山东通信技术

Shandong Tongxin Jishu

（1979 年创刊 总第 134 期）

第 32 卷 第 1 期

2012 年 3 月

（季刊）

（公开发行）

目 次

主管单位:山东省通信管理局

主办单位:山东通信学会

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

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

农村 FTTH 改造与建设策略分析

杨红明 徐永洁

(山东省邮电规划设计院有限公司,济南 250031)

摘 要:本文基于目前农村宽带发展现状,对农村通信改造投资进行分析研究,提出了农村 FTTH 改造策略,以更好地支撑农村宽带业务发展。

关键词:农村宽带 FTTH 建设

1 引言

农村通信分布的典型特点是“多、远、散”,即:乡镇、行政村、自然村数量多,中继距离、用户接入距离远,农户的聚居程度低、用户分散、交通不便。长期以来,农村通信领域存在着线路老化、被盗损坏现象普遍、投诉率高,投入大、建设运营成本相对较高等问题。

当前农村通信的成本,线路上主要体现在线路维护、迁改、电缆被盗恢复费用等方面,设备上主要体现在机房租赁费、设备运行费较高等方面。传统的 PSTN、AG、ADSL 等接入方式,已不能满足农村用户日益增长的高带宽需求。

FTTH 的非电特性、能支持用户端口平滑扩容的特点,非常适合农村环境下的通信实际。因此,如果针对一些运维成本过高、竞争激烈的农村进行 FTTH 改造,可以节省大量的线路设备维护费、机房租赁费、电费等,并带来新的业务增长,其综合效益非常可观。

因此,某省级基础电信运营商通过对农村通信改造投资效益的分析研究,提出对农村宽带进行 FTTH 改造的策略,旨在大幅提升网络能力,以确保农村宽带接入竞争优势,更好地支撑农村宽带业务发展。

2 农村 FTTH 改造原则

2.1 改造范围

优先改造有以下情况的区域:

(1)电缆盗割频繁、老化损坏严重,机房租赁费及能耗过高,运维成本明显高于平均水平的村庄;

(2)通信电缆(含配线电缆)50 对以上、接入距离超过 2 公里的村庄;

(3)偏远农村固话实装 20 部以下、宽带用户需求占固话用户 40%以上的村庄;

(4)宽带装机率在 30%以上的富裕农村;

(5)业务竞争激烈的地区。

2.2 农村 FTTH 建设模式

(1)接入设备的选用

农村 FTTH 建设应优先选用 GPON 设备。OLT 建议优先设置在乡镇驻地、模块局、基站等自有机房。原则上 ODN 总分光比设为 1:64,选用 CLASS B+、CLASS C 和 CLASS C+光模块,建议覆盖半径分别为 5 公里、10 公里和 15 公里。特殊情况下,总分光比可设为 1:128,选用 CLASS C+光模块,且覆盖半径不宜超过 5 公里。

(2)ODN 网络建设

根据用户实际分布情况,采用一级分光与二级分光相结合的方式,但同一区域内宜采用统一的接入方式,尽量避免混用。因为农村用户密度较低,一般以二级分光方式为主。

选择原 PSTN、AG、ADSL 网点所在、位置合适的村庄设置一级分光点。一级分光点的设置应尽量靠近用户,设在覆盖区域的中心位置。分布设置的单个一级分光点覆盖用户相对较少,不宜设置大容量光交接箱, 可选用小容量光交接箱或分光分纤箱,同时考虑后期扩容需求,箱内需预留设备机位。

OLT 与一级分光点之间及一级分光点之下应尽量利用原有光缆资源,不具备资源的情况下再考虑新建。新建光缆纤芯数量应按照终期容量设计,必要时在关键位置预留纤芯,以避免同一路由短期内重复施工。光缆采用层绞式光缆,以方便纤芯掏接,减少熔接次数。

二级分光点应分布设置,靠近用户,蝶形引入光缆布放长度一般控制在 150 米以内,最长不超过 200 米;在敷设跨度较大的情况下,可考虑采用自承式蝶形光缆。根据覆盖范围内的住户数,计算二级分光器分光比,合理设置二级分光点,一般可选 1:16 或 1:8。

分光分纤箱选用室外防雨防锈分纤箱,优先选用室外型壁挂式或抱杆式,安装位置应在安全高度以上,挂墙安装时,箱体底部距地面高度不宜小于 2 米。光缆采用下进线方式进入分光分纤箱。为降低线路衰耗、减少跳接次数,宜选用免跳接和直熔型分光分纤箱。农村 FTTH 建设模式图如图 1 所示。

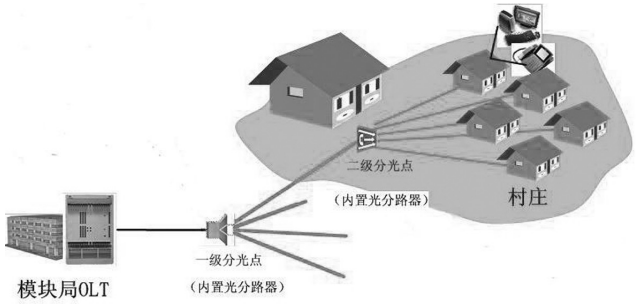

图 1　农村 FTTH 建设模式

3　农村 FTTH 改造方案

按照固话实装量分为五种规模:固话实装数小于 20 部,20-50 部,50-100 部,100-200 部和大于 200 部的村庄。

3.1　二级分光方式

以典型的农村自然村二级分光为例,选择合适的乡镇营业部驻地、模块局或基站机房安装 OLT 设备,撤掉 PSTN、AG、ADSL 网点及设备,并在原网点所在村庄设置一级分光点。OLT 与一级分光点之间利用原有光缆资源,一级分光点之下尽量利用原有光缆资源, 不具备光缆资源的情况下考虑新建。

根据各村实际装机情况, 合理配置端口数量,以实现既能满足用户顺利转网,又能满足近期用户发展的需要,端口配置情况见表 1。

表 1　端口配置表

建筑物性质	每村固话实装数(部)	配置端口数
农村 / 平房	<20	16
	20-50	48
	50-100	96
	100-200	160
	>200	256

以第一级分光采用 1:4 光分路器为例,根据固话实装情况, 一级分光点一般可覆盖 2—3 个自然村。工程建成后,可满足用户转网和新增接入需求,无需重复建设配线光缆, 只投资配线光缆以外部分。实装 200 部以内的村庄 FTTH 改造模型 1 如图 2 所示。

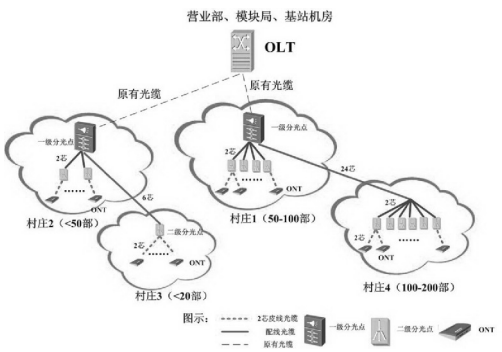

图 2　农村 FTTH 改造模型 1

(1)固话用户数＜20 的村庄:由一级分光点新布放 6 芯配线光缆,解决光纤覆盖。村内设置 1 个分光分纤箱(内安装 1:16 分光器,每个分光器大约覆盖 50—60 个住户，第二级分光器上行光纤要求不低于 2 芯)。通过适配器连接用户皮线光缆,皮线光缆平均距离 150 米左右。

(2)20＜固话用户数＜50 的村庄:由一级分光点新布放 6 芯配线光缆。村内均匀设置分光分纤箱(共安装 1:16 分光器 3 台，每个分光器大约覆盖 50—60 个住户，第二级分光器上行光纤要求不低于 2 芯)。通过适配器连接用户皮线光缆,皮线光缆平均距离 150 米左右。

(3)50＜固话用户数＜100 的村庄:由一级分光点新布放 12 芯配线光缆。村内均匀设置分光分纤箱(安装 1:16 分光器 6 台,每个分光器大约覆盖 50—60 个住户，第二级分光器上行光纤要求不低于 2 芯)。通过适配器连接用户皮线光缆,皮线光缆平均距离 150 米左右。

(4)100＜固话用户数＜200 的村庄:由一级分光点新布放 24 芯配线光缆。村内均匀设置分光分纤箱(安装 1:16 分光器 10 台,每个分光器约覆盖 50—60 个住户，第二级分光器上行光纤要求不低于 2 芯)。通过适配器连接用户皮线光缆,皮线光缆平均距离 150 米左右。

(5)固话用户数＞200 的村庄:由一级分光点新布放 24 芯配线光缆。村内均匀设置分光分纤箱(安装 1:16 分光器 16 台，每个分光器大约覆盖 50—60 个住户，第二级分光器上行光纤要求不低于 2 芯)。通过适配器连接用户皮线光缆,皮线光缆平均距离 150 米左右。

实装 200 部以上的村庄采用二级分光方式,其 FTTH 改造模型 2 如图 3 所示。

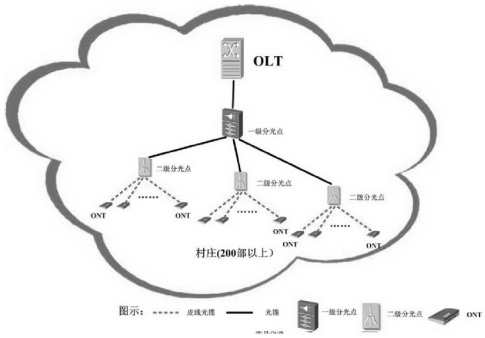

图 3 农村 FTTH 改造模型 2

3.2 一级分光方式

对于宽带和固话装机率较高、用户比较集中的村庄,可考虑采用一级分光方式,每 PON 口最大分光比为 1:64,分光点应分布设置,靠近用户集中的位置。蝶形引入光缆布放长度一般控制在 150 米以内，最长不宜超过 200 米。根据覆盖范围内的住户数,计算分光器数量,合理设置分光点。

采用一级分光方式的农村 FTTH 改造模型 3 如图 4 所示。

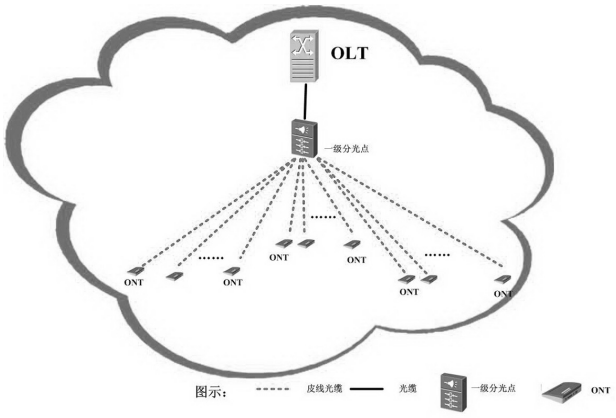

图 4 农村 FTTH 改造模型 3

此外,对于位置偏远、只有零星固话用户的区域，可向用户推荐 2/3G 业务或无线固话业务进行替代,以撤除接入设备及电缆。

4 结束语

本文基于农村 FTTH 建设模型，通过综合对比分析改造前、后的工程投入、线路及设备运营维护费用等方面资金的变化情况,针对五种规模的农村建设模型提出了切实可行的改造方案,能够更好地指导农村通信建设,在满足农村用户不断增长的通信需求的同时,确保投资收益的最大化。

基于物联网技术的智能冷库综合监控系统及其应用

杨 桦[1] 李 然[2] 李林林[2]

（1 湖 北 工 业 大 学,武汉 430000
2 中国移动山东公司济宁分公司,济宁 272000）

摘 要: 智能冷库综合监控系统主要由传感采集器、无线终端、监控软件平台三部分组成,对冷库内温度、湿度和二氧化碳等指标通过传感器进行监测,及时将报警短信发至业主手机,实现冷库无人值守、手机端 24 小时监控。

关键词: 智能冷库 物联网 传感终端 智能化管理 监控

1 引言

济宁市金乡县是中国“大蒜之都”,年均种植大蒜 50 余万亩,年均产量 60 万吨左右,现有大蒜冷库约 5000 间。传统的冷库温度控制方式精度差,耗费人力、物力,而且因冷库内二氧化碳浓度高,对人身安全构成威胁。鉴于此,济宁移动依托通信技术、物联网技术等研发了智能冷库综合监控系统,实现了对温度、湿度、二氧化碳等指标的有效监控,实现了冷库监控自动化和无人值守。据初步统计,节约总体运营成本 20-30%,节电 25%以上,显著提高了管理水平和监控准确率。

2 智能冷库综合监控系统结构

智能冷库综合监控系统结构主要由传感采集器、无线终端、监控软件平台等三部分组成,实现数据实时展现、短信告警、机电自动控制等功能。系统将各冷库房现场的温湿度、二氧化碳传感器采集的数据汇聚到监控终端,监控终端通过 GSM/GPRS 无线网络将数据发送至监控中心,实现对不同冷库的集中管理。如出现设备告警,告警信息通过监控中心实时发送到系统维护人员、冷库管理人员的手机上。

系统网络结构如图 1 所示。

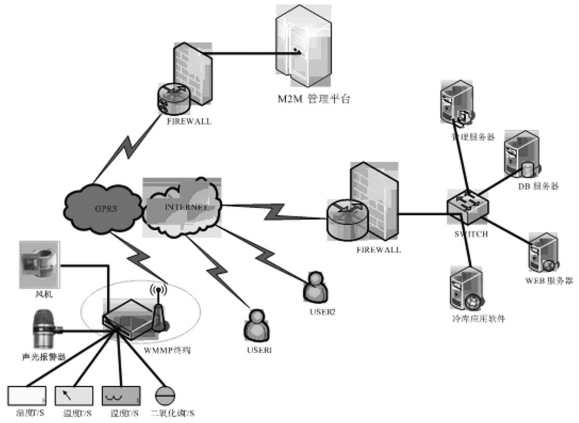

图 1 系统网络结构图

3 系统实现方式

3.1 传感终端实现数据采集

传感终端主要分为温度传感器、二氧化碳传感器、声光报警器三种,分别采集温度数据、二氧化碳浓度数据,发送声光警报。

(1)温度传感器

在冷库内布置温度传感器,实现温度数据的实时采集。为避免库内温差过大,存储量在 300 吨以上的大中型冷库一般分散安装 3 部或以上温度传感器。

电子温度传感器是诸多传感器中最为成熟的一种,价格较低。考虑到库内高潮湿、低温的监控环境,应选取质量过硬的工业级传感器,要求精度误差在± 0.01℃ 以内。

(2)二氧化碳传感器

在冷库内布置二氧化碳传感器,实现二氧化碳浓度数据的实时采集。由于气体分布较为均匀,每间冷库安装 1 部二氧化碳传感器即可。二氧化碳为下沉气体,为保证二氧化碳浓度数据的准确性,传感器一般放置在距地面 1.5-2 米处。

二氧化碳传感器较为常用,目前市场上此类产品价格较高且种类繁多。基于用户承受能力和产品性能考虑,可采用模拟非分光红外传感技术产品,在控制成本的同时保证测量精度。传感器量程 0-10000ppm,相对误差± 5%以内。

(3)声光报警器

声光报警器一般安装在库房上端,当温度、二氧化碳浓度超出设定阀值后,控制终端触发声光报警器。

3.2 无线传输终端

无线传输终端包括业务模块和 GPRS 传输模块,实现传感器数据的收集与传输。该终端是集成模拟信号采集、过程 IO 控制和无线数据通信于一体的高性能测控装置,可以直接接入标准变送器信号或仪表输出的模拟信号、电平信号、干触点、脉冲信号等,是小规模过程信号实施无线测控的最佳选择。同时,GPRS 具有实时在线、稳定高速的特点。

