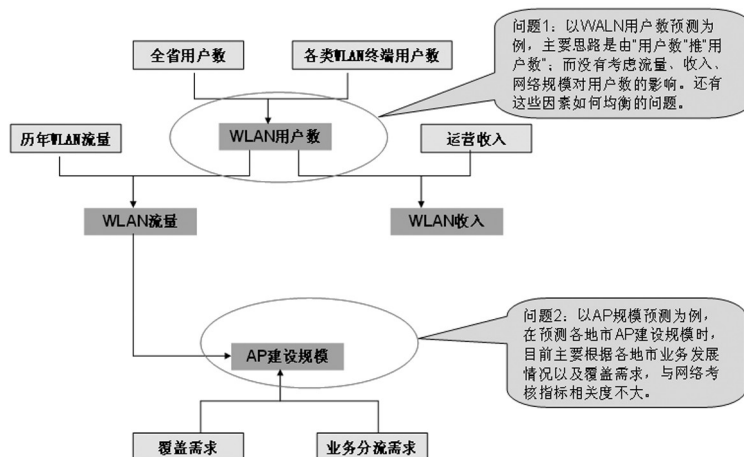


图 1 现有预测方法中存在的问题

(1) 各关键数值之间的关联性不强

以 WLAN 用户数预测为例, 现有的预测方法主要还是从用户发展的角度, 一方面通过预测总用户以及 WLAN 用户的占有率, 计算 WLAN 用户数; 另一方面根据各类终端 WLAN 用户的发展情况, 推算出 WLAN 用数。可以看出, 在计算 WLAN 用户数时, 基本上没有考虑流量需求、收入要求、覆盖能力对 WLAN 用户数的影响, 而实际上这些关键数值是有一定的内在关联关系的。

(X)求导,设 $F'(X)=0$,即可计算出修正后的 AP2 的规模。

3.2 分地市 AP 预测方法的改进

现有的 AP 预测方法中,最主要的问题就是与网络考核指标的关联性不强。为解决这个问题,在预测的过程中增加了考核指标的影响,预测的思路如图 4 所示。

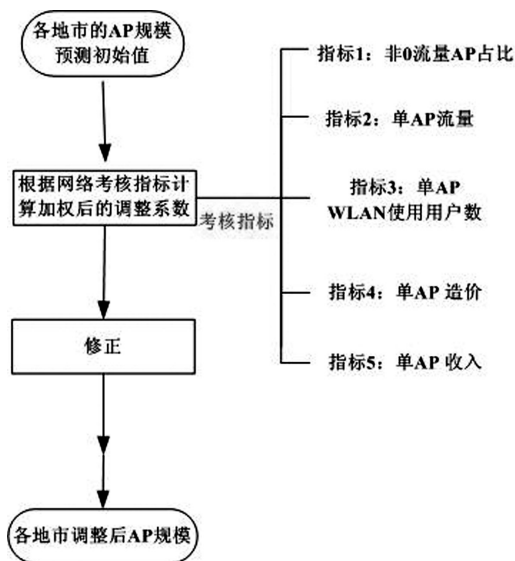


图 4 改进后的各地市 AP 的预测方法

具体的测算步骤如下：

(1)首先根据覆盖、分流、流量、收入等因素,通过均衡的方法得到各地市 AP 的预测规模。

(2)选定网络考核指标,根据考核权重进行加权,得出各地市的调整系数。

该步骤主要有两个关键点,一是网络考核指标的选定,二是这些指标权重的确定。结合 WLAN 业务的现网应用,给出了五个主要的网络考核指标:非零流量 AP、单 AP 流量、单 AP WLAN 使用用户数、单 AP 造价、单 AP 收入。

下面是相应的考核指标占比的计算公式。

$$F_{\text{非0流量AP占比}} = \begin{cases} 100\% & \text{若非0流量AP占比} \geq \text{全省平均非0流量AP占比} \\ \frac{\text{地市非0流量AP占比}}{\text{全省平均非0流量AP占比}} \times 100\% & \text{若非0流量AP占比} < \text{全省平均非0流量AP占比} \end{cases} \quad (2)$$

$$F_{\text{单AP流量}} = \begin{cases} 100\% & \text{若单AP流量} \geq \text{全省平均单AP流量} \\ \frac{\text{单AP流量}}{\text{全省平均单AP流量}} \times 100\% & \text{若单AP流量} < \text{全省平均单AP流量} \end{cases} \quad (3)$$

$$F_{\text{单AP的使用用户数}} = \begin{cases} 100\% & \text{若单AP使用用户数} \geq \text{全省平均单AP使用用户数} \\ \frac{\text{单AP的使用用户数}}{\text{全省平均单AP的使用用户数}} \times 100\% & \text{若单AP使用用户数} < \text{全省平均单AP使用用户数} \end{cases} \quad (4)$$

$$F_{\text{单AP造价}} = \begin{cases} 100\% & \text{若单AP造价} \leq \text{全省平均AP造价} \\ \frac{\text{全省平均AP造价}}{\text{单AP造价}} \times 100\% & \text{若单AP造价} > \text{全省平均AP造价} \end{cases} \quad (5)$$

$$F_{\text{单AP收入}} = \begin{cases} 100\% & \text{若单AP收入} \geq \text{全省平均AP收入} \\ \frac{\text{单AP收入}}{\text{全省平均AP收入}} \times 100\% & \text{若单AP收入} < \text{全省平均AP收入} \end{cases} \quad (6)$$

$$F_{\text{初次规模占比}} = \frac{\text{各地市初次规模量}}{\text{全省预测AP规模}} \times 100\% \quad (7)$$

对于各考核指标权重,主要参考各指标考核的分数进行取定。

(3)计算各地市修正后的 AP 总规模。

各地市修正后的占比：

$$F = (F_{\text{非0流量AP}} \times \text{权重}_{\text{非0流量AP}} + F_{\text{单AP流量}} \times \text{权重}_{\text{单AP流量}} + F_{\text{单APWLAN使用用户数}} \times \text{权重}_{\text{单APWLAN使用用户数}} + F_{\text{单AP造价}} \times \text{权重}_{\text{单AP造价}} + F_{\text{单AP收入}} \times \text{权重}_{\text{单AP收入}} + \text{权重}_{\text{初次规模占比}}) \times F_{\text{初次规模占比}} \quad (8)$$

各地市修正后的 AP 总规模为全省总规模与 F 之积。

一般而言,初次规模占比的权重设置较高,大于或等于 70%;而对于其他的权重,基本按照 5~8%考虑,并且各权重之和为 1。

通过上述公式可以看出,若地市的各个考核指标均高于全省平均水平,则按照初次预测的需求数建设 WLAN;若低于全省水平,则其建设规模就会被适当控制,可将减少的 AP 数作为全省的机动 AP,视各地市的需求变化以及网络指标的优化情况,再行调整。

4 结束语

本文对 WLAN 业务预测方法进行了研究,基于现网业务预测中存在的问题,总结提炼出一套系统、完善的业务预测方法。在传统独立预测方法的基础上,将与预测的关键指标相关联的参数整体考虑,并实现内部关键指标的平衡。

参考文献

- 曹桓.移动通信运营企业的规划环境分析与业务预测方法研究.通信管理与技术,2013(2)
- 肖云 陈森.移动通信业务预测方法研究.邮电设计技术,2011(2)

基于 WLAN 综合网管对 AP 射频操作实现网络节能的方法

李钰 赵谦

(中国移动山东公司菏泽分公司, 菏泽 274000)

摘 要:本文介绍了基于 WLAN 综合网管对 AP 射频操作实现网络节能的方法。从 AP 射频状态采集、流量状态判定等方面,介绍了技术原理和实现步骤,通过增强 WLAN 网管功能,低成本满足了建设、维护工作需要,控制了电费支出,延长了设备使用寿命,实现了网络节能。

关键词:AC WLAN 网管 SNMP 采集 绿色节能

1 引言

随着 WLAN 网络规模的快速扩大,高额的王LAN 热点电费支出问题已成为困扰移动运营商的一个难题。为降低成本,运营商迫切需要实施高效率的网络解决方案。现有节能措施多从产品技术改进角度出发,通过增加器件,调整工艺节能设计、电源和散热系统节能设计来实现 AP 节能。但从移动运营商的运维角度考虑,在节省成本的前提下,借助综合网管调整 AP 发射功率,即可减少能耗,便于全网快速部署和实现。

2 技术方案

2.1 实现方式

通过 WLAN 综合网管和 AC 的接口,网管调用 SNMP 服务来实现对 AP 射频的控制。主要原理是:根据预先设置的规则,条件满足后网管触发读取 AP 状态操作,通过 SNMP 服务读取 AC 上的配置对象节点数据,按照返回值触发射频控制操作。步骤如下:

(1)在检测周期内,跟踪网络流量变化趋势,如发现 AP 流量监控指标异常,则圈定 AC 和 AP,准备下一步操作;如未发现异常,则进入下一个检测周期。

(2)圈定 AC 和 AP 后,首先判断状态采集是否正常。分两步:一是网管是否可以成功读取圈定 AC 的 SNMP 写字符串,不能读取,则返回错误提示,要求

AC 上 SNMP 写配置。二是网管是否可以成功读取圈定 AC 上的射频管理状态 T 值;读取不成功,则返回错误提示,要求检查 AC 和网管上是否设定该参数。状态采集正常后,进入下达采集任务;否则要求检查配置,随后进入下一个检测周期下达任务,如未进行处理,则直接结束任务。

(3)对圈定 AC 和其上对应 AP 下达任务。根据触发条件,网管对满足条件的 AP 群进行状态设置,并且设置为 1 或者 2,从 1 到 2 表示射频关闭,从 2 到 1 表示射频打开。下达任务前,会对 AC 主备状态进行采集,根据返回条件值,对主备 AC 上节点同步进行射频控制。