3.3 监控软件平台

监控软件平台实现了多级管理,每名冷库业主仅对自己的冷库有权限监控、修改数据。同时为政府监管部门预留超级管理权限,以实现对所有冷库的数据管理和查询。

4 主要功能

(1)数据实时展示

接收无线终端实时传输的温度、二氧化碳数据,软件进行解码后展示在用户使用界面上。根据用户需求,可以有选择性地调阅某个时间段的数据变化,采用表格、曲线图、柱状图等方式。

(2)温度阀值设定及监控告警

根据冷库存储的货物不同,用户可以设置冷库运行阀值。库内温度超出阀值范围,平台将发送报警,同时平台发出的报警指令激活声光报警器。短信告警发送到预置人群的手机上,提醒值守人员及时打开 / 关闭制冷系统。

(3)二氧化碳阀值设定及监控告警

设定二氧化碳阀值,主要为防止人员、存货二氧化碳中毒。平台中的二氧化碳预设阀值一般为 4000ppm;如为封闭型冷库,用户可根据存储货物不同而设定相应阀值。库内二氧化碳浓度超出阀值,平台发出的报警指令激活声光报警器,短信告警发送到预置人群的手机上,同时无线终端自动打开冷库排风系统。

(4)短信查询与定时发送

在平台中完成注册的用户,可以通过手机短信查询自有冷库的参数指标,也可以利用互联网登陆监控平台,设定定时信息发送。

(5)制冷与排风自动控制

将冷库制冷、排风的配电系统与通信模块进行对接,实现手动、自动控制冷库制冷系统和排风系统。手动操作模式下,工作人员根据冷库内温度、二氧化碳浓度等指标,手工开启 / 关闭制冷、排风系统。自动模式下,用户设定相关指标阀值,超出后由通信模块自动控制制冷与排风的开启 / 关闭。

5 结束语

智能冷库综合监控系统的成功应用,推动了农业生产方式创新。同时,该系统扩展性较强,基于其在冷库方面的应用,增加视频或其他环境感知单元后,可以应用于粮库、仓库、食品、药品仓储管理等领域。

基于 IMS 网络的可视对讲系统研究

刘冬梅 刘爱华 张乐凯

(中国联通青岛市分公司,青岛 266071)

摘 要: 本文首先介绍了可视对讲系统与 IP 多媒体系统(IMS)的特点、关系,然后提出了基于 IMS 多媒体会话等业务实现的可视对讲系统的体系架构,并从运营商的角度对其主要的业务功能、通信模型及业务优势进行了探讨,最后对基于 IMS 网络的可视对讲业务做了展望。

关键词: 多媒体会话 统一 Centrex 可视对讲 IMS SIP

1 引言

目前,以社区为聚居单位的公众客户所需的许多信息化服务,如物业信息发布、视频监控、可视对讲等,是由社区提供的,但大多数社区的网络化程度还很低,即使进行了小区宽带改造,也只是为了满足用户访问互联网资源的需要,并没有利用社区宽带网络为业主提供更多个性化的服务。而且,很多系统如安防报警、可视对讲等还是采用模拟线路,各种电器信号通过专线进行传输,不仅线路复杂、布线困难,还要受距离的限制,可扩展性不强,不能满足日益提高的智能社区对安防管理、物业管理的要求。市场呼唤一种能集安防报警、物业发布、可视对讲、IP 语音、家居控制等众多功能于一体的网络系统,且能很方便地布线,并有良好的扩展性。随着国内外运营商 IP 多媒体子系统(IMS,即 IP Multimedia Subsystem)的部署、应用以及宽带升级改造工程和 FTTx 接入的大量实施,电信运营商依托自身品牌、客户和网络等方面的优势,与开发商合作,面向社区业主推出基于 IMS 网络的可视对讲业务的时机已经成熟。与传统的可视对讲系统相比,该业务更加安全稳定,节省布线,可扩展性更强,能为业主提供更多的个性化服务。

2 IMS 相关业务功能

IMS 是基于 IP 的网络架构,是固定、移动网络融合(FMC,Fixed-mobile Convergence)的目标架构,可以实现电信运营商核心网向 ALL IP 和扁平化的转型,使运营商能为用户提供基于 IP 的应用、服务和协议的多媒体业务。随着用户对全新多媒体业务需求的日渐旺盛以及 FMC 趋势的不断得到认可,作为下一代网络演进的关键技术,IMS 正席卷全球电信业,成为新一轮的投资焦点。国内三大运营商也相当关注,纷纷加快这一领域的建设步伐。

从网络架构上看,IMS 是叠加在原有电路域和分组域网络之上的网络,能够通过分组域实现信令和用户数据的承载,并实现与原有电路域的互通。IMS 核心网主要采用 SIP(Session Initiation Protocol)协议进行会话控制,IMS 网络的终端与网络都支持 SIP,SIP 成为 IMS 域唯一的会话控制协议,这一特点实现了端到端的 SIP 信令互通。通过 IMS 网络,可为用户提供多媒体会话、多媒体会议、即时消息、状态呈现、文件传输、通信助理、协同办公等多种业务。

接入 IMS 网络的终端设备,其功能必须符合 IMS 规范,例如,支持 IMS 的用户身份识别,可以通过 IMS AKA 进行双向认证和数据加密,以及对 IPV4/IPV6 双协议栈、流媒体和多种接入模式

等功能的支持。软件架构上,必须实现对图像、声音数据的动态下载和实时播放,以及对业务客户端的实时下载和更新。

基于 IMS 的多媒体会话业务,支持 IMS 域用户之间的音、视频通话,IMS 域与 2G 手机的音频通话,与 3G 手机的音、视频通话,与 PSTN 用户的音、视频通话,还支持主叫号码显示、呼叫转移、呼叫等待等补充业务。基于该业务,可实现可视对讲系统的基本对讲功能和网外通话等增值功能。

基于 IMS 的统一 Centrex 业务,不仅可以为用户提供传统 Centrex 业务的基本业务和补充业务,还可以同时向大量现网 CS 域手机用户、PBX 用户提供融合的 VPMN 业务,从而为用户提供跨网络、跨区域、跨终端的融合业务体验,享受固定和移动用户间的长、短号互拨等融合业务功能。基于该业务,能实现可视对讲系统的单元门短号呼叫、社区内免费通话等功能。基于 IMS 的其他业务功能以及强大的扩展能力,能为可视对讲系统提供功能丰富的增值业务。

3 基于 IMS 网络的可视对讲系统

当前,可视对讲行业中的主流是模拟可视对讲系统,采用模拟技术传输音视频信号,一般普遍采用总线技术共用线路传输信号。这种技术体系存在以下主要问题:

(1)抗干扰能力差,由于干扰,时常出现没有信号或图像、声音不清晰等现象;

(2)传输距离受限,模拟信号容易衰减和失真,距离远时要加放大器,既增加成本还不能确保信号的还原性;

(3)功能单一,除支持对话、开锁功能外,仅限于信息发布等功能,设备利用率低;

(4)扩展局限大,不同厂家的产品不能互联,很难与其它弱电子系统集成;

(5)布线工程量大,投资大,维护成本高。

鉴于诸多不足,模拟可视对讲系统已无法满足高端社区业主日益增强的功能需求。利用运营商的社区宽带网络和 IMS 网络的多媒体会话业务,组建纯数字的可视对讲系统,所有的室内机(可视电话终端)、门口机、管理机等终端设备都支持 TCP/IP 和 SIP/SDP 协议;结合当前最新的数字音视频压缩技术、DSP 技术、流媒体和网络传输技术,基于 IMS 网络的综合 Centrex 能实现系统的信令控制及信令控制下的文本、音频、视频等多媒体信息的传输;依托 IMS 核心网的多种业务功能(多媒体会话、统一 Centrex、短信 / 彩信、多媒体炫铃 / 彩像等),能够很好地解决模拟可视对讲系统中的许多难题。除了提供传统对讲系统的对话与开锁功能外,还可以提供许多扩展功能,如 IP 语音、信息发布、访客留影、视频监控、安防报警、智能家居控制等。

3.1 系统架构

从运营商的角度看,基于 IMS 网络的可视对讲系统的体系架构可分为核心层、接入层和业务层,如图 1 所示。

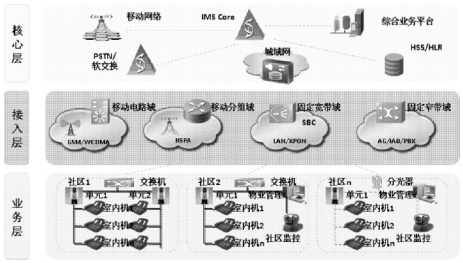

图 1 基于 IMS 的可视对讲系统架构

核心层需要有 IMS 核心网与各类业务服务器组成的综合业务平台支持,固定宽带域作为承载。IMS 核心网采用全 IP 化的架构,解决不同接入的统一路由、业务处理;有统一的 QoS 保障机制,解决不同接入网下的 QoS;有可靠的认证机制,保障终端在不同接入网下的合法性;有统一的切换机制,解决终端在接入网间的切换、漫游;有统一的计费机制,解决不同接入网的计费。具有扩展功能的综合业务平台,集中了 WEB、媒体、会议等业务提供网元,各网元需符合 IMS 标准架构,对外提供标准开放接口,屏蔽底层网络。基于这个统一的业务逻辑执行环境,运营商可以快速、高效地开发出具有融合特征的增值业务。

从接入层看,由于综合业务平台实现了水平的业务体系架构,可以为 IMS 网络架构下多种方式接入网络的用户提供多媒体业务,能力集涵盖了电路域(CS)和分组域(PS)。但对面向高端社区业主的可视对讲业务而言,则主要通过移动分组域

和固定宽带域接入，其中又以固定宽带域为主、移动分组域为补充。

从业务层看，室内机、管理机等终端设备部署在社区物业和业主室内，主要通过 LAN/XPON 将语音、数据、视频功能一线接入，社区内的局域网终端通过局端 IMS 核心网实现互联。每个单元都有一个单元门口机和若干个室内机，各门口机、室内机通过宽带线路链接到 IMS 核心网，多个社区共享 IMS 核心网上的业务资源。门口机和室内机分配唯一的固话公网号码，各终端之间的呼叫都由 IMS 核心网进行转发，物业管理中心机的信息发布也要通过 IMS 核心网的 SIP 服务器转发到各个室内机，综合业务平台上的 WEB、媒体、会议等业务服务器作为多个社区的共享网元，能满足系统很多扩展功能的需要。如，社区视频监控和每个单元门口机的访客影像资料可以存储在媒体服务器上，以便日后查看。

3.2 功能描述

基于 IMS 网络的可视对讲系统，通过终端实现的基本功能包括：

（1）访客通过单元门口机的终端操作界面，可选择呼叫该单元内的任一业主，被呼叫业主内的室内机振铃，业主摘机后可与访客进行可视对讲；

（2）业主通过语音和图像对访客进行身份验证后，可遥控单元门口机开锁，使访客入内；

（3）业主通过室内机呼叫该社区虚拟网内的任一业主，并与之进行免费的语音和视频的双向交流；

（4）业主室内机也能够链接到公共电话服务，作为多媒体话机与公网内的任一固话或手机进行通话，还可呼叫转移到手机或其他终端，访客将不会知道业主是否在家；

（5）管理中心可呼叫社区内的任一业主，并对社区内的所有业主进行广播和信息发布，可以通过发送命令启动或关闭社区内任一单元门口机的视频监控功能，并实时查看门口机采集的监控影像；任一业主可向管理中心发送报警呼叫信号。

除了具备模拟可视对讲和虚拟网可视电话的基本功能外，该系统具备开放性特点，可实现如下的扩展功能：

（1）社区每位访客的影像资料将存储在资源服务器上，以便查询；

（2）依托 IMS 核心网的多媒体炫铃 / 彩像业务功能，业主室内机可选择个性化的振铃音；

（3）依托 IMS 核心网的手机一卡通功能，可实现门禁和物业费、水电费的在线支付功能；

（4）依托 IMS 核心网的强大功能，可为每位业主的室内机分配一个软终端，业主能通过手机或 PC 终端实现室内机相同的功能操作；

（5）业主室内机终端还可作为家用电器、监控报警设备的控制器和网关，业主通过手机软终端即可控制设备和接受状态信息。

3.3 通信模型

系统终端可分为四类：室内机、软终端、单元门口机和物业管理中心客户端，软终端可根据需要分配给业主和物业管理中心。四类终端的位置和角色不同，故其软件功能稍有不同。如室内机在与单元门口机通信时，只需采集业主的语音信息，发送命令控制门口机开锁等动作；物业管理中心可通过管理客户端或软终端向所有终端广播呼叫或消息，并能控制门口机和社区监控终端进行视频监控。但各终端之间底层的通信模型是相同的，分为业务层、应用层和网络层，如图 2 所示。

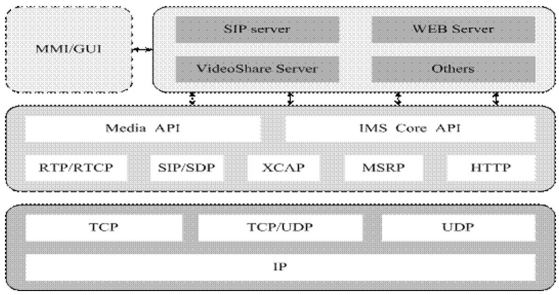

图 2 系统通信模型

最上层为业务层，可提供基于 IP 的各种 IMS 核心网应用服务组件，如 SIP 服务器、视频服务器、文本服务器、WEB 服务器等，通过与 MMI/GUI 的交互，向用户提供各种业务服务。

中间应用层为终端所必须支持的各种 IMS

通信协议,如呼叫控制协议(SIP/SDP)、媒体传输协议(RTP/RTCP)、配置访问协议(XCAP)、消息会话中继协议(MSRP)以及为业务层应用组件提供必要的 API,完成各种业务应用的注册、鉴权、会话控制、编解码、QOS 及媒体传输等功能。对业务层屏蔽 IMS 网络的复杂性,通过统一 API 提供 IMS 核心网的各种功能。

应用层的信令控制协议采用 SIP,并用 SDP 作为媒体类型的描述协议,音、视频流的传输采用实时传输协议 RTP 和实时传输控制协议 RTCP。终端之间的交互先通过 SIP 协议建立呼叫连接通路后,即采用 RTP 和 RTCP 对经过编码压缩的音、视频数据进行实时传输;对端接收到数据后,根据 RTP 包格式区别开音频和视频数据包,并分别采用不同的解码算法解码后播放或显示。

由于系统完全基于 IP 网络,网络层的传输都是采用 TCP/IP 协议。SIP 和 RTP 的底层传输协议也都是通过 TCP 或 UDP。

4 优势分析

从业务本身看,基于运营商 IMS 核心网的可视对讲业务具有以下优势(表 1)。

表 1 业务优势

业务内容	优势分析
成本效益	建设成本低、工期短,一网多用、一机多用,网络拓展能力强,维护简单。
业务功能	可视通话、便民信息、电子公告、多媒体娱乐、留影查看、记录查询、门禁告警、智能家居控制等。
业务平台	只需依托运营商的综合业务平台,并将其与现网对接(如 IMS 核心网、短信网关、BSS/OSS 等),便可实现所有业务功能。
扩展能力	可在终端(如室内机 / 软终端)上集成所有业务功能,功能之间可互相关联 / 嵌套;通过二次开发的方式,将通信能力与可视对讲系统集成。

对于社区业主来说,将可视对讲的室内机和多媒体可视电话终端合二为一,可以选择最优终端 / 业务功能,提高沟通效率,降低通信及时间成本;通过业务功能组合,多项功能操作,在家、在办公室、在移动中,可随时随地即时查看与响应,随时掌握户内外一切来访与情况,提高居家生活的品质与安全。

对于开发商和物业管理部门来说,能节省可视对讲布线,减少室内机硬件购置成本,提升社区品质,使业主享受着增强的融合通信能力。此外,还可以减少物业管理部门冗余,不需要支付巨额的维护费用而享受备份和灾难恢复服务;由运营商负责所有系统的升级功能和性能增强,按照物业管理需求定制开发业务应用。