实现流程如图 1 所示。

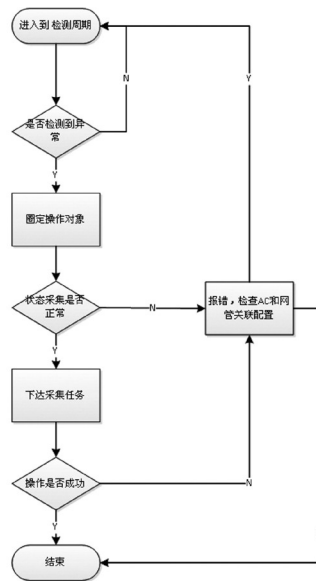


图 1 基于流量采集进行射频操作判定流程

2.2 实现原理

本方案主要基于网络态势判断性能指标异常原理。在网络态势判断上,主要是将 AP 流量类性能参数设置阈值作为正常与否的判断基线,如超过基线就进行射频控制操作。

由于 MIB(管理信息库)中的性能数据量十分巨大,要快速、方便地处理大量数据,并通过精确观察和分析以准确确定告警阈值,需要处理工具具备一定的智能性。本方案采用人工智能领域中的 BP 神经网络,即利用误差反向传播算法求解的多层前向神经网络模型,在采集到的大量性能数据中选取典型值作为训练样本训练 BP 神经网络,输出该值隶属于各模糊区间的隶属度,最后利用检验样本找到各区间的分界点即为阈值。

在项目实现中,可以在采集到的大量数据中利用聚类分析方法选取具有代表性的数据作为训练样本输入到 BP 神经网络中进行训练,实际输出设定为 0 到 1 之间的数,即为该类的隶属度;各类数据交替输入,对 BP 神经网络进行反复训练,直至达到要求的训练精度。再选取一部分数据作为检验样本,对训练后的神经网络进行验证。

2.3 流量判定

流量判定方面,在关于射频的节点上采集数据并系统分析以确定射频是否空闲,进而判断是否需要进行操作。接收报文数量包括:接收单播帧数量、接收广播帧数量、接收多播帧数量。例如,华三 AC 对 AP 射频控制模板的参数定义(表 1)。

表 1 华三 AC 定义 AP 射频参数示例

发送帧数量	1: h3cDot11CurAPIID	包含丢弃帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送单播帧数量	1: h3cDot11CurAPIID	包括管理帧(除 probe_response)和控制帧,不包括丢弃帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送广播帧数量	1: h3cDot11CurAPIID	包括管理帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送多播帧数量	1: h3cDot11CurAPIID	只有数据帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送丢弃帧数量	1: h3cDot11CurAPIID	只有数据帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送字节数量	1: h3cDot11CurAPIID	
	2: h3cDot11RadioID	
发送单播帧字节数量	1: h3cDot11CurAPIID	包括管理帧和控制帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送广播帧字节数量	1: h3cDot11CurAPIID	包括管理帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送多播帧字节数量	1: h3cDot11CurAPIID	只有数据帧
	2: h3cDot11RadioID	
发送丢弃帧字节数量	1: h3cDot11CurAPIID	只有数据帧
	2: h3cDot11RadioID	

联用户,在设置工程网元同时对 AP 射频进行操作。

(2)根据县区个性化需求,提供手动关闭和开启 AP 射频操作,如图 2 所示。



图 2 综合网管中 AP 射频状态管理界面

3.2 自动关闭、开启 AP 射频

在前台设定触发条件,满足条件后自动触发,关闭、开启 AP 射频。

(1)按照网管中的静态资源(如 AP 所属热点的覆盖类型、地市、热点名称等)条件,对所有符合组合

3 主要功能

3.1 手工关闭、开启 AP 射频

(1)热点处于非商用阶段或施工整改阶段,无关

条件的 AP 进行集中自动化控制, 各地市可自行设置。需要注意组合条件的设置规则: 不同规则 A、B 中, 如果 A 包含 MAC 地址限制、B 不包含, 则优先选用 A 规则, B 规则对 A 规则定义的 AP 无效。优先级设定如下: MAC 地址 > 覆盖范围 > 二级热点 > 一级热点 > 覆盖类型 > 所属地市区县。优先级相同, 则所有规则均生效。

(2) 自定义 AP 流量和关联用户数阈值, 满足条件后进行集中化控制。如零点后 AP 关联用户为零, 或者流量小于 30kb/s, 则认为可以关闭射频。

3.3 实时监控 AP 射频状态

像设置工程网元一样, 设置后通过报表查看哪些 AP 规则已经生效, 以及射频开启或关闭的时间段。

3.4 电量预测算功能

(1) 系统提供热点和 AP 的耗能排名。

(2) 设定 AP 耗电计算公式, 按 AP 运行时间、射频关闭时间、网管探测 AP 实际运行功率, 测算出 AP 节省电量, 提供分县区、分时间段统计。

4 优点和效能

4.1 优点

较之现有技术, 本方案能够提高检测的准确性, 所采用计算方式的复杂度远低于现有的规则匹配方式, 能减少系统的计算量, 降低对网管系统的影响。此外还有以下优点:

(1) 通过对 AP 流量变化的感知, 从综合网管触发对多个 AP 射频进行控制。现有技术可以用 AC 网管实现对 AP 模块射频的开启和关闭, 而该方案提出了网络态势感知概念, 通过各指标的综合检测, 实现对满足一定预设条件的网元进行射频操作, 避免了缺乏原则、主观操作、无法有效节能的情况。