对于运营商来说,可以提升业务整体竞争力,降低业务推广成本,获取新的收入来源,提高用户粘性,是运营商保存量、激增量的有力武器。基于宽带网络和 IM 核心网的可视对讲业务可以作为保有手段,捆绑公众客户固话 / 手机、宽带、数据等基础通信业务,提高转网壁垒,同时实现公众客户光进铜退,语音向 IP 迁移,积累业务融合、终端融合与网络融合等经验。通过业务扩展,运营商可以对新的业务进行收费,持续对高价值业务进行控制和投资,从而更好地保有客户群体。

5 结束语

作为一种全新智能楼宇对讲门禁系统,全数字可视对讲系统在国外推广已经取得了初步成功,而国内硬件厂商也陆续开发、生产了基于 SIP 协议的相关产品。随着国内运营商宽带升级提速的推进和 IMS 网络的逐步部署,面向智能社区业主提供基于 IMS 网络的可视对讲业务将有广阔的发展空间。

参考文献

1 3GPP TS 24.229 V9.0.0: IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP).2009
2 3GPP 24.173 V8.5.0: IMS Multimedia telephony service and supplementary service.Stage 3.2009
3 马彦. 基于 SIP 协议的可视对讲系统的研究与实现.青岛大学学位论文,2010 年 5 月
4 中兴通讯 IMS 产品技术建议书. 中兴通讯股份有限公司,2010 年
5 黄舍予.运营商 IMS 布局全面推开.http://www.cnii.com.cn,2010 年 8 月

云计算技术在校园数字化建设中的应用

陈 乐[1] 陈承科[1] 王明晓[2]

(1 中国联通济南市分公司,济南 250001
2 山 东 科 技 大 学,青岛 266590)

摘 要:云计算技术的出现,为教育信息化提供了高效、低成本的解决方案;教育行业的云计算应用,又促进了云计算技术的发展,高校信息化建设中开始有意识地引入云计算技术。本文对某高校基于云计算技术的校园数字化解决方案进行了分析,以研究云计算在高校数字化建设中的应用。

关键词:云计算 虚拟化技术 校园数字化 教育信息化

1 引言

云计算作为当前信息技术领域最为热门的技术,以其灵活的资源调度能力、高可靠性、高安全性等优势而具有广阔的发展前景,教育行业特别是高校成为有力的推动者和实践者。云计算在资源共享、研发平台、辅助教学和网络教育等方面得到了较为广泛的应用,为教育信息化提供了高效、低成本的解决方案。

某高校包括校本部和一个远郊分校区,校园数字化平台于 1997 开始建设,1998 年 10 月正式开通,为三万余教职员工和学生提供服务。期间陆续建设了校园一卡通、教务、图书馆资源管理、课程设计、党务、人事、学籍管理等多个子系统,随着学校的快速发展,其局限性逐渐显现:

(1)信息系统维护难度加大。已有系统由不同人群、不同时间研发完成,各自独立运行。面对众多系统,必须投入众多维护力量,维护成本较高。

(2)资源利用率较低,不利于资源共享和绿色节能。传统的部署方式系统硬件相互独立,并按照峰值业务量进行硬件配置,导致大部分时间内资源得不到有效利用。如果多个业务系统硬件能够相互共享,就可以削平峰值,极大地提高资源利用率。

(3)业务系统可靠性程度有待提高。信息系统建设中通常采用备份、容灾等手段提高系统的可靠性,但势必会带来投资成本的增加。由于原有各业务子系统相互独立,容灾也无法共享,只能在投资允许的情况下优先保障关键业务的可靠性,所以业务系统可靠性需要整体提升。

针对上述问题,学校提出采用云计算技术建设统一的校园数字化平台,实现对全校数据的统一集中管理。本文对以云计算技术为核心的校园数字化平台解决方案进行了分析,旨在探讨云计算在高校数字化建设中的应用。

2 云计算关键技术及主流提供商

云计算支撑技术主要包括分布式技术和虚拟化技术。分布式技术通常应用在海量数据处理场景;虚拟化技术相对较为成熟,是目前基础设施云(IaaS,Infrastructure as a Service)的主要支撑技术。

虚拟化是资源的逻辑表示,不受物理限制的约束。通过服务器虚拟化技术,用户可以在单一服务器中运行多个虚拟机,达到节省 IT 开支和高速处理计算任务的目的。更具吸引力的是,在服务器虚拟化的基础上,将服务器组织为能够统一调度的资源池,通过快速部署、集中监控、实时迁移、容错、动态优化、高可靠保障等手段,可以为用户提供快速、弹性伸缩的计算资源,实现信息系统安全持续运行的平台支撑。

目前国内市场上的服务器虚拟化软件主要包括基于 x86 服务器的 VMware 公司的 ESX/ESXi Server,Citrix 公司的 XenServer 和 Microsoft 的 Hyper-V 等。其中 VMware 公司的市场占有率最高,典型的 VMware vSphere 数据中心由基本构件(如 x86 虚拟化服务器、存储器网络和阵列、IP 网络、管理服务器和桌面客户端)组成,vSphere 数据中心的物理拓扑如图 1 所示。

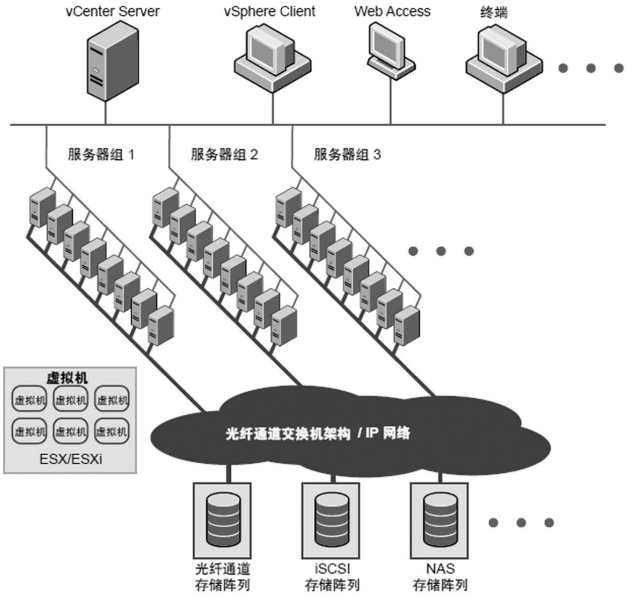

图 1 VMware vSphere 数据中心的典型物理拓扑

在 VMware vSphere 平台基础上,VMware 公司推出了 vCloud 计划,据称已与数百家托管和云计算供应商合作,可实现在通用 VMware 平台上进行交付,支持近千个应用程序,从而为用户提供广泛的应用程序部署选择性,同时简化了在不同提供商之间的转换过程。

3 校园数字化平台规划及实施方案

3.1 校园数字化平台目标架构

如图 2 所示,从系统应用角度,云计算基础体系架构模型主要包括三层:基础设施管理层、平台服务层、业务应用层。

图 2 云计算基础体系架构逻辑模型

(1)基础设施管理层通过虚拟化、分布式等技术将硬件设备整合成一个整体,同时提供数据存储、备份容灾及运行环境等服务;

(2)平台服务层主要是在基础设施层之上提供统一的平台化系统软件支撑服务,包括统一身份认证服务、安全服务、访问控制服务、工作流引擎服务、开发测试服务等。这一层不同于以往传统方式的平台服务,也要满足云架构的部署方式,通过虚拟化、集群、负载均衡等技术提供云状态服务,并且根据需要随时定制功能,实现相应扩展。

(3)最上的一层即业务应用层,各种业务应用在云架构下实现灵活的扩展和管理。

校园数字化平台体系架构规划如图 3 所示,统一的基础设施为上层应用提供池化的支撑,统一门户为用户提供访问界面,原公文管理、档案管理等应用系统演化为校园数字化平台中的模块。

图 3 校园数字化平台规划架构

3.2 校园数字化平台分步实施方案

很显然,系统规划目标不可能一蹴而就,将现存的诸多系统从应用层融合为目标架构是一个长期的、循序渐进的过程,比较现实的做法是统筹规划、分步实施。目前云计算最成熟的是基础设施层,现阶段首先采用虚拟化技术整合服务器,首先解决维护困难、资源利用率低、硬件共享等问题,以提高系统的业务可靠性。下一步按照规划逐步演进,最终解决各系统间信息格式不统一等问题。系统融合后,现有服务器资源池转化为业务服务器使用。

经过多方论证,采用技术较成熟的 VMware vSphere 搭建平台,充分利用云计算技术构建可以统一调度的资源池。实施中,建立校本部和一个远郊分校区双数据中心,主数据中心部署在主校区,两中心之间通过专线互联,实现数据级备份容灾,用户访问通过校园 DCN 网络接入。数据库系统仍采用传统方式建设,数据库及核心数据服务器集群实现本地容灾、远程数据备份;两地存储间通过存储设备本身配置的脱离主机的数据同步镜像软件,实现二者实时同步相关数据,完成二者间的数据镜像。为降低成本,数据同步采用异步模式,这里不再赘述。服务器整合方案逻辑架构如图 4 所示。

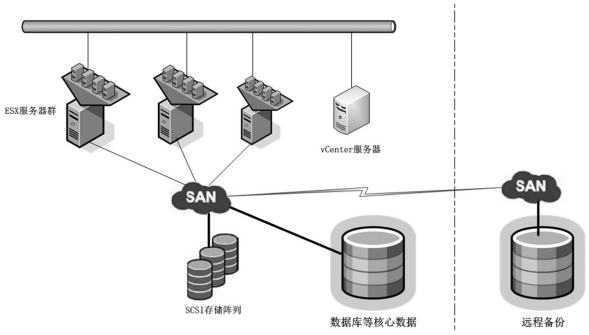

图 4 服务器整合方案逻辑架构

(1)按照实现 100 台以上中高端虚拟机的分配和管理能力的需求,ESX 服务器群配置 20 台中高端服务器(单集群最多支持 32 台物理服务器),单台物理服务器承载 6-8 台虚拟机,可以实现 120-160 台以上虚拟机服务器的资源分配能力,并能留有一定的资源冗余空间。

(2)通过集群(vSphere Cluster)将 ESX 服务器组织起来,形成一个大的资源池,所有的虚拟机可在池中的任意主机上自由移动,通过分布式资源调度(DRS,Distributed Resource Scheduler)可以提高业务连续性保障程度;通过分布式电源管理(DPM,Distributed Power Management),用于在负载较轻时把虚拟机动态“集中”到集群中的少部分主机上,然后把其他物理服务器待机,以节省电力消耗,等负载较大时,再重新唤醒之前待机的主机。

(3)对于关键应用,可以通过高可用(HA,High Availability)、容错(FT,Fault Tolerance)实现不同级别的保护。HA 可为在虚拟机中运行的任意应用程序提供经济高效的 高可用性,而不必考虑其操作系统或基础硬件配置。FT 可提供零停机时间、零数据丢失的持续可用性,而且没有传统硬件或软件集群解决方案的高昂成本和复杂性。

(4)通过分布式交换机(vDS,Virtual Distibuted Switch) 提高网络性能,也可以采用 Cisco Nexus 1000V 虚拟交换机(Cisco Nexus 1010V 为其物理实现),网络隔离通过 VLAN 实现。

(5)使用 VMware Converter,可以方便地将现有系统迁移到虚拟机,最大程度地保障业务延续性。

4 云计算技术在校园数字化平台中的应用效果

在校园数字化平台建设中引入云计算技术,可以实现如下效果:

(1)将现有硬件利用率从 20-30%提高到 60-80%;

(2)至少将硬件需求降低为 6:1;

(3)将硬件和运行成本降低 50%,并将新服务器的设置周期缩短 70%;

(4)将能源成本降低 20-40%;

(5)人力成本节省 40-50%。

4.1 降低总体拥有成本

将原来多个物理服务器整合到一个物理服务器上,可以降低约 40%的软、硬件成本;每个服务器的平均利用率可以从 5-15%提高到 60-80%, 降低 70-80%的运营成本, 包括数据中心空间、机柜、网线、耗电量、冷气空调和人力成本等。运营效率大幅提高,部署时间从小时级缩短到分钟级,服务器重建和应用加载时间从 20-40hrs 降至 15-30min,每年节省 10000 人 / 小时(300 台服务器)。以前硬件维护需要数天的准备和 1-2 小时维护窗口,现在则能进行零宕机硬件维护和升级。

4.2 提高维护工作效率,降低维护复杂度

虚拟化技术减少了物理资源的数量, 隐藏了物理资源的部分复杂性。通过实现自动化,可以获得更好的信息,实现中央管理,来简化公共管理任务,从而实现了负载管理自动化;通过快速部署、集中监控、实时迁移等保障手段减少了维护难度,从而提高了维护人员工作效率, 单个维护人员可维护数百台服务器,降低了维护成本。

升级和更新软件是日常管理中最常做的一项重要任务。利用云计算技术,可提高开发人员和质量保证人员的工作效率。系统开发人员通过在隔离的虚拟机上执行测试, 能缩短停机时间和周转时间。假设如果没有可靠的虚拟化解决方案,那么发生故障的内核组件就可能导致重新安装或重建操作系统。

4.3 业务系统可靠性提高

传统服务器的硬件维护通常需要数天的筹备期和数小时的维护窗口期。由于虚拟服务机的应用系统具有可复制性, 即在多个虚拟机上建立同样的服务, 还可以在不停机、不中断服务的状态下,迁移至另一台物理服务器上,从而使出现问题时可在极短时间恢复服务, 这无疑为确保系统可用性和服务连续性提供了一种有效手段。一些关键性的应用系统往往要求不间断服务, 在虚拟化架构技术环境下,服务器迁移只需要几秒钟时间。由于迁移过程中服务没有中断, 管理员无须申请系统停机,这样在降低管理维护工作量的同时,大大提高了系统运行连续性。目前虚拟化主流技术厂商均在其虚拟化平台中引入了数据快照、虚拟存储等安全机制, 因此在数据安全等级和系统容灾能力方面,较原有单机运行模式有了较大提高。

5 结束语

在校园数字化平台建设中应用虚拟化技术,能取得诸多良效, 主要体现在建设投资的综合集约性、运维方面的高效和高可靠性方面。因此,云计算平台的部署, 将成为高校数值化平台建设的未来趋势。

在通过服务器整合现有系统以降本增效的基础上,随着校园数字化平台建设的深入,可以逐步引入桌面虚拟化技术,减少终端管理维护工作量,有效解决学生上机环境快速配置、病毒困扰等问题,目前在国内外已有多个成功案例。

参考文献

1 VMware.Inc. vSphere 数据中心管理指南.http://www.vmware.com/cn/support/pubs

2 “虚拟化与云计算”小组著.虚拟化与云计算.电子工业出版社,北京:2010 年 12 月

3 郑昌兴.云计算技术在高校中的应用探讨.科技信息, 2011, (26)

4 王晓庆.校园云架构下的虚拟化桌面应用.中国教育网络,2011,(8)

多业务系统共用 CE 设置方案探讨

尹 辉 仇梅红 宋上雷

(中国移动通信集团设计院有限公司山东分公司,济南 250001)

摘 要:基于全网 IP 化进程不断加深、各业务系统 CE 数量不断增加的背景,本文通过对现有 IP 承载网承载业务的介绍,探讨了多业务系统共用 CE 的可行性,提出了多业务系统共用 CE 的设置方案。

关键词:IP 化 共用 CE 多业务系统

1 引言

随着 IP 化进程的不断加深,网元侧接入设备(CE)的数量快速增长,对 CE 设备的管理和维护提出了更高要求。这种状况不利于 CE 设备的共享和利用,影响了各 IP 化业务改造和扩容的进程。目前,运营商的 CE 设置一般存在如下问题:

(1)CE 数量逐步增多,对 IP 专网端口资源消耗较大。主要原因是:主设备厂家不同,分别配置了不同的 CE 设备;不同业务系统如 IMS 系统、信令采集系统等单独设立了 CE 设备;不同的业务系统分属不同部门维护,而配置了 CE 却未考虑共用问题。

(2)存在一些扩容能力低的 CE 设备,如 M10i、NE40-8 等,不能满足 IP 化业务发展需求。

(3)部分独立设置的 CE 利用率偏低,运行维护成本高,能耗较高。

本文主要探讨经由 IP 专网承载的诸多业务,并对连接 IP 专网的 CE 探讨共用的可能性及相应的共用原则和方案。本文在 CE 的扩容方案以及新业务系统的 IP 化接入方面,具有一定的参考意义。此外,本文介绍的 CE 共用原则和方案,将有助于提高各类业务 IP 化改造中 CE 的容量、端口利用率,对合理控制网络建设成本,降低 CE 维护管理成本,推动全网 IP 化进程,提高运营商综合竞争力具有一定促进作用。

2 现有 IP 承载网承载业务

(1)软交换业务

对于 GSM/TD 网络,软交换网络主要承载语音业务。目前 Nb、Nc、Mc 接口已完成 IP 化改造,随着 A 接口和 Iu-CS 接口 IP 化进程的到来,软交换设备 MSC Server、MGW、无线设备 BSC、RNC 均通过 1 对三层 CE 设备以口字形方式接入 IP 承载网。

(2)分组域业务

对于 GSM/TD 网络,分组域网络主要承载数据业务。分组域设备主要包括核心侧 SGSN、GGSN、DNS 以及无线侧 BSC 和 RNC 设备,设有分组域设备的每个局址均配置分组域 CE,该设备作为 IP 专网的用户边界 CE 设备以口字形方式接入 IP 承载网。为避免同城业务流量在 AR 上中转而造成路由器容量的浪费,同时节约 AR 端口资源,部分省、市设置分组域的汇聚 CE。

(3)IMS 业务

IMS 被认为是下一代网络的核心技术,也是解决移动与固网融合,引入语音、数据、视频三重融合等差异化业务的重要方式。CM-IMS 网络可采用分省独立建设原则,各省独立新建 CM-IMS 核心网(包括 P-CSCF、I/S/E-CSCF/BGCF 等),全国集中设置一级 ENUM/DNS。目前 IMS 核心网设备通过单独设置的 CE 设备接入 IP 承载网。

(4)其他业务

1)信令采集业务:信令采集网关接收来自信令采集接入设备的全量原始信令数据,提供一份全量原始信令数据给信令共享平台使用;另一份需筛选出 Mc 接口的 BSSAP、RANAP 协议,并对其中的短信内容进行屏蔽后,再送到相关数据处理系统。

2)客服:客服系统现提供的业务功能主要包括投诉受理、业务受理、话费查询、用户建议受理、业务咨询等。

3)全时通:系漏话提醒系统,当被叫关机或无法接通的情况下,该系统负责对主叫用户放提示音,对被叫短信提醒。

4)信令网 IP 化业务:信令网一般采用 TDM 承载方式,分为省际和省内层面。随着信令负荷不断增长,TDM 链路带宽受限问题会越来越多,STP 和大容量信令点信令链路扩容频繁,且对 2M 高速信令链路容量的需求日益增加。信令网 IP 化刻不容缓。

5)LTE 业务:TD-LTE 是中国移动的未来。要坚持 TDD/FDD 融合的发展方向,主要承载高速数据业务,并具备承载话音业务功能。

3 多业务系统共用 CE 的可行性分析

3.1 IP 承载多业务系统分类

业务系统分类应充分考虑以下几个因素:

(1)业务特征:信令、语音、数据、短消息等,根据不同业务特征确定归属的业务系统。

(2)业务系统内部互通:同一业务系统内部接口之间的互通,CE 设置要尽量不占用 CE-AR 带宽资源。

(3)不同业务系统之间业务互通:部分业务需要在不同业务系统间互通,如 CS 与 IMS 语音互通、2G/TD 与 LTE 互操作。在保证安全性、可靠性的前提下,CE 设置要尽量不占用 CE-AR 带宽资源。

(4)接口协议:BICC、H.248、SIGTRAN、Diameter、SIP 等,同类协议尽量共用 CE,并共用 VPN。

根据业务系统类型的不同,应分别设置不同的 CE接入设备。根据上述业务分类原则对 IP 承载网现有承载业务进行分类,结果见表 1。

表 1 现有业务系统分类

业务系统接入设备	业务系统	相关网元	相关接口	备注
电路域 CE	软交换业务	(G)MSC Server、(G)MGW、BSC、RNC、MGCF/IM-MGW	Iu-CS、A、Iur-g+、Nc、Nb、Mc、Mb	MGCF/IM-MGW为IMS核心网元,通过CS域 CE 与 CS 域互通
	信令采集	MSC Server、MGW、BSC、RNC	Iu-CS、A、Nc、Mc	
	客服	客服		
	全时通	全时通		
	IP化信令	LSTP、SMSC、SCP、DRA、PCRF/PCEF	MAP、CAP、Gx	NO.7 和 Diameter 节点
分组域 CE	PS 域业务	SGSN、BSC、RNC	Gb、Iu-PS	
	IMS业务	SBC、CSCF、AS、HSS/SLF、CG、MGCF、IMMGW	Gm、Mw、ISC、Mg、Cx、Dx、Sh、Dh、Rf、Mn、Mp	
	LTE业务	MME、SGW、DRA、PGW、HSS、PCRF	S10、S11、S5、S8、S9、S6a、Gx	

从分类结果看,多业务系统可共用 CS 域 CE 和 PS 域 CE。

3.2 CE 设备本身的可行性分析

以连接软交换 CE 的 MSC Server(MSS)为例,按 MSS 配置容量 100 万用户计算,每台 MSS 的业务带宽需求为 30Mbps,MSS 连接软交换 CE 的端口为 4*FE,其他网元如 BSC、SGSN、IMS-SBC 等与此类似。可见,各类网元连接 CE 的端口带宽都远大于业务 IP 承载实际带宽需求。在这种组网方式下,CE 设备能够配置的槽位端口数量成为决定 CE 设备允许接入最大负荷的主要因素。通过对现有华为、中兴、思科、爱立信主流路由器的产品处理能力的分析得出,目前此因素并不是各厂家中高档路由器的瓶颈。

4 多业务系统共用 CE 的设置方案

(1)多业务系统共用电路域 CE 设置方案

根据分类结果，软交换设备 MSC Server/MGW、BSC/RNC等均可与同类其它业务系统共用 CE 设备，方案实现方式如图 1 所示。

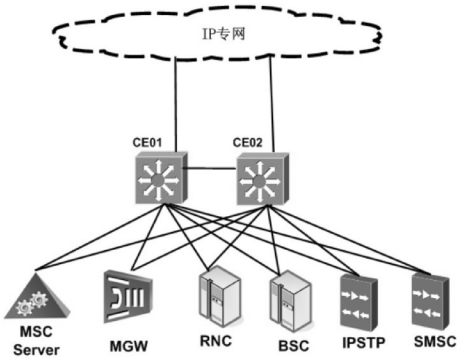

图 1 多业务系统共用电路域 CE 设置方案

(2)多业务系统共用分组域 CE 设置方案

根据分类结果,分组域设备 SGSN/GGSN 等均可与同类其它业务系统共用 CE 设备,方案的实现方式如图 2 所示。

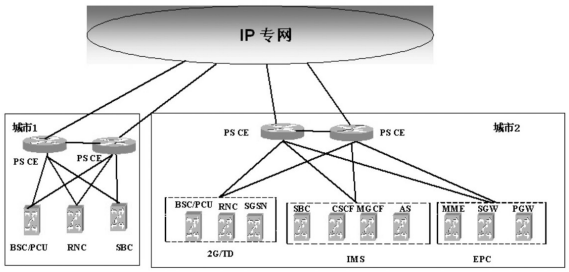

图 2 多业务系统共用分组域 CE 设置方案

共用 CE 方案可充分利用已有的 CE 设备资源以节省投资,又使同类业务系统在 CE 内部疏通，减少了对 IP 承载网带宽的占用,同时不违背集团公司的相关要求和规范，是现阶段 IP 承载站点优化设置的目标方案。

5 某局址多业务系统共用电路域 CE 举例

某通信大楼分别在 1 层和 3 层设置电路域 CE 1 台,各连接一定数量的网元,CE 挂接网元情况如图 3 所示(考虑 A 接口和 Iu-CS 接口 IP 化)。

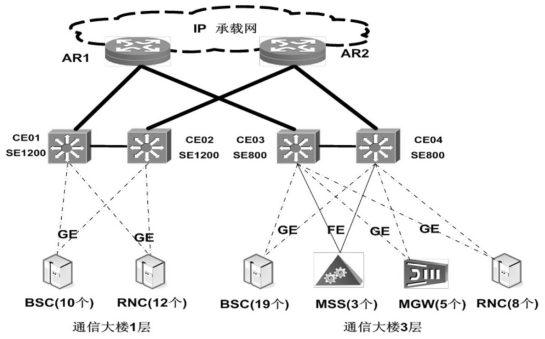

图 3 电路域 CE 挂接网元示意图

此通信大楼 1 层、2 层、3 层分别设置 IMS 系统网元、客服系统网元和信令采集系统网元。根据现有分类原则和分类方法,在尽量保持现网稳定性的基础上,考虑将其他业务系统就近接入现有 CS 域 CE。组网图如图 4 所示,设置方案见表 2。

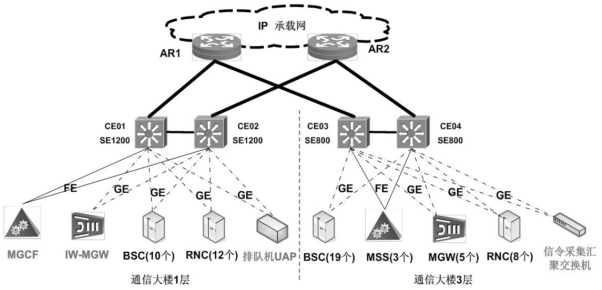

图 4 多业务系统共用 CS 域 CE 优化组网图

表 2 多业务共用 CS 域 CE 设置方案

机房名称	软交换 CE名称	CE类型	原有网元及数量	新增网元	新增网元所在机房	新增网元归属业务系统
通信大楼 1 层	CE01/02	SE1200	10BSC+12RNC	MGCF/IW-MGW	通信大楼 1 层	IMS 系统
				排队机 UAP	通信大楼 2 层	客服系统
通信大楼 3 层	CE03/04	SE800	3MSS+5MGW+ 8BSC+19RNC	信令采集汇聚交换机	通信大楼 3 层	信令采集

6 结束语

多业务系统共用 CE 设置后,所需 CE 数量减少,对 IP 承载网的网络安全影响变小，减少了维护工作量。方案也降低了数据配置的复杂度,同时减少了对 AR 的端口需求，工程施工时可不再申请 AR 端口资源,从而使得施工周期缩短。当然,多业务系统共用 CE 可能会使业务之间有一定影响，从维护人员角度来讲使得维护界面不够清晰,这些都是值得深入考虑的问题。

OLT规划部署原则探析

许 静 杨红明

(山东省邮电规划设计院有限公司,济南 250031)

摘 要:本文对基于 PON 技术的 OLT 网络规划方案进行了介绍,结合某省级运营企业 PON 设备的实际情况和宽带网络建设状况,提出了 PON 网络建设思路与 OLT 规划部署原则。

关键词:PON 网络 OLT 规划

1 引言

随着光纤价格的下降、PON 技术的成熟应用和商业化,通信网络已全面进入光纤时代。较之点对点(P2P)方式,无源光纤网络(PON)技术能大量节省主干光纤资源和局端设备光接口,标准化程度高,业务透明性较好,用户带宽配置调整灵活,高密集用户区域成本降低,综合优势明显,是未来宽带光接入及 FTTH 改造建设的首选。

为满足新业务发展需求,加快推进宽带接入网建设,某省级电信运营商以实现光纤到户为目标,结合既有综合业务区网络,制定了全省 PON 网络建设战略,对 OLT 的设置进行全面规划部署。

2 PON 网络概述

PON(Passive Optical Network)网络是由 OLT(光线路终端)、ONU/ONT (光网络单元 / 终端)、ODN(光分配网络)等单元构成的点到多点系统,其系统拓扑结构多为星型或树型。具有维护简单、可靠性高、成本低、节约光纤资源的特点,突出优势是撤除了户外有源设备。PON 系统结构如图 1 所示。

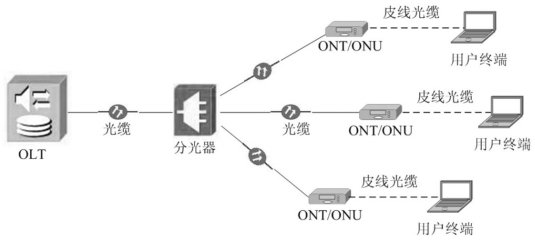

图 1 PON 系统结构

在 PON 网络的实际部署过程中,OLT 的部署位置对网络结构与层次、设备管理与维护、设备端口利用率、用户实装率、投资等影响较大,所以需要综合考虑。OLT 融合了接入、汇聚、交换功能,使 PON 技术的引入彻底改变了传统电信接入网络架构,打破了传统接入网和汇聚网络的明晰分界线。因此,如何建设、部署可运营的 OLT 平台,是一个非常重要的问题。PON 网络层次结构如图 2 所示。

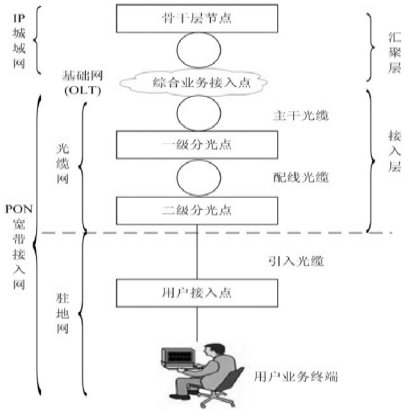

图 2 PON 网络层次结构

3　OLT 规划部署

在 PON 网络建设中,OLT 节点的覆盖规模对于网络建设而言至关重要。因此,OLT 节点的规划与建设必须先于 PON 网络的建设。

某省级电信运营商各业务区内一般每个汇聚节点下划分为 2—5 个综合业务接入区；重点城市的综合业务区面积一般在 10 平方公里左右，非重点城市的一般不超过 6 平方公里；综合业务区覆盖住户在 1.5 万户左右。OLT 设备安装点应以业务需求为导向进行选择。

3.1　OLT 部署总体原则

(1) 统一规划:OLT 的部署应结合接入层光缆网现状和业务发展趋势进行统筹规划,建设前期应明确 OLT 的覆盖区域和范围。

(2)资源有效利用:尽量遵循现有端局、模块局的分布及其管辖范围,保护以往投资,方便今后维护,并充分发挥既有资源的协同效应。

(3)区域差异化建设:充分考虑区域业务发展、网络资源差异和投资承受能力,因地制宜地实施差异化建设模式。城区的 OLT 设备要与本地光缆网规划的综合业务接入区相结合,进行安装点的选择;农村的 OLT 设备要以乡镇为单位进行安装点的选择。

3.2　OLT 规划部署方案

3.2.1　OLT 设备配置

OLT 设备容量应根据业务发展需求进行配置。

(1)在端局安装的 OLT 设备应选用大容量、机架式 OLT 设备;

(2)模块局、接入点部署的 OLT 设备,应根据终期用户数选择相应容量的设备,适当采用小容量的固定端口 OLT 设备;

(3)OLT 设备应至少具备 2GE 上联功能,并随着用户数的增加和用户接入升级提速，逐步增加上联 GE,应保证 OLT 上联至少具有 1 个备份 GE。

3.2.2　OLT 节点选址

为降低电源、机房配套需求,OLT 设备应尽量集中放置,充分利用现有机房(原有机房楼或接入点)设置,尽量不新建机房。OLT 节点设置应注意:

(1)OLT 设备安装节点应该是核心汇聚光缆节点或者主干光缆节点;

(2)OLT 机房位置应尽可能与 IP 城域网和 NGN 平台的汇聚节点重合,其次可选择在传输设备边缘层节点以上的机房;

(3)OLT 设置节点需综合考虑覆盖半径，并结合用户密度进行设置。

3.2.3　OLT 节点机房选择

OLT 设备收敛的用户较多,对设备的稳定性和安全性要求较高,同时 OLT 上联一般都需要与 IP 城域网、NGN 平台的汇聚层以上节点进行对接，因此,OLT 应选择电源、传输等相关配套设施相对优越的机房。

(1)设置在汇聚层及以上机房

OLT 的初期部署,应尽量利用现有汇聚机房(机房环境、面积、电源、管道等配套设施相对优越的局所)集中设置。并且利用承载网、城域网设备共址的特点,保证 OLT 上联的安全性和可靠性。这时 OLT 可采用大容量机架式设计，满足覆盖区域内用户的需求。

OLT 设备放置在汇聚机房,会面临大量光缆出局所带来的管孔压力,同时由于覆盖区域广,会造成用户接入距离受限。因此,OLT 设置在汇聚机房一般适用于 FTTH 建设初期,待用户发展到一定规模、光缆不能扩容时,可缩减 OLT 的覆盖范围。

(2)设置在模块局 / 接入机房 / 基站机房

在用户规模大、用户密度高的区域,可选择距离用户较近的模块局 / 接入机房 / 基站机房设置 OLT 设备。机房应为自有产权机房,具备一定的电源和空间,通信管线、光缆进出方便。

原则上，作为 OLT 设备集中放置的局点应该是主干光缆环上节点。

为保证 OLT 上联的安全性,安装 OLT 设备的机房宜为传输网上具有环网保护的网元，环网可以是 MSTP 环网或粗波分，以满足 OLT 高带宽的上联要求。

当 OLT 设备与上联网络设备不在同一物理局所时:如为单个 OLT 局点,宜采用双物理路由方式。如

为多个 OLT 局点，若具备组环条件，应将多个 OLT 局点组成光缆环结构;若不具备组环条件,可组成链型或星型结构。

3.2.4 建设模型

(1)分光点的设置

分光方式在同一区域原则上采用一种分光方式:一级分光或二级分光,尽量避免混用。

一级分光、二级分光的第一级分光的分光器,原则上集中放置在机房或交接箱内。

(2)OLT 覆盖范围(OLT 是否需要下移)

以光交主干光缆 48 芯，其中 24 芯用于宽带接入、分光比 1:64 为例,如果实际用户超过 1200 户、主干光缆纤芯占用接近 80%,则可考虑 OLT 下沉。

下面以实例测算 OLT 的覆盖范围。

采用一级分光:光纤连接器接头 4 个,熔接接头 5 个;采用二级分光:光纤连接器接头 5 个,熔接接头 7 个。

OLT 最小发送功率 1.5dbm,ONU 接收灵敏度为 -27dbm,测算结果见表 1、表 2。

表 1 OLT 覆盖—光缆最大传输距离

	分光比	光缆最大传输距离(KM)
一级分光	1:64	8
	1:32	16
二级分光	1:4&1:16	3
	1:2&1:32	5

表 2 OLT 覆盖范围

项目	FTTH接入			
用户密度(户 / 平方公里)	400	600	2000	5000
覆盖半径(公里)	3.2	2.6	1.5	1
覆盖用户数(万户)	1.3	1.3	1.4	1.6

(3)城区部署方案

1) 原则上,PON 口使用的纤芯要从 OLT 集中放置点直达小区最近的光缆交接箱。考虑基站接入、大客户业务直连光纤需求后,按照剩余纤芯的 80%计算 PON 口下联纤芯的最大可用数量，可以得出当前光缆网和规划的光缆网能承载的宽带用户数,由此确定是否需要 OLT 进一步下移放置。

2)采用 FTTH 建设时,对住宅规模超过 300 套的小区,设置光缆交接配线区,考虑设置光缆交接配线设备(室外光缆交接箱,或在机房内设光纤配线架)。考虑 2/3G 基站、室分、WLAN、专线业务需求,进入光缆交接设备的光缆芯数应不少于 24 芯。

3)采用一级集中分光时,光缆交接配线设备尽量设置于其覆盖楼宇的用户中心，以减少光缆的使用,光缆应直熔至用户家中。

4)采用二级分光时,二级分光器放置于楼道,每楼道的光纤芯数不少于 2 芯。光缆交接箱的配线光缆以 12 或 24 芯光缆为宜。采用接头盒实现光缆分支进楼道时,应注意减少接头盒数量,每个接头盒分出光缆数量以不超过 8—10 条为宜。

选择建设方案时,总体上应考虑接入光缆、管道和分光区域的覆盖范围。

(4)农村部署方案

1) 原则上,OLT 设备集中设置在乡镇驻地机房。覆盖距离受限时，可更换高功率光模块或降低分光比,原则上分光比不高于 1:32。对于上述措施仍不能满足需求的，可以利用已有接入机房或基站机房,OLT 进一步下移。

2)农村地区根据网络规划终期的节点位置,节点可设置在端局、模块局、接入网点、光缆交接箱。用户稀疏地区,原则上采用二级分光。一级分光节点须设置在模块局、接入网点、光缆交接箱;二级节点可根据需要进行灵活布置。

4 结束语

当前宽带应用已相当普及,特别是视频点播和端到端应用的兴起，使人们对高带宽的需求越来越强烈，传统技术已无法胜任,PON 技术正好可以大显身手。

随着“三网融合”工作的启动,目前各电信运营商均在大力建设 PON 网络平台,开发相关技术应用。在这种形势下，科学地进行 PON 网络建设，特别是对 OLT 设备进行合理的规划和部署,就成为发挥网络资源优势、提高企业竞争力的关键之所在。

移动互联网智能管道演进初探

丁晋 杨震 柏林

(中国电信江苏分公司,南京 210017)

摘 要:移动互联网时代随着信息技术的快速发展和用户需求的不断变化,电信运营商面临着网络资源分配不均、缺乏灵活交互机制、网络规模增长迅速但增量不增收等问题。某运营商以构建智能管道为契机,积极探索新的产品、服务和商业模式,取得了良好效果。

关键词:移动互联网 智能管道

1 引言

随着 3G 技术的成熟、商用范围的不断扩大,以 LTE 为代表的 4G 技术渐渐浮出水面。未来移动用户所能享受的带宽将不断增加,移动宽带也将逐步超越固定宽带网络,成为市场规模最大、用户量最多的一张网络。

3G 阶段运营商的收益逐渐从传统语音业务转到数据业务、增值业务上来,这已成为业界共识。同时,在 3G 阶段,当用户量达到一定规模后,运营商将逐渐把业务发展模式的重心从发展用户数转移到提高用户业务使用量上来,因而不可避免地带来网络流量的暴增,进而可能带来用户体验的下降。另一方面,由于市场竞争的压力,运营商大量推广各种套餐,导致收益的增长与网络流量的增值不成比例,投资收益比面临严重考验。

2 运营商面临的主要问题

(1)资源分配不均

随着 C 网数据业务的迅速发展,HTTP 浏览、下载和视频占据了移动网络流量的绝大部分,而其中使用 P2P 业务的用户消耗了 60—80%的网络带宽,这也是造成热点区域小区拥塞严重的重要原因。拥塞发生时,如果无线侧分配空口资源时不考虑用户等级和业务优先级,必然使高价值业务的 QoS 得不到保障、用户体验下降。由于当前移动宽带网络缺乏有效的智能控制机制,运营商只能通过不断扩容来解决问题,大大增加了成本投入,最终导致增量不增收。因此,通过有效的控制干预手段,合理分配热点拥塞小区的资源,以提升用户的整体移动宽带体验是非常重要的。

(2)缺乏灵活的交互机制

Android、iPhone 等智能手机的普及,Android Market、Apps Store 等应用商城的飞速壮大,使用户能够体验的应用不断丰富,也让用户对移动带宽等资源产生了更高需求。此外,用户对流量、费用也存在着个性化的需求,因此运营商需要为用户提供灵活的交互机制,以提高用户的体验效果。而目前这种交互机制显然是缺乏的。

(3)通信技术快速发展

LTE(Long Term Evolution)作为 3GPP R8/R9 提出的高速移动宽带技术,可以提供 20 倍于 HSPA 的带宽,同时还引入了 EPC(Evolved Packet Core)——ALL-IP 架构。另外,随着 IMS 的逐渐成熟、FMC 的技术发展,运营商的网络架构和业务模式也会随之发生巨大变化。

3 PCC 助推管道智能化

智能管道要求的是灵活动态的调整,所有策略和

属性都可以被任何获得授权的人随时随地的,按照业务需求进行定制、修改等调整,也可以基于一些智能平台和决策系统自动做出调整,使其能够更加贴近业务,能够更灵活地适配多变的业务环境。在传统环境下,运营商更多地关注其下游最终用户,因为那是利润的来源。在新环境下,最终用户将有限的包月费给了运营商,却将无限的消费给了上游的服务提供商和应用提供商,运营商若想获得新的利润增长点,必须开辟第二战场,那就是直接参与到上游服务的价值链中去,使得上游服务商对运营商所依赖的不仅仅是带宽。

随着智能管道概念的逐步清晰,具体实现方式则成为首要问题。爱立信作为智能管道概念的构建者和倡导者,认为应该依托 3GPP 规范,从无线网、核心网与 BSS/OSS 等方面共同入手。其中,BSS/OSS 扮演最高决策者的角色,核心网可通过增加 PCRF/PCEF 和 DPI 功能模块,提供管道所需的智能,而无线网侧则受控于核心网,实现从无线侧发起的、端到端的智能管道。通过各个网元之间的分工协作,最终智能管道帮助运营商以全新的姿态面向未来。

PCC(策略和计费控制)则为“智能管道”提供了可行之路。PCC 架构最早在 3GPP R7 中明确提出,旨在应对数据业务流量的冲击,实现差异化、精细化管控和网络运营。总的来说,PCC 覆盖以下三个维度,如图 1 所示。

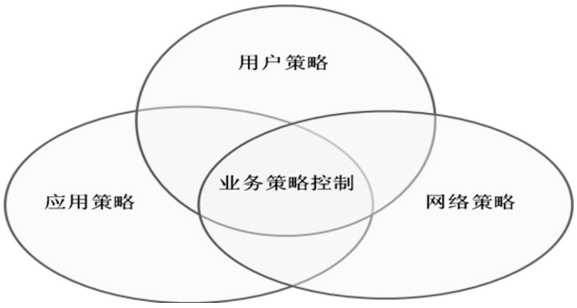

图 1 PCC 的 3 个功能维度

(1)基于用户策略的控制

根据用户的订购策略、用户等级和类型、设备终端类型、当前使用业务等信息进行灵活的策略控制。例如,授予 VIP 用户较高的 QoS 等级,保障高端用户业务体验;用户当月访问量达到合同约定的额度后,进行限速处理,保障所有用户能够公平地使用资源。

(2)基于网络策略的控制

在对用户进行实时的策略控制时,需考虑网络状况,如设备负荷、资源利用率、小区拥塞程度等,通过细化的策略,达到合理利用网络资源、提高用户体验的目的。例如,业务繁忙时段,对低级别、大流量用户进行访问限速、P2P 限制,以保证更多用户能够进行数据访问;根据小区 / 基站的实时拥塞状况,动态调整拥塞小区 / 基站内的用户带宽,以保障该小区 / 基站的业务畅通。

(3)基于应用策略的控制

根据数据业务类型、CP/SP 提供商等信息进行策略控制。例如,对 QChat、VoIP、视频电话等电信自营业务进行 QoS 保障,提高用户体验。

4 某运营商的 PCC 实践

某运营商从实践出发,以 3GPP PCC 架构作为网络演进方向,结合现网状况对移动网络用户体验管理和差异化运营进行了较为深入的探索。

4.1 实施方案

3GPP PCC 虽然是业界一致认同的网络演进方向,但定义的各种标准接口在现阶段实现的较少。因此,某运营商从实际出发,结合现网状况对 PCC 架构进行调整:在当前厂家不具备 Gx 接口时,与 PCRF 的策略控制接口改为 CoA 接口,CoA 接口参数支持 3GPP2 规范,如差分服务标记、业务选项标记、持久 TFT 最大个数、BE 业务的最大可用带宽、授权给用户的 Profile ID 列表、每个流的最大优先级、用户优先级等。3GPP 标准 PCC 架构如图 2 所示。

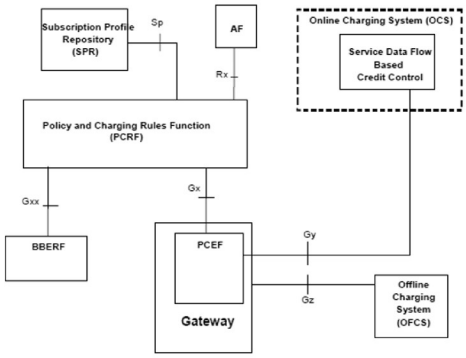

图 2 3GPP 标准 PCC 架构图

4.2 忙时忙区拥塞管控

热点小区存在高峰时段用户数量大、业务使用量大的特性,再加上部分用户使用 P2P 下载等挤占带宽的业务,造成许多用户访问 WEB 页面、观看手机影视等业务不流畅情况的出现,致使用户体验下降。因此,在用户进入热点繁忙区域后,PCRF 控制 PDSN 对当前小区下所有用户进行有规则限速,从而降低网络拥塞程度。某运营商选择火车站作为繁忙小区进行管控试点,业务高峰时间段为每日 10:00—20:00,分别对铂金、金、银、铜不同等级用户进行限速。忙时忙区用户分级管控效果见表 1。

表 1 忙时忙区用户分级管控效果

用户等级	策略带宽(KB/S)	管控时段路测带宽(KB/S)	业务使用效果
铂金	128	124~129	网页浏览、在线视频、HTTP 下载使用流畅
金牌	64	60～66	网页浏览、HTTP 下载、189 邮箱使用流畅
银牌	32	32～44	网页浏览、189 邮箱使用流畅
铜牌	16	12～19	网页浏览流畅

利用手机下载进行测试,模拟铜牌用户接受策略管控,效果明显:非忙时铜牌用户 MOTO M811 手机使用 UC 迅雷下载速率可达 122.66KB/s;忙时铜牌用户 MOTO M811 手机使用 UC 迅雷下载速率降至 18.34KB/s。并且业务实施后,重点用户投诉减少,网络负载明显减轻。

4.3 动态拥塞管控

静态定义的忙时忙区虽然能够对少数拥塞小区起到流量疏通作用, 但需要投入较大工作量进行筛选、计算并最终确定忙时忙区,这导致如下问题:

(1)忙时忙区无法自动计算,不灵活。如采用人工推算,全省部署时需考虑全部小区,工作量巨大;

(2)各系统单一分析,数据不全面,关联性差。运维人员往往仅从无线网管侧或行为分析系统侧提取忙闲数据,缺乏多系统关联比对的方法。

因此,某运营商利用 PCRF 对无线网管、行为分析等多个系统提取原始数据, 如无线话统分析数据、用户流量分析数据、基站流量分析数据、各类 P2P 协议流量分析数据等。PCRF 按照预定义的忙时忙区分析模型,定时对所有数据进行关联比对。PCRF 分析统计出繁忙小区 TOPN、P2P 流量小区 TOPN 等多维数据后,自动生成管控脚本,实时向 PDSN 或 DPI 下发流量管控指令,实现小区动态拥塞管控效果。小区动态拥塞管控流程如图 3 所示。