(2) 针对射频操作控制, 建立综合网管和不同厂家 AC 之间的命令匹配集。研究综合网管和各专业 AC 之间的命令调用和任务下达, 从而实现在全网范

围内射频控制操作的有效实现和管理。

(3) 系统简单易行, 在不增加现网硬件投入的情况下, 通过修改网管程序, 收集各厂家参数模板, 就可以快速部署, 有很强的可操作性。

4.2 效能

(1) 对入住率较低的社区, 根据网络态势, 关闭射频以降低能耗。对入住率较低的新建社区, 根据用户入住情况, 通过流量感知, 关闭无用户使用区域的 AP 射频; 实施周期性试探, 发现流量增加后自动开启射频, 以实现资源的合理利用。

曹县某购物中心建筑面积 55000 平方米, 一至四层为购物中心, 五至十层为产权式酒店; 共安装 175 个 AP, 其中 40 个 AP 均流量小于 1M 以下。经调查, 发现部分楼层设施没有启用。关闭这些楼层安装 AP 的射频, 共计节省 68 度电 / 月; 均摊到实施操作的 AP, 每个 AP 月节电 1.7 度。

(2) 对中学教学楼、宿舍区, 根据时间段关闭射频。个别高校、中学的教学楼、宿舍区经常是 G 网数据业务超忙小区, 通过建设 WLAN 网络可以实现有效分流。为降低运营风险, 可以设置时间段, 关闭无用户使用区域的 AP 射频, 以降低能耗。

菏泽某学校新校区的六栋宿舍楼共计投入 698 个 AP。该校区采取定点管理办法, 18:00 至 21:00 为上自习时间, 封闭宿舍大门, 禁止人员出入, 宿舍内不准人员逗留。通过对该热点 698 个 AP 射频进行定时射频关闭操作, 共计节省 105 度电 / 月; 均摊到实施操作的 AP, 每个 AP 月节电 1.2 度。

参考文献

- 1 薛蔡. SNMP 协议及其在网络管理中的应用. 兵工自动化, 2003 年(6)
- 2 宋乃平 王立新. 一种基于 Web 的网络管理平台的研究及实现. 安阳师范学院学报, 2003(5)
- 3 何艳华. WLAN 热点接入设备网络管理系统的设计与实现. 西安电子科技大学, 2011
- 4 罗雅过. 基于 SNMP 的 MIB 库访问实现研究. 西安文理学院学报(自然科学版), 2010(4)
- 5 舒畅. 基于 SNMP 协议的网络管理系统设计. 武汉理工大学, 2007

3G网络资源增效专项调整优化

孙统方

(中国电信青岛分公司,青岛 266100)

摘要:提高网络性能指标是 EVDO 网络优化工作的重点。本文以 EVDO 相关技术及后台网管统计数据为基础,通过分析两个 BSC 的 EVDO 网络的特性、影响关键性能指标和用户感知的因素,确定了这两个 BSC 各自的资源增效专项调整优化手段。

关键词:EVDO DOCMP SPCF 负荷 资源增效

1 引言

3G用户的不断增长,对网络优化工作提出了新的要求,网络优化逐渐从注重网络信号覆盖向注重用户行为、终端业务类型转变,更加注重用户的感知。某市运营商于 2013 年 6 月开始启动 EVDO 网络专项优化工作,重点对 3G 网络进行优化。

2 网络原理及设备模块简介

EVDO网络由分组核心网(PCN,Packet Core Network)、无线接入网(RAN,Radio Access Network)、接入终端(AT,Access Terminal)三部分组成(图 1)。各网元介绍见表 1。

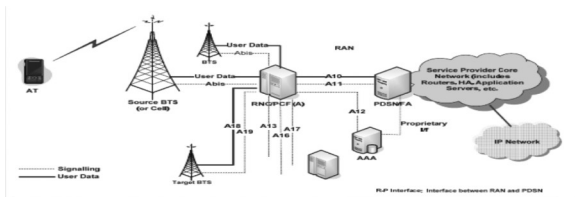


图 1 网络原理图

表 1 网元介绍

AAA	认证、鉴权和计费。
AN	接入网络,主要和接入终端(AT)进行无线通信以完成接入功能。一个 AN 一般相当于 1x 系统中的一个 BSS 系统,另外 AN 在逻辑上还包含会话控制和移动性管理功能。
ANAAA	在 RAN 范围内执行接入设备鉴权的一个实体。
AT	接入终端,可以同时具有 1x 和 HRPD 能力的终端。
MSC/MSCe	移动交换中心。
PCF	具备分组数据控制功能,负责 AN 到 PDSN 的数据传递。
PDSN	分组数据服务节点。

BSC 侧 EVDO 网络的控制单元主要包括 DOCMP 和 SPCF。其中,DOCMP(DO 业务呼叫主处理器)负责 DO 业务的呼叫及业务处理;SPCF(分组控制功能信令面处理单元)负责 PCF 信令处理模块,数据业务开通时需要配置。

BSC 侧 EVDO 网络的物理承载单板有 MP、UPCF、IPCFE 三种:

(1)MP/MP2/MP3 单板:一块 MP/MP2/MP3 单板上设计有两套 CPU 处理器,称为 CPU 子卡。两套 CPU 子卡的软件层面相互独立。MP3 单板是 MP2 单板的升级,CPU 子卡类型为 SCT_3G_8548,处理能力提高了 1.6 倍。在 MP/MP2/MP3 的 CPU 子卡上加载 DOCMP 和 SPCF 软件,构成 EVDO 网络功能模块。

(2)UPCF/UPCF2 单板:UPCF (分组控制功能用户面处理单元)单板提供 PCF 用户面协议处理,支持 PCF 的数据缓存、排序以及一些特殊协议的处理。

(3)IPCFE/IPCF2 单板:IPCFE(百兆 PCF 接口单元)单板将 PCF(分组控制功能)和 PDC(PTT 调度客户端)的功能进行融合,实现 PCF 与 PDSN(分组数据服务节点)、BSN(广播服务节点)、AAAServer(鉴权认证计费服务器)以及 PDC 与 PDS(PTT 调度服务器)的连接,接收外部网络的 IP 数据,进行数据的区分,分发到内部 UPCF(分组控制功能用户面处理单元)、UPDC(PDC 用户面处理单元)、SPCF(分组控制功能信令面处理单元)功能单板和模块上。

3 整体网络背景

从 7 月份开始,某市进入每年的旅游旺季。随着 3G 话务量的增长,用户投诉量也在增加,问题集中在上网速度较慢、经常登陆不上网络等方面。根据网管统计,投诉主要分布在 BSC1/BSC3 所属区域基站,但这些用户的周边区域并没有超负荷运转基站,且用户所在区域很分散。经过分析,基本排除基站侧原因,问题可能出在基站上游的 BSC 侧设备。

表 2 是 EVDO 全局流量统计表,可以看出 DO 话务量并不高,整体指标均正常,那么问题出在哪里呢?

表 2 EVDO 全局流量统计表

BSC归属	DO: 全局前向 RLP 数据吞吐量(kbps)	DO: 全局前向 RLP 重传率(%)	DO: 全局反向 RLP 数据吞吐量(kbps)	DO: 全局反向 RLP 重传率(%)	DO: 全局呼叫话务量(Erl)	DO: 全局软切换话务量(Erl)	DO: 全局更软切换话务量(Erl)
BSS1	172840.3	0.561429	41820.1	0.712857	5447.319	1906.883	885.08
BSS2	160610.9	0.574286	43423.67	0.71	4154.233	1278.993	458.96
BSS3	189895.9	0.568571	53374	0.591429	4625.149	1478.424	465.04429
BSS4	166192.1	0.611429	50762.01	0.548571	3705.104	1037.251	401.38
BSS5	161189.9	0.505714	41041.78	0.645714	4325.959	1346.316	646.11429

4 BSC3 的 DOCMP 资源增效优化调整

BSC3 是某市目前 DO 载扇数量最多的 BSC,覆盖区域也最广。随着用户的增加、话务量的升高,后台

网管 CPU 利用率统计显示:所有 DOCMP 单板都在忙时超过告警门限,最大利用率峰值达到 90%以上,需要对 BSC3 DOCMP 进行扩容调整。调整方案如下:

(1)将现网 MP2 单板更换为 MP3 单板,以提高 DOCMP 模块 CPU 的处理能力。根据后台配置导出分析,只能调整 3 块 MP2 单板的 4 个 DOCMP 模块,而其他 2 块 MP2 单板 CPU2 由于配置为 BCTMP,无法做单板转换操作。

(2)增加 DOCMP 模块的数量,以减 CPU 的平均利用率。由于 BSC3 控制框已没有多余的 DOCMP 模块可以配置,也不能扩容控制框,所以只能减少其他 CPU 模块数量来增加 DOCMP 模块的数量。

为不影响现网其他业务,决定实施方案 1。现网 DOCMP 可调整的 MP 单板见表 3。

表 3 DOCMP 可调整的 MP 单板

BSC	机架	机框	槽位	CPU1	CPU2	是否可以调整为 MP3
BSC3	1	2	6	DOCMP	DSMP	是
BSC3	2	3	5	DOCMP	DSMP	是
BSC3	3	3	11	DOCMP	BCTMP	否
BSC3	3	3	12	DOCMP	BCTMP	否
BSC3	3	3	16	DOCMP	DOCMP	是

修改完成后的模块性能数据见表 4。

模块 10、24、59、60 的利用率已经降至 50%左右,也就是 MP2 更换为 MP3 板卡的模块,但 Module 17、18 的利用率仍然接近 90%。

进一步制定新方案:鉴于 17、18 块 DOCMP 单板利用率相对较高,为降低其利用率并达到均衡各板件利用率的目的,可以提高其他板件利用率以分担 17、18 板件的利用率。

具体修改参数路径: BSC 物理配置—》1XCMP/DOCMP 选择表—》DOCMP 模块信息。

表 4 修改后的模块性能数据

开始时间	Server	Module	单板名称	最大利用率(%)	平均利用率(%)
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	10	DOCMP	57	26
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	17	DOCMP	87	42
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	18	DOCMP	88	42
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	24	DOCMP	59	26
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	59	DOCMP	58	25
2013-8-12 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	60	DOCMP	54	25