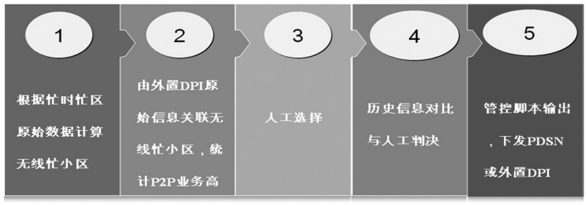

图 3 小区动态拥塞管控流程

4.4 公平使用策略

公平使用策略(FUP)是一种针对网络资源被部分用户过度占用而采取的运营策略。它强调在网络资源有限的情况下,用户之间的公平使用性。运营商为用户设置一个以天或月为周期的流量阈值(包括上/下行流量),如果用户的流量超过阈值,PCRF 会通过给用户发送提醒信息,并采取限速、额外收费或终止业务等措施。同时,无线侧可以对超过阈值的流量降低优先级处理。

某运营商测试选定了部分每月流量超过一定阀值的测试用户限速至较低速率,在不影响用户体验的前提下,验证公平使用策略的效果。FUP 验证流程为:

(1)Billing 通知 PCRF 对超流量用户进行限速。

(2)PCRF 为用户绑定限速策略(上线即限速)。如用户当前在线,PCRF 立即通知 PDSN 对其限速(下发 COA 限速策略);如不在线,等用户下次上线时即启动限速策略。

(3)当月限速用户完成充值后,Billing 通知 PCRF 对该用户取消限速。

(4)PCRF 为用户解除限速策略。如用户当前在线,PCRF 立即通知 PDSN 对其解除限速;如不在线,直接删除已绑定的限速策略。

(5) 次月第一天 0:00,PCRF 对已绑定限速策略的所有用户,执行解除限速策略。实际测试发现,流量未达到流量阀值时下载速率可达 229.3KB/S,流量超过阀值后,PCRF 对其限速至 30.4KB/S。

(下转第 26 页)

固网智能网容灾及其应用

王延冰　陈忠刚

（中国联通济南市分公司,济南 250002）

摘　要:本文描述了固网智能网容灾的概念,介绍了数据备份、灾难切换等环节,并结合某运营商智能网的情况,将容灾理论运用于生产实践中。

关键词:智能网　容灾　备份　切换

1　引言

所谓容灾,就是指为主用设施或系统提供一个可以应付各类灾难环境的备份系统,从而保证主用系统的数据完整性和业务可用性,能在业务许可时间内实现业务的接管。

在电信业务中,随着客户信息和业务处理的高度集中,电信运营商对业务系统的安全可靠性提出了越来越高的要求,智能网的容灾也逐渐开始得到应用。

2　智能网容灾的特点及解决方案

2.1 智能网的架构及其特点

智能网是一个能快速、方便、灵活、经济、有效地生成和实现各种新业务的网络体系。一般由业务控制点(SCP)、业务交换点(SSP)、业务数据点(SDP)、智能外设(IP)等设备组成。

与传统的语音交换网络相比,智能网具有以下特点:

(1)设备种类多,既有传统语音交换设备和信令设备,又有小型机、存储等 IT 设备;

(2)业务实现灵活,系统数据多样,业务应用复杂。

智能网的特点决定了实现智能网容灾的复杂性。由于 SSP 只提供智能业务接入功能,与具体的业务和数据无关,所以智能网只容灾完成业务逻辑和用户数据存储的 SCP 和 SDP。

2.2 容灾级别

根据容灾的要求不同,一般情况下,可以将容灾级别分成数据级容灾和业务级容灾。

(1)数据级容灾的关注点在于数据本身,即灾难发生之后要确保原有的数据,因此可以将数据级容灾简单地理解成一个远程的数据备份中心。显然,构建数据级容灾相对简单,费用较低,但是恢复时间长,不能避免业务中断。

(2)业务级容灾是在数据级容灾基础之上的一个更高级别的容灾,既包含数据的远程备份,又能实现业务接管。灾难发生时,所有受灾难影响的业务应用可以平滑切换到备用系统,保证所有业务的正常运行。

对于智能网等网络来说,只有实现业务级容灾,才能达到设备系统快速切换、业务不中断的目的。因此本文所叙述的容灾系统均指业务级容灾,而且不难看出,数据级容灾是业务级容灾的基础和前提,或者说,数据级容灾本身就是业务级容灾系统的一部分。

2.3 智能网容灾解决方案

目前通用的容灾方案是在异地建立一套完整的与本地生产系统(生产机)相当的备份应用系统(容灾机),在生产系统发生灾难性故障的情况下,备用系统

迅速接管业务运行。智能网的容灾系统由生产中心、容灾中心、容灾软件、容灾链路等组成。根据容灾机与生产机数量的差异，可以分为 1+1 方式和 N+1 方式两种。1+1 方式又称为镜像备份,即将生产机的所有业务和数据同步镜像到容灾机;N+1 方式是指一套容灾机系统对多套生产机进行备份。显然,1+1 方式更加安全,但投资较大;而 N+1 方式的容灾系统在同一时间只能接管一套生产机。

以 1+1 备份方式为例,智能网容灾系统组网如图 1 所示。

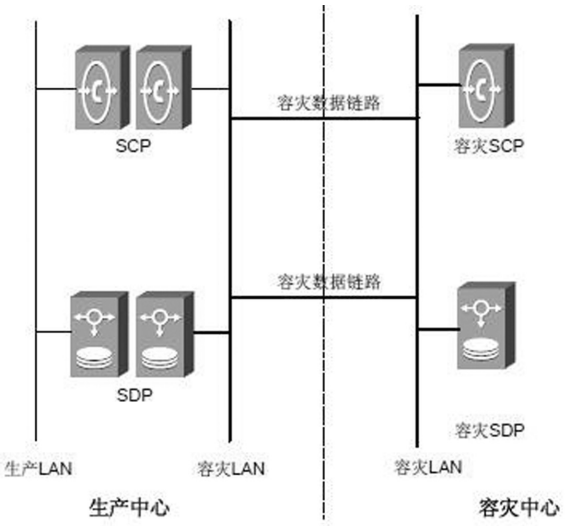

图 1　智能网容灾系统示意图

1+1 方式的容灾系统与小型机本身的双机系统在对设备备份和业务保护上有一定的相似性,但是容灾系统的保护范围和适用环境是双机系统所无法比拟的,两种保护方式的比较见表 1。

表 **1**　容灾系统与设备双机比较

比较要素	双机系统	容灾系统
保护距离	本地保护	远程异地保护
切换机制	主机异常时切换到备机	生产机双机失效时切换到容灾机
切换级别	设备级双机切换	系统级切换
配置要求	主机和备机的硬软件配置完全相同	对生产机和容灾机的硬件和软件无特殊要求,甚至可以使用不同的硬件平台
保护范围	主要提供 1:1 保护	可提供 1+1 和 N+1 两种保护方案
软件	小型机内部私有双机软件	适合各类系统镜像保护
适用环境	单机硬件故障	系统故障、重大灾难

在容灾系统中,要重点解决远程备份和灾难切换两个问题。下面结合某运营商固网智能网容灾系统的实施案例做进一步论述。

3　容灾在某运营商固网智能网中的应用

3.1　固网智能网简介

某运营商固网智能网采用华为公司 TELLIN 系统,为标准的智能网架构。华为公司将智能网协议定义的 SCP、SDP 等标准网络实体划分为 SAU(信令接入单元)、SCU(业务控制单元)、SDU(业务数据单元)等功能实体,其中,SAU 和 SCU 完成 SCP 功能,SDU 完成 SDP 功能。固网智能网系统为全省用户提供 201 卡、96200 卡、17908 卡,广域虚拟网、省内 800、一码通等近十项业务,网络规模和系统容量巨大,服务用户数达数千万。

3.2　容灾实施方案

容灾方案的实施过程主要关注三方面：容灾设备的建设、数据复制功能的启用、灾难检测与切换。

3.2.1 容灾设备的建设

为确保地震等重大灾难发生时，生产设备和容灾设备不会同时受到影响，选择在异地建设容灾设备。容灾系统也包括 SAU(目前使用基于软交换的 SAU 设备,称为 USAU)、SCP 和 SDP,完成与生产机相同的功能。容灾机与生产机安装了相应的数据复制和容灾管理软件，两者之间通过双备份的高速数据链路连接,通过该链路进行通信,在异常情况发生时完成倒换。容灾设备建设完毕后，固网智能网组网如图 2 所示。

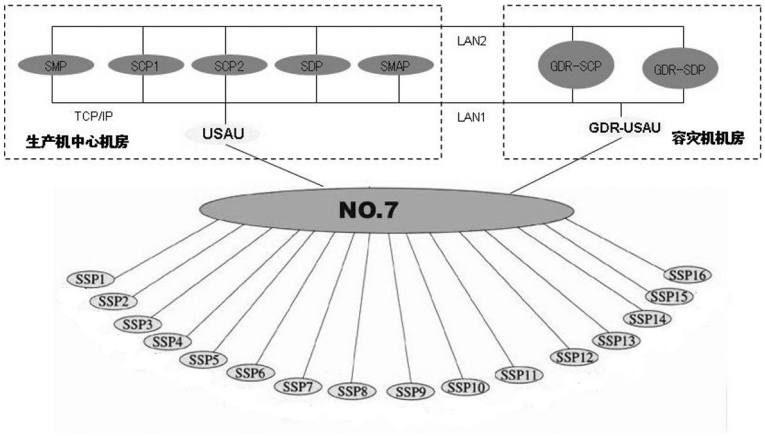

图 **2** 固网智能网容灾实施后组网图

3.2.2 数据备份

数据备份是智能网容灾的核心技术。通过该技术,要达到容灾机和生产机数据保持一致,同时将数据时延和数据丢失率降到最小。目前数据复制备份方案可划分为四类:基于存储硬件的数据备份、基于虚拟卷的数据备份、基于数据库的数据备份、基于应用软件的数据复制。表 2 介绍了四种数据复制方式的特点。

表 2 四种数据复制方式比较

复制方式	基于存储设备方式	基于虚拟卷方式	基于数据库方式	基于应用软件方式
技术概述	需要专用的磁盘阵列,由磁盘阵列的特殊硬件转发写操作给异地的磁盘阵列同步写操作	由软件接替 UNIX 文件系统的虚拟卷(存储)的硬件 I/O 操作,将写入虚拟卷的数据通过数据链路传输到备份系统	在数据库层面截取数据更新请求,通过数据库复制工具将生产设备的数据复制到备份设备上	通过应用软件的修改将本地数据通过内部协议备份到异地
典型代表	EMC、HDS 等提供的存储设备	VERITAS VxVM/VVR	Informix ER	根据应用差异开发
占用开销	低	较低	一般	较大

通过综合对比,我们认为,基于虚拟卷的数据备份方式虽然会对现网业务产生一定影响,但建设成本合理,且在数据复制的实时性和可靠性、以及对上层应用的透明性方面具有较大优势。因此,在某运营商固网智能网容灾实施中采用基于虚拟卷的备份方式,将生产机和容灾机的磁盘进行卷转换,利用 VERITAS VxVM/VVR 建立了生产机与容灾机之间的复制关系。

3.2.3 容灾系统的切换

(1)容灾软件

TELLIN 智能网的容灾软件包括两大部分:DR-S 和 DR-C。DR-S 作为容灾守护进程服务端,在容灾机上运行,管理容灾 SCU 和容灾 SDU 的运行;DR-C 作为容灾守护客户端进程,在生产机上运行,主要确保生产 SCU 和容灾 SCU 之间的同步。

(2)容灾切换的实现方案

容灾切换也称业务接管。TELLIN 智能网容灾系统切换实现方案有两种:备用信令点方案和 GT 翻译路由方案。

备用信令点方案是指当 SSP/STP 检测到生产机 SAU 信令点不可访问时,会自动将该信令业务转接到备用信令点(即容灾机 SAU)上。GT 翻译路由方案是通过手工修改该 SSP/STP 上的 GT 翻译数据来实现信令切换。固网智能网容灾系统通常采用备用信令点方案。故此处对 GT 翻译路由方案不做赘述。

备用信令点方案只需事先在 SSP/STP 上配置好数据,将容灾机的信令点配置成生产机的备用信令点,当发生容灾切换时,在容灾设备侧便可以决定切换操作,而不需要重新配置 SSP/STP 的数据。表 3 对备用信令点的配置方式做了举例说明。

表 **3** 备用信令点数据配置

索引	信令点名	目的信令点编码	本局信令点编码	备用信令点索引
1	生产机	08FF01	0A0801	2
2	容灾机	08FF02	0A0801	NULL

(3)容灾自动切换过程

容灾切换分为 SCU 切换和 SDU 切换,基本工作

过程如下:

1)当生产 SCU 发生故障,生产 SAU 在一定时间内不能恢复与 SCU 的通信, 生产 SAU 自动闭塞该 SCU 到 SSP/STP 的链路;

2)SSP/STP 检测该链路闭塞后, 启用备用链路,将发往生产 SAU 的信令消息发送到容灾 SAU;

3) 容灾 SAU 再将消息发送到容灾 SCU 的容灾守护进程 DR-S, 由 DR-S 拉起相应的 SCU 进程,容灾 SCU 接管业务;

4)容灾 SDU 是否启动容灾机制,由需要连接的 SCU 来决定。当生产 SDU 异常、导致不能正常处理 SCU 的访问请求,SCU 在重连一定时间失败后,将自动连接对应的容灾 SDU,启用容灾 SDU 进行业务数据处理。

通过上述工作过程,即实现了业务由生产机切换至容灾机。业务接管后,原有向生产中心的请求消息都交由容灾中心的 SCU/SDU 处理, 用户业务不会中断。

4 结束语

容灾系统的建设,极大提高了原有生产系统的安全性。以某运营商固网智能网为例,在容灾实施前,固网智能网平均每年业务中断 3.2 次,年度中断时长累计超过 210 分钟;而在容灾实施后,未发生任何业务中断事故。随着通信运营商对网络安全重视程度和客户对通信服务质量的要求越来越高,容灾系统的应用将更加广泛。

参考文献

1 王红熳,杨放春.智能网容灾方案的研究与实现.北京邮电大学学报,2004,27(2)

2 顾明.移动智能网容灾系统.电信工程技术与标准化,2003(11)

3 韦泉,苏文莉,唐宏,帅丹.移动智能网容灾方案的研究.广东通信技术,2006,26(5)

(上接第 22 页)

4.5 下阶段实施内容

(1)用户灵活交互

用户可以通过 PCRF 的交互门户(Web、手机客户端等),为个人按需提速 / 提升业务优先级、制定费用、流量配额提醒或续订计划等。

(2)动态拥塞控制

利用无线网优数据及移动网 DPI 行为分析系统数据,PCRF 对全网小区负载状况进行分析,实时监控拥塞小区,动态控制拥塞。

5 结束语

智能管道在国内还刚刚起步,PCC 架构也在逐渐成熟过程中。随着网络设备执行策略的能力越来越强,管道智能化的能力也必定不断增强。可以预见在不久的将来,以 PCRF 为策略控制核心,PCEF 为策略执行基础的智能化网络将成为运营商实现业务运营的强大工具。

参考文献

1 3GPP, Policy and charging control architecture, TS 23.203

2 3GPP, Policy and charging control over Gx reference point, TS 29.212

3 3GPP, Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping, TS 29.213

4 3GPP, Policy and charging control over Rx reference point, TS 29.214

5 周兴围.UMTS LTE/SAE 系统与关键技术详解.人民邮电出版社,2009

码资源分配对 WCDMA 配置模型的影响

杨宗国 臧 军 李 屹

（山东省邮电规划设计院，济南 250031）

摘 要：本文对 WCDMA 的码资源分配问题进行了研究，计算了 Node B 配置模型最少的 OVSF 码字消耗，并与 OVSF 码树进行对比分析。由于码资源的限制，部分模型不能实现所要求业务的并发，从而说明了配置模型的码资源不是静态分配而是动态调整，这对工程实施具有一定指导意义。