通过参数优化调整,Module17、18 两块单板的利用率明显下降,BSC3 的 6 块单板利用率趋于均衡,达到预期目标。具体指标见表 5。

表 5 进一步修改后的模块性能数据

开始时间	Server	Module	单板名称	最大利用率(%)	平均利用率(%)
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	10	DOCMP	68	30
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	17	DOCMP	60	28
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	18	DOCMP	59	28
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	24	DOCMP	66	29
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	59	DOCMP	65	29
2013-8-15 0:00	105323 [QDDX_BSS3]	60	DOCMP	67	28

与投诉用户沟通,后者无法登陆的次数大大减少,3G 上网速度也显著提升。

5 BSC1 的 SPCF 资源增效优化调整

BSC1 是某市目前 DO 载扇数量第二多的 BSC,覆盖区域也是人数最多、最密集的区域。后台网管 CPU 利用率统计显示,两个 SPCF 模块在忙时最大利用率都超过 85%,因此需要对 BSC1 SPCF 模块进行扩容调整。

由于现网 BSC1 控制框已没有多余槽位扩容 MP 板卡,且 SPCF 模块所属板卡已扩容为 MP3 板卡,所以只能通过修改其他模块来扩容 SPCF 模块数量,以分担 CPU 利用率。具体实施分以下三步:

(1)将 3-3-1 的 DSMP、3-3-2 的 DSMP 改为 SPCF 模块;

(2)现网目前是 2 个 A8 地址对应 8 个 A10 地址,其中 8 个 A10 地址配置在 2 个 SPCF 模块上,本次扩容准备把 SPCF 扩容至 4 个,每个 SPCF 上分配 2 个 A10 地址;

(3)扩容完成后,将新扩模块的 3-1-1、

3-1-1MP2 单板改为 MP3 单板。

完成数据修改,同步 BSC 数据,进行数据业务测试工作,并在后台一起进行全网的失败观察,确认业务是正常的(可拔出其余的,其中第一块由于和 RMP 配置在一起,可复位,在复位期间进行业务测试)。另外,通过跟踪信令,确认 2 个 A10 都有占用(可多跟踪几个用户)。

对比扩容前、后的指标,发现扩容后的单板利用率指标明显下降,见表 6、7。

表 6 扩容前指标

开始时间	Server	BSS	Module	单板名称	最大利用率(%)	平均利用率(%)
2013/7/15 0:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	110	SPCF	90	60
2013/7/16 0:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	110	SPCF	91	60

(下转第 47 页)

SDN技术及应用解决方案

王 敏¹ 于景妍²

(1 中国联通山东省分公司, 济南 250101

2 济南铁路局济南通信段, 济南 250001)

摘 要:本文介绍了 SDN 技术的发展背景、特点和架构,分析了基于 SDN 技术的 GOOGLE 和 Alcatel-Lucent 组网解决方案,并根据运营商现网架构,结合 SDN 技术提出了网络改造方案。

关键词:软件定义网络 组网架构

1 引言

随着移动互联网、物联网、社交网络等的飞速发展,数据中心业务量呈现爆发式增长,通信网络越来越庞大、结构越来越复杂。传统网络架构存在的缺陷日益凸显,其静态的分层树形结构无法满足企业和运营商的需要。

新的网络需要具备以下特点:

(1) 满足资源动态分配

随着应用需求的增加,大数据时代来临,服务器数量猛增,服务器间因用户请求和内部数据调用等情况,形成了交错的数据流。只有通过快速、频繁的网络资源配置,实现网络资源的动态分配,才能实现资源利用的最大化。

(2) 满足消费需求多元化

目前个人和企业用户的 IT 消费需求越来越强烈。大量个人用户使用移动设备如手机、笔记本等访问公司网络,这要求服务提供商提供细颗粒度个人服务,同时必须保护公司的数据安全、知识产权等。

(3) 满足开放性和可扩展性要求

传统网络缺乏标准、开放的接口,运营商和企业快速部署新业务的难度较大。而大数据情况下,增加或删除设备必须修改现网网络硬件结构,同时更新各种协议,所以网络一旦出现故障难以排查。运营商和企业对网络的开放性、扩展性需求日益迫切。

在此背景下,一种通过软件定义网络架构(SDN, Software-Defined Networking),将控制和转发分离、可编程的网络架构应运而生。

2 SDN 特点

SDN 将控制平面实施分离,网络应用和业务可以忽略组网结构,仅将其作为底层实体,向上层提供统一的管理和编程接口,通过软件来定义网络拓扑、资源分配、处理机制等。

通过控制层的集中化,SDN 使网络管理者能够灵活地配置、管理和优化网络。除了抽象网络,SDN 还提供一整套 API 以实现通常的网络业务,包括路由、组播、安全、接入控制、带宽管理、流量工程、QoS 等。通过 SDN 管理网络,能实现网络的智能配置部署。SDN 通用架构如图 1 所示。