关键词：WCDMA OVSF 码资源 Node B 标准配置模型

1 引言

除功率资源、信道单元(Channel Element, CE)资源外，码资源是影响 WCDMA 系统容量的一个主要因素。码资源的配置，对 Node B 各类并发业务数有决定性的影响。

WCDMA 网络建设中，对 Node B 进行配置，并形成了配置模型。但是工程人员对此模型却存在一定程度的误解，认为此模型的配置超过一个完整的码树，业务不能达到配置要求。

本文通过计算、分析，试图澄清在动态分配条件下，各种业务是可以独占一个码树的，以说明该配置模型是基于动态分配原则的，以消除误解。

2 WCDMA 系统的物理信道

在 WCDMA 系统的无线接口中，根据无线接口整体协议结构的不同层次，承载用户各种业务的信道被划分为逻辑信道、传输信道和物理信道三类。

物理信道是各种信息在无线接口传输时的最终体现形式，每一种使用特定的载波频率、码(扩频码和扰码)以及载波相对相位(0 或 π /2)的信道都可以理解为一类特定的信道。按照传输方向，可分为上行物理信道与下行物理信道。

其中，上行物理信道分为两个上行专用物理信道和两个上行公共物理信道，分别是：

(1)上行专用物理数据信道(DPDCH)；

(2)上行专用物理控制信道(DPCCH)；

(3)物理随机接入信道(PRACH)；

(4)物理共用分组信道(PCPCH)。

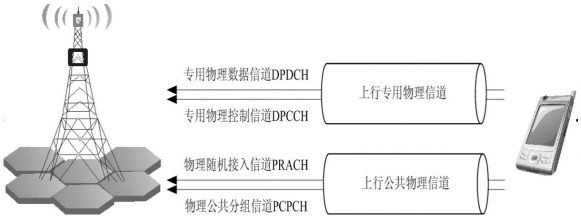

图 1 上行物理信道示意图

下行物理信道分为一个下行专用物理信道(DPCH)、一个物理下行共享信道(PDSCH)和五个下行公共物理信道，分别是：

(1)同步信道(SCH)；

(2)公共导频信道(CPICH)；

(3)捕获指示信道 AICH；

(4)寻呼指示信道 PICH；

(5)公共控制物理信道(CCPCH)：包括主公共控制物理信道(PCCPCH)和辅公共控制物理信道(SCCPCH)。

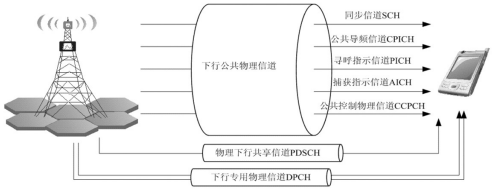

图 2 下行物理信道示意图

3　WCDMA 系统中的 OVSF 码

WCDMA 系统采用直接扩频(DS)工作方式,扩频序列采用正交可变(OVSF)码序列。物理层先将数据进行信道编码、速率匹配及交织处理，然后通过 CCTrCH 映射到一个或多个物理信道上,物理信道的数据再进行扩频和加扰操作。扩频操作使用信道码将每个物理信道的符号扩频为码片速率的信号,被扩频后的数据再通过扰码加扰。WCDMA 系统使用 Gold 码来为数据加扰,扰码的目的是为了将不同的终端或基站区分开来,扰码是在扩频之后使用的,因此它不会改变信号的带宽。整个过程如图 3 所示。

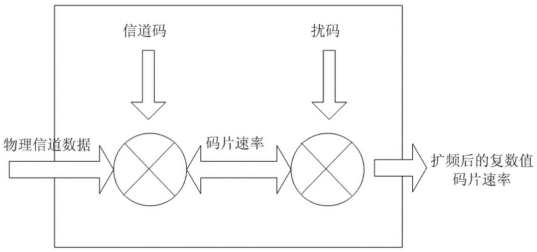

图 3 下行物理信道扩频和加扰示意图

OVSF 用于区分来自同一信源的传输,在下行链路上 OVSF 用来区分不同的用户,上行链路上 OVSF 用来区分用户的业务类型。扰码在下行链路上用于区分不同的小区,在上行链路上用于区分不同的用户。

OVSF 码具有树型结构,如图 4 所示。

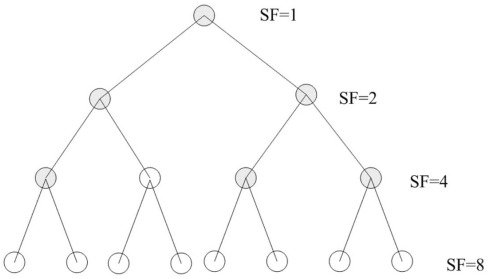

图 4　OVSF 码的二叉树形结构

OVSF 码保证不同长度的不同扩频码之间的正交性。码字从图 4 所示的码树中选取。同一信源使用的 OVSF 码有一定的限制。物理信道要采用某个 OVSF 码必须满足其码树中的下层分支的所有码都没有被使用,也就是说,此码之后的所有高阶扩频因子码都不能被使用。同样,从该分支到树根之间的低阶扩频因子码也不能被使用。网络中通过无线网络控制器(RNC)来对每个基站内的下行链路正交码进行管理。

4　OVSF 码的分配

WCDMA 系统的 OVSF 码分配是指新发起的呼叫向系统请求所需的码资源,系统为其分配一个或多个 OVSF 码的过程,其目的是在低复杂度条件下支持尽可能多的用户。若找到呼叫所需的码,则分配成功;否则,分配失败。码资源的分配受到一定条件的限制:码树中同层间的码可以同时分配；不同层间的码,当两个码中任何一个码不是另一个码的父码时,可同时分配。

码树的可分配容量是所有空码的和,码树总容量是载扇容量的上限。如果分配给新呼叫请求的码字超过了可分配容量,则呼叫被阻塞。

4.1　公共物理信道的 OVSF 码树使用情况

同步信道 SCH 是不进行加扰和扩频的，所以不会消耗码资源。其他下行公共物理信道消耗的码资源如图 5 所示。

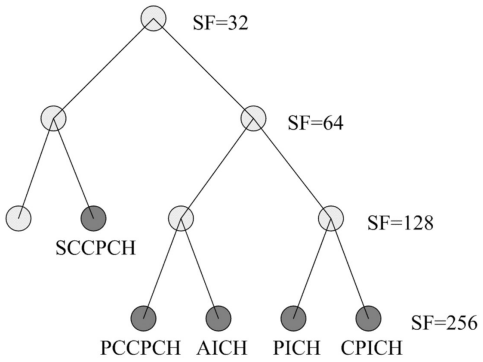

图 5　下行公共物理信道的 OVSF 码使用情况

PDSCH 消耗的码资源是根据所承载的业务来确定,如 PS384 业务,PDSCH 使用 SF8 的扩频码进行扩频,除去公共信道占用的码资源,还剩下 7 个完整的 SF8 的空码,可供同时接入 7 个 PS384 用户。

不同业务下可同时接入的用户数具体情况见表1。

表 1 不同业务下可同时接入的用户数情况

业务种类	OVSF码树中的SF	可同时接入的用户数
PS384	8	7
PS128	16	15
PS64	32	31
CS64	32	31
CS12.2	128	125

4.2 引入 HSPA 后的 OVSF 码树利用情况

随着 HSDPA 的引入,其码资源利用情况也稍有不同。引入 HSDPA 时,同时下行引入了三种新的信道 HS-PDSCH、HS-SCCH 和 A-DPCH,如图 6 所示。

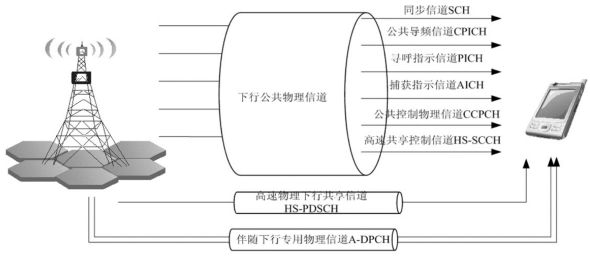

图 6 引入 HSPA 业务后的下行物理信道示意图

在 HSDPA 中,RNC 为小区配置 HS-SCCH 码道的情况决定了码资源的调度。当小区只配置一条 HS-SCCH 码道时,在一个 TTI 内只能调度一个用户,HS-PDSCH 信道会通过时分复用的形式承载所有用户,如图 7 所示。

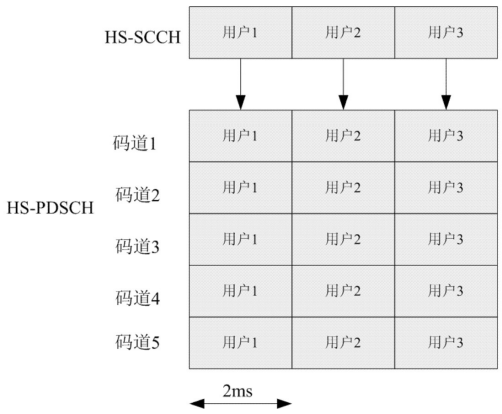

图 7 配置单条 HS-SCCH 时 HS-PDSCH 的复用形式

RNC 为小区配多条 HS-SCCH 码道时,在一个 TTI 内可调度与 HS-SCCH 的码道数相同的用户数。为避免对功率、码资源的过量消耗,在一个 TTI 内调度的用户数不超过 4 个。调度器首先根据调度算法选择一个优先级最高的用户,然后为其分配码道资源;调度完该用户后如果还有剩余的码资源,则继续调度下一用户,一直到资源用完,如图 8 所示。

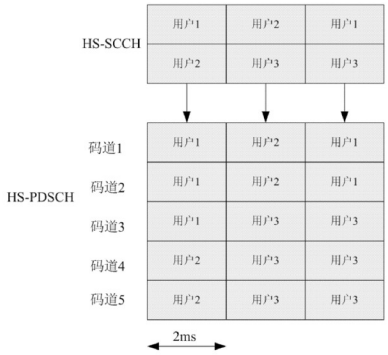

图 8 配置多条 HS-SCCH 时 HS-PDSCH 的复用形式

R4 版本引入的 A-DPCH 信道,与 R99 中的 DPCH 信道相同,用于传输 RRC 信令。R5 版本中,A-DPCH 伴随着每个 HSDPA 用户,消耗一条 SF256(根据伴随的业务而定 32～256),接入的 HSDPA 用户数越多,A-DPCH 消耗的码资源也越多。例如,HS-SCCH 配置 1 条码道,HS-PDSCH 配置 15 条码道,那么只能够再接入 8 个 HSDPA 用户。即:剩余的 1 个 SF16 码道,减去公共信道消耗的 3 个 SF128 码道、HS-SCCH 消耗的 1 个 SF128 码道,还剩下 4 个 SF128,可供 8 个用户接入。

在 R5 版本中,A-DPCH 消耗了大量的码资源,所以在 R6 版本中,引入了时分复用的 F-DPCH 信道以节省码资源。

F-DPCH 最大的改进是多用户可以时分复用一个 SF256 的码道,最多可以 10 个用户时分复用,这就大大减少了码资源的消耗。但 F-DPCH 并不是取代 A-DPCH,在 R6 协议中两信道是同时存在的,HSDPA 用户接入时,网络侧可以在 F-DPCH 信道和 A-DPCH 信道中任意选择一个信道为用户服务。当需要将数据

映射到 DPCH 上时(如 AMR 业务或 CS),则不能使用 F-DPCH。

R6 版本中也引入了 HSUPA,HSUPA 上行时使用 I/Q 两路信号，也就是 2 个码树。峰值 5.76Mbps 时,使用 2 个 SF=2 和 2 个 SF=4 来承载,峰值速率是 1.92Mbps 时，使用 2 个 SF=4 的码道来承载。但是 HSUPA 的上行消耗的码资源每个 UE 可重复使用,不受限制。HSUPA 的引入在下行也新增了三条物理信道 E-AGCH、E-RGCH 和 E-HICH,均需消耗下行信道化码资源。其中,E-RGCH 和 E-HICH 可共用一个 SF=128,通常每 20 个用户配置一条 E-RGCH 和一条 E-HICH；而E-AGCH 则采用 SF=256 的信道化码,通常小区内配置一条或多条。

在 WCDMA 上行链路中,由于扰码不同,可用 OVSF 码充足,为某一移动台分配具体的码资源并不会直接影响其他移动台的码资源分配情况,而且在特定条件下,UE 会根据其信道状况以及缓存队列大小,自主选择某速率等级进行传输,因此码资源不存在瓶颈。通常所说的 WCDMA 系统容量的码资源受限指的是下行码资源受限。

5　OVSF 码资源对 Node B 配置模型的影响

当 HSPA 与 R99 同频组网时候,两者共享扩频码资源,如图 9 所示。

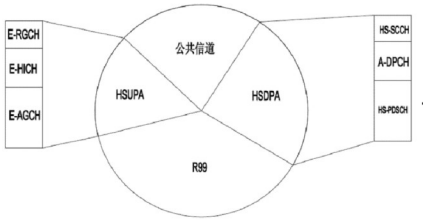

图 9　R99 与 HSPA 同频组网时码资源分配

对于每个小区,其 OVSF 码资源由公共信道、R99 业务信道、HSPA 相关信道共同占用。其中,HSDPA 部分的码资源由其业务信道、信令信道、伴随信道等开销占用。

Node B 标准配置模型见表 2。

表 2　Node B 标准配置模型

Node B 设置	R99			HSDPA		HSUPA		
	单扇载话音	单扇载 VT	单扇载 PS64/PS128(上行/下行)	单扇载 Code	单扇载 HS-SCCH	单基站单用户峰值速率	单扇载平均吞吐率	单扇载同时用户数
S111(高配置)60/60/60(W)	24	2	4	10	4	5.76Mbps	1Mbps	4
S111(中配置)40/40/40(W)	16	2	2	10	2	1.92Mbps	800kps	2
S111(低配置)40/40/40(W)	8	2	1	10	2	1.92Mbps	800kps	2
S11(高配置)60/60(W)	24	2	4	10	4	5.76Mbps	1Mbps	4
S11(中配置)40/40(W)	16	2	2	10	2	1.92Mbps	800kbps	2
S11(低配置)40/40(W)	8	2	1	10	2	1.92Mbps	800kbps	2
O1(中配置)40(W)	16	2	2	10	2	1.92Mbps	800kbps	2
O1(低配置)20(W)	8	2	1	10	2	1.92Mbps	800kbps	2
室内覆盖站 O1 20(W)	8	2	1	15	4	5.76Mbps	2Mbps	4
室内覆盖站 1/1 20(W)	8	2	1	15	4	5.76Mbps	2Mbps	4
室内覆盖站 1/1/1 20(W)	8	2	1	15	4	5.76Mbps	2Mbps	4

按照 HSPA 码资源消耗最少的 R6 版本来考虑,公共信道固定共分配 3 个 SF128,F-PDCH 消耗 1 个 SF256。

(1)高配置下单载扇码资源消耗情况

R99 业务消耗码资源情况如下：

1 个话音消耗 1 个 SF128 码字；

1 个 VT 消耗 1 个 SF32 码字,等效 4 个 SF128；1 个 PS128 业务消耗 1 个 SF16 码字，等效 8 个

SF128；

故消耗 SF128 码字的个数为

24+8+32=64 (1)

HSDPA 业务消耗码资源情况如下：

1 个 HSDPA 消耗 1 个 SF16 码字，等效 8 个 SF128；

1 个 HS-SCCH 消耗 1 个 SF128 码字；

1 个 F-DPCH 消耗 1 个 SF256 码字，等效 0.5 个 SF128；

故消耗 SF128 码字的个数为

80+4+0.5=84.5 (2)

HSUPA 业务消耗码资源情况如下：

E-RGCH 和 E-HICH 可复用一个 SF128；

E-AGCH 消耗 1 个 SF256 码字，等效 0.5 个 SF128；

故消耗 SF128 码字的个数为

1+0.5=1.5 (3)