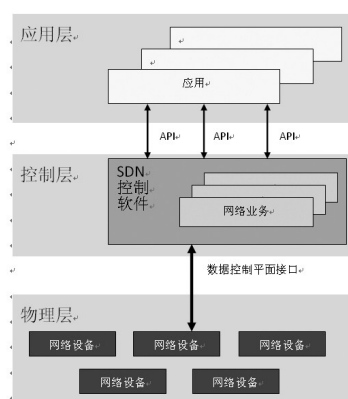


图 1 SDN 通用架构

3 SDN 应用解决方案

(1) 互联网企业解决方案

控制平面与转发平面的分离,使得网络控制权变更成为可能。SDN 技术的出现,为互联网企业带来了

新的发展空间。

Google利用 SDN 技术调整网络结构,在流量管理方面取得了成功经验。Google 的网络包括数据中心内部网络和骨干网接入部分。其中,骨干网接入部分又包括:数据中心之间的互联网络,用来连接 Google 位于世界各地的数据中心,实现用户数据备份、数据同步等;面向 Internet 用户访问的接入网络。改造前,Google 租用了大量链路,通过负载均衡方式以减少网络拥塞,但由于原网络的静态性,尽管链路利用率仅有 30~40%,仍然无法避免部分链路因过忙而丢包。

采用 SDN 技术的 Google 网络构架如图 2 所示。

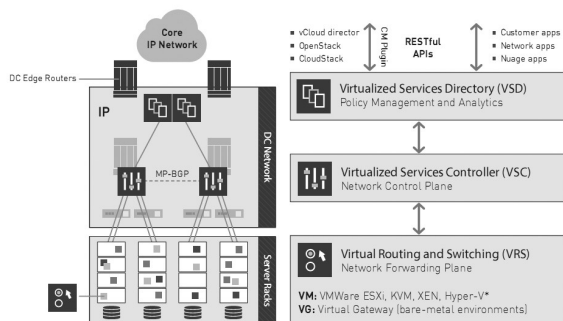


图2 采用SDN技术的GOOGLE网络构架

改造后,Google 将网络由下而上分为三层:第一层为物理层设备,是运行 OpenFlow 协议的交换机,可即插即用,实现包转发、硬件故障检测、流量切换等功能;第二层为局部数据中心,负责收集链路资源、需求变化等功能;第三层为网络控制中心,汇聚所有资源和请求情况,按照请求优先级、资源占用等情况统一分配部署,根据特定算法,选定路径和给定带宽,最终将结果传递给 SDN 网关,SDN 网关再下发给第一层。

Google 的网络改造非常成功,链路利用率达到 95%以上,建设成本、运营成本收益都十分显著。

(2)设备厂商的解决方案

Alcatel-Lucent 的 SDN 解决方案,可与现有数据中心进行任意叠加,具备较强的兼容适配性。其推出的 Nauge 网络虚拟业务平台(VSP)面向数据中心和其他网络,是业内功能比较全面的方案。

Nauge 提供的纯软件解决方案 VSP 由三部分组成:虚拟化业务目录(VSD, Virtualized Services Directory)、虚拟化业务控制器(VSC, Virtualized Services Controller)和虚拟路由交换(VRS, Virtual Routing and Switching)。Alcatel-Lucent 的 SDN 架构设计方案如图 3 所示。

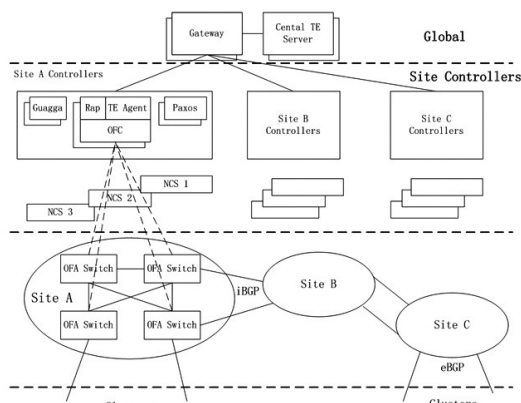


图3 Alcatel-Lucent SDN 架构设计

简言之,VSD 是业务/IT 策略引擎,可提供业务模板与分析,每个客户都可以在该目录中为所在公司、部门及其用户创建业务和 IT 策略;同时提供大数据分析功能,方便客户跟踪其网络使用情况。VSC 是 SDN 控制器,通过为网络编程定制,控制路由的接续和转发。VRS 是增强型的开放式虚拟交换机,能够封装和解封装用户流,执行 VSD 的 IT 策略。

Alcatel-Lucent 的 SDN 解决方案的主要优势,在于提供开放的纯软件解决方案,适用于 OpenStack、CloudStack、VMware 等云计算环境及所有数据中心网络交换机,并在数据中心内部、数据中心之间、数据中心与企业 VPN 之间提供无缝连接。

4 SDN 技术为运营商带来的机遇与挑战

为满足全球用户更好的使用体验,近年来,Google 等国际互联网企业积极自主构建网络基础设施,将运营商网络旁路,降低了对运营商的依赖性。随着大数据、云概念催生用户更多、更高的需求,运营商必须正视自身网络瓶颈问题,重新考虑网络架构设计。

从运营商角度出发,需要提高现网设备利用率,满足网络创新业务需求,推动高增值网络业务发展,大力打造智能通道。

(1)建立合理的虚拟网络。充分利用现有硬件基础设施、网络控制器等,将物理层的数据存储转发透明化;根据业务、维护管理等需求,通过软件方式来配置网络资源,实现网络的优化和高效的管理,提高网络的管控能力,降低网络建设与运维成本。

(2)开放可编程的应用开发能力。通过对用户和应用开放底层网络的能力,推动互联网业务应用的优化和创新,提高自身网络的附加值。

同时应该认识到,由于 SDN 技术源于局域网,其核心是无级网络架构。而多年来运营商建立的承载网采用的是分层网络架构,网络架构的调整不可能一蹴而就。因此,对于电信运营商而言,应逐步进行现网结构模式调整。先从城域网入手,对城域网中的接入层交换机/路由器进行升级,简化硬件设备功能;并新增 SDN 转发设备。前者是在现网设备上叠加 SDN 的网络模式,后者是通过新增设备向涌现的云应用需要提供接入服务,二者作为 SDN 物理层,承担数据流的存储转发功能。新增能力开放系统和 SDN 控制设备,用于运营商创新业务及第三方应用接入,以及网络拥塞时的虚拟路由控制;升级现网 OSS,具备提供可编程的网络控制能力和运营支撑能力。城域网改造成熟后,逐步尝试在骨干网中引入 SDN 技术。虽然已有 Google 等企业的商用案例,但是当 SDN 技术应用在运营商规模庞大的骨干网时,多域的组网以及大量转发设备的控制算法是非常复杂的,SDN 技术中基于流的转发性能是否能支持海量数据转发也有待验证。需要采集现网流量模型,搭建模拟测试环境,进行详细的测试评估,才能真正实现商用。

为最大限度地利用现有网络、保护原有投资,运营商必须与设备商加强合作,共同部署。比较可行的运营模式是:运营商与设备商合作部署 SDN 网络,然后向 OTT 等开放上层接口,供其开发相应的 APP,提供更丰富的应用,创造更大的经济效益。

对于电信运营商而言,SDN 影响的不仅是网络构架的变革,而且内部的组织架构和运营维护模式也必须进行相应调整。虽然 SDN 在运营商网络的成熟应用还需要一定时间,但是由于其运营的低成本和业务的灵活性,其发展前景值得期待。

5 结束语

传统网络向 SDN 的演进将有助于企业、运营商盘活网络资产,提升网络开发能力,支持业务快速创新,有效提升网络管控能力。本文介绍了 SDN 发展背景,分析了互联网企业和设备厂家的 SDN 应用解决方案,论述了 SDN 技术对运营商网络架构演进的影响、城域网和骨干网改造等问题。

参考文献

- 1 ONF 组织.SDN 白皮书,2012
- 2 Sushant J,Alok K,Subhasree M,et al.B4:Experience with a Globally-Deployed Software Defined WAN. Hong Kong:ACM SIGCOMM,2013
- 3 黄海峰.SDN 标准快速发展助运营商构建云服务.通信世界,2012(26)
- 4 (美)Jothy R,Arthur M.云计算揭秘:企业实施云计算的核心问题.北京:机械工业出版社,2012

(上接第 44 页)

表 7 扩容后指标

开始时间	Server	BSS	Module	单板名称	最大利用率(%)	平均利用率(%)
2013/8/2 9:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	110	SPCF	36	23
2013/8/2 10:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	110	SPCF	39	23
2013/8/2 10:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	112	SPCF	38	23
2013/8/2 10:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	113	SPCF	36	22
2013/8/2 10:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	114	SPCF	35	22
2013/8/2 11:00	105321 [QDDX_BSS1]	0 [QDDX_BSS1]	110	SPCF	35	24

理利用现有资源,实现了资源的优化配置。

与投诉用户沟通,后者无法登陆的次数大大减少,3G 上网速度显著提升。

6 结束语

3G 用户的增加、3G 网络的发展,使 EVDO 网络的信令负荷和业务负荷不断加大。通过拆忙补闲,合

参考文献

- 1 王舸.中国移动通信业的 3G 发展应对策略与中国移动 3G 业务发展思考.天津大学,2007
- 2 Ajay R M.著.蜂窝网络规划与优化基础.北京邮电通信设计院无线通信研究所译.北京:机械工业出版社,2004

体验更快
更清晰的震撼

4G

and 和

移动4G，国际主流，快人一步

更快的移动4G时代，已经到来！你将体验到的，是网速可达每秒100兆的飞速畅快；是下载一部高清电影只需几分钟的酣畅淋漓；更是随时随地和世界随心连接的尽情快意！

快，用移动4G！

中国移动现已推出4G服务，开通城市请咨询10086

4G LTE

中国移动
China Mobile
www.10086.cn
热线 短信
10086

中国移动4G手机全面开售 营业厅4G体验火热进行中， 诚邀参与！



快享4G，一马当先！

中国移动4G手机现已全面开售！高清影音畅快看，
热门游戏在线玩，
新鲜APP抢先用……
还有更多意想不到的飞速享受，尽在移动4G手机。

即日起到山东移动指定营业厅4G专区，即可进行4G飞速体验，诚邀您参与。
请至山东移动各大营业厅购买4G手机。

4G^{LTE}



中国移动
China Mobile

www.
10086.cn

热线 短信
10086