公共信道固定消耗 3 个 SF128，所以共消耗 SF128 码资源

64+84.5+1.5+3=153 (4)

(2)同理，中配置下单载扇码资源共消耗 127 个 SF128，其中 R99 业务消耗的码资源等效 40 个 SF128，HSDPA 业务消耗的码资源等效 82.5 个 SF128，HSUPA 业务消耗的码资源等效 1.5 个 SF128；

低配置下单载扇码资源共消耗 111 个 SF128，其中 R99 业务消耗的码资源等效 24 个 SF128，HSDPA 业务消耗的码资源等效 82.5 个 SF128，HSUPA 业务消耗的码资源等效 1.5 个 SF128；

室内覆盖配置下单载扇码资源共消耗 153 个 SF128，其中 R99 业务消耗的码资源等效 24 个 SF128，HSDPA 业务消耗的码资源等效 124.5 个 SF128，HSUPA 业务消耗的码资源等效 1.5 个 SF128。

WCDMA 系统中，每个载扇可使用 1 个完整的 OVSF 码树，共有 128 个 SF128。在上述 Node B 标准配置模型中，高配置和室内覆盖配置模型所要求的业务数如果并发，需消耗码资源共 153 个 SF128，超过了 1 个完整的码树，所以在 1 个 TTI 内，码资源的调度不可能满足这么多的并发业务。而在中配置和低配置模型下，并发业务时码资源消耗没有超过 1 个完整的码树，可以实现并发。

6 结束语

根据本文分析可知，由于码资源的限制，Node B 标准配置的部分模型并不能实现所要求业务的并发。对于高配置和室内覆盖配置模型中 HSDPA 单载扇 10 个或 15 个码字的要求，不能错误地理解为是固定 10 个或 15 个码字给 HSDPA 业务的静态码资源，而应理解为系统允许 HSDPA 业务最多使用 10 个或 15 个码字，具体分配数量可根据系统情况进行动态调整。

参考文献

1 3GPP. TS25.211 V6.7.0 .Physical channels and maping of transport channels onto physical channels(FDD). 2005

2 3GPP. TS25.212 V6.7.0. Multiplexing and channel coding (FDD). 2005

3 AndreasF.Molisch.Wirelesscommunication.北京：电子工业出版社，2008

4 朱东弼,林君.HSDPA 系统中 OVSF 码资源分配方案的研究.科技信息,2009,10(35)

5 王科.HSDPA 承载 VoIP 的比例公平分组调度算法研究.广州：中山大学毕业论文，2007

6 杨增宝.WCDMA 技术及组网.天津大学毕业论文,2004

7 孙宇彤.WCDMA 无线网络设计：原理、工具与实践.电子工业出版社，2007

8 方京花.应用 HSDPA 的 WCDMA 系统性能研究以及新型软切换算法研究.北京邮电大学毕业论文，2006

CDMA移动用户边界通话计费问题的分析及处理

于柏林

（中国电信辽宁省分公司,沈阳 110168）

摘　要:对于登记在 MSC 边界的移动手机用户,由于登记位置的不固定和技术规范的不完善,其通话记录信息有可能不够完整,因此导致基于小区的优惠计费方案不能实现。本文分析了相关原因,对 3GPP2 协议中的有关技术参数提出了优化建议,从根本上解决了这一问题。

关键词:CDMA ISPAGE 边界 计费

1 引言

随着 CDMA 网络建设速度的加快和用户的迅速发展,登记在 MSC 边界的用户越来越多,尤其是城市的拓展和网络的日益扩大,将边界设计在非用户集中地区这一传统方法越来越难以实现。为提高边界用户的接续成功率,各交换局相继开通、使用了 ISPAGE2 功能。同时,为满足各类用户的需要,电信企业通常会制定基于用户通话与其位置相关的各种计费方案。这样就要求在用户的通话记录中,必须提供手机所在小区的详细数据,如 MSCID、CellID 等。由于 3GPP2 协议对 ISPAGE2 的某些参数缺乏相应的明确规定,各设备厂商根据各自理解对未明确规定的参数进行软件设计,这势必给电信企业的计费部门造成某种程度上的麻烦;当电信企业不能正确对话单信息进行处理时,就可能引起用户的不满甚至投诉。本文通过对此问题的详细分析,提出了具体解决方案。

2 关于 ISPAGE

在移动网络中,MSC 边界处的无线信号通常比较复杂,并且经常随着环境因素而衰落、变化。手机用户在这些地区即使不移动也很容易发生乒乓注册,因此经常会发生用户在 2 个或以上 MSC 边界间频繁登记的情况,导致用户归属 HLR 登记的 MSC 与用户实际所处的 MSC 不一致的现象。

CDMA 网络中,不同小区的频率是相同的。为降低各个小区间的相互干扰特别是上行干扰，应该使 CDMA 手机及早选择合适的主导扇区，所以使用了较小的保护门限。而较小的保护门限带来了更多的 MSC 边界用户乒乓注册的问题。

为避免登记位置的不一致,在 CDMA 协议中,提出将 REGCAN 以同步方式嵌入到 REGNOT 流程中,以尽量避免不一致情况的发生。在登记策略上,也采用延时登记方法,避免频繁登记。即便如此,仍会出现登记位置与实际位置不一致的情况。如果此时手机在一个 MSC 下接收到一次呼叫,MSC 会找到手机的用户数据并且尝试根据这个手机的 LSP（Last Seen Pointer,指手机在系统中最后登记的地方)对其进行寻呼。在 MSC 的边界区域,由于乒乓效应,手机有可能瞬间离开它的 LSP，导致寻呼不到而造成呼叫失败。为避免这种情况,3GPP2 提出了 ISPAGE(Inter System Page)和 ISPAGE2(Inter System Page2)的概念(operation)，以帮助相邻的 MSC 彼此之间提供协作寻呼机制，从而提高用户在边界被叫的成功率。ISPAGE/ISPAGE2 功能可以在 MSC 的边界地区建立由若干边界基站组成的区域,并且无论这些基站是否属于同一个 MSC，都可以对这个特殊边界区域进行寻呼。

现实中,ISPAGE 在不同设备厂家互操作时存在兼容性的问题，而 ISPAGE2 则解决了这一问题;此

外,ISPAGE 与 ISPAGE2 的操作基本相同。虽然 ISPAGE 与 ISPAGE2 的应用均能解决边界用户被叫难的问题，但由于 ISPAGE2 消息中缺少一些必要的参数,却又引发了用户话单中缺少其通话时准确位置信息的问题;如果话费计算与用户小区有关联,则会引起用户的投诉。因此,3GPP2 中与 ISPAGE2 有关的部分技术规范需要加以改进。下面将对 ISPAGE2 做一简单介绍，并着重对 ISPAGE2 消息中所包含的、影响用户话单中通话位置信息的各个因素进行分析,并提出解决建议。

2.1 ISPAGE2 消息流程

根据 3GPP2 N.S0005-0 中 “Inter System Page2” 的定义,ISPAGE2 即局间寻呼，用于服务 MSC (Serving System, 简称 SMSC) 收到 TLDN 后,向相邻 MSC (Border System, 简称 BMSC) 发起寻呼请求并接收响应。如果该手机恰好进入 BMSC 登记，该呼叫则通过 SMSC 与 BMSC 的局间中继电路而建立。基本过程如下:

当一个呼叫进入 SMSC 后,SMSC 除在本局发起一个针对该用户的寻呼消息外,还根据用户最后登记的小区及相应的寻呼策略,向 BMSC 发起一个 ISPAGE2 消息，请求 BMSC 对该用户进行寻呼。BMSC 接收到 ISPAGE2 后,即对用户进行寻呼并完成对 BMSC 的响应，这样就可以减少边界区用户由于乒乓效应而引发的呼叫失败。至于什么情况下发起 ISPAGE2 请求，这由 SMSC 的策略所决定,需要通过对 SMSC 的软件配置来实现。图 1 是 SMSC 向 BMSC 发起的局间寻呼请求和 BMSC 响应的基本流程。

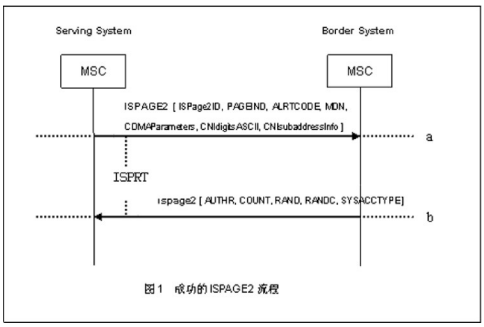

图 **1** 成功的 **ISPAGE2** 流程

2.2 ISPAGE2 携带的参数

ISPAGE2 由 TCAP INVOKE (LAST) 发起,在 TCAP QUERY WITH PERMISSION 中进行传送。包含的参数见表 1 (详细内容可参阅 3GPP2 N.S0005-0 有关章节)。

表 1 ISPAGE2 携带参数

InterSystemPage2 INVOKE Parameters				Timer: ISPRT
Field	Value	Type	Reference	Notes
Identifier	SET [NATIONAL 18]	M	6.3.2.1	
Length	variable octets	M	6.3.2.1	
Contents				
BillingID (Originating)		M	6.5.2.16	
ElectronicSerialNumber		M	6.5.2.63	
MobileIdentificationNumber		M	6.5.2.81	
AlertCode		O	6.5.2.3	a
CallingPartyNumberString1		O	6.5.2.23	b
CallingPartyNumberString2		O	6.5.2.24	b
CallingPartySubaddress		O	6.5.2.25	b
CDMASlotCycleIndex		O	6.5.2.40	c
CDMAStationClassMark		O	6.5.2.41	d
LocationAreaID		O	6.5.2.77	e
MobileDirectoryNumber		O	6.5.2.80	a
PageIndicator		O	6.5.2.92	f
RedirectingNumberString		O	6.5.2.108	b
RedirectingSubaddress		O	6.5.2.109	b

2.3 ispage2_rr 携带参数

ISPAGE2 的回复消息为 ispage2_rr,由 TCAP RETURN RESULT (LAST) 汇报,在 TCAP RRESPONSE 中携带。包含的参数见表 2(详细内容可参阅3GPP2 N.S0005-0 有关章节)。

表 2 ispage2_rr 携带参数

InterSystemPage2 RETURN RESULT Parameters				
Field	Value	Type	Reference	Notes
Identifier	SET [NATIONAL 18]	M	6.3.2.2	
Length	variable octets	M	6.3.2.2	
Contents				
AccessDeniedReason		O	6.5.2.1	a
AuthenticationResponse		O	6.5.2.10	b
CallHistoryCount		O	6.5.2.18	b
RANDC		O	6.5.2.100	c
RandomVariable		O	6.5.2.101	d
SystemAccessType		O	6.5.2.145	b

在启用 ISPAGE2 的呼叫中,BMSC 必须通过某种途径，将用户的具体小区位置告知 SMSC,SMSC 才有可能将此位置信息集成到用户话单中。在此流程中,由于局间的信令消息仅有 ISPAGE2/ispage2_rr,因此只能由 ispage2_rr 完成。

但通过分析表 2 所示消息的具体内容可以发现:ispage2_rr 的参数中，并没有传送 BMSC 的 MSCID 和为手机提供服务的具体 Cell 号的参数，故 SMSC 无法得知手机所在的具体位置,用户话单中也就不可能有用户的小区信息。

3 启用 ISPAGE2 情况下 CDMA 终呼用户位置信息的分析

CDMA 用户登记在开启 ISPAGE2 功能的 SMSC、并且处于和 BMSC 的边界处,如果此时该用户做被叫,就有可能启用 ISPAGE2 功能,以避免兵乓效应造成呼叫的失败。由于生成话单的网元不同,普通用户和智能网用户实现用户小区信息正确传递并在话单中体现的处理方法也有区别。

3.1 普通用户终呼时

对于普通用户，其话单应由其所在的 SMSC 生成。要解决问题,可以修改 MSC 软件,实现终呼时由 BMSC 将所需信息通过局间消息传送给 SMSC,SMSC 据此生成话单，并由计费部门的软件进行正确分拣，以获得用户实际所在 MSC 和准确小区的足够信息,这样话单就可以灵活处理了。

现网基础上的较佳方案之一,是在 ispage2_rr 响应消息中增加 BMSC 的 MSCID 和 ServingCellID 参数，并由 BMSC 传送给 SMSC;SMSC 获得这些真实的位置信息后,生成一种特殊的话单,表明本次通话是启用了 ISPAGE2 后所生成的话单，其中应该至少包括 SMSC 的信息以及上述从 ispage2_rr 中获得的 BMSC 的一系列信息;计费软件通过特殊处理,即可达到预期目标。

3GPP2 协议中缺乏相应的规范，要实现此功能，必须对响应消息 ispage2_rr 进行明确定义,增加 BMSC 的 MSCID 和 ServingCellID 等相应参数。

目前，设备生产厂商对此消息存在不同的理解,并据此进行软件开发,虽然也能实现位置信息的正确传递,但因技术规范不统一,不同厂商设备之间无法实现 ISPAGE2 功能。因此,尽快对此进行统一规范是完全必要的。

当然,也可以由 BMSC 生成话单,但由于涉及修改的现网因素较多,实现起来过于繁琐。

3.2 智能网用户终呼时

对于智能网用户,通行的做法是其话单应在 SCP 中生成。终呼时,SMSC 将遵循 3GPP2 现有的相应技术规范,通过 TANSWER 消息把 SMSC 的 MSCID 和 ServingCellID 成功传送到 SCP。但由于边界用户位置的不确定性,其不一定能在 SMSC 中寻呼到;如果启用了 ISPAGE2 功能、并且用户能够在 BMSC 中被寻呼到,由于现有协议中并未明确规定 SMSC 必须传递 BMSC 中与此呼叫有关的信息,也未规定相应的传递途径，因此 SMSC 将无法提供用户所在的、真实的 MSCID 和 ServingCellID 给 SCP,SCP 便不能得到用户准确的 MSCID 和 ServingCellID,所以,SCP 话单中将无法体现用户的准确位置信息。

3.2.1 智能网用户位置信息的传送机制

根据 3GPP2 N.S0018 的规定，智能网用户终呼时,需要 MSC 与 SCP 之间交互消息以完成智能网用户呼叫的管理和计费任务。其中,能够携带 MSCID 和 ServingCellID 的消息只能是 TANSWER。要使 SCP 获得用户的小区信息,MSC 必须将此类信息打包在 TANSWER 中传送给 SCP。

图 2 列出了智能网用户终呼时的流程和 TANSWER 消息的基本情况。

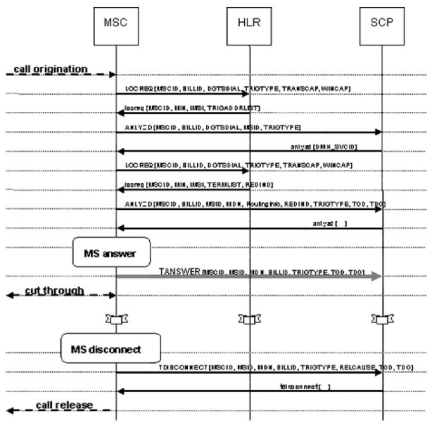

图 2 智能网用户终呼流程

3.2.2 TANSWER 携带的参数

3GPP2 N.S0018 中对 TANSWER 的参数进行了详细定义,TANSWER 用于 MSC 向 SCP 提供与本次呼叫相关的记录信息, 其中包括 MSCID 和 ServingCellID,见表 3。

表 3 TANSWER 携带的参数

TANSWER INVOKE Parameters				
Field	Value	Type	Reference	Notes
Identifier	SET [NATIONAL 18]	M	6.3.2.1	
Length	variable octets	M	6.3.2.1	
Contents				
BillingID (Originating)		M	6.5.2.16	a
ElectronicSerialNumber		M	6.5.2.63	b
MSCID		M	6.5.2.82	c
MSID		M	6.5.2.bv	b
TimeDateOffset		M	6.5.2.dd	d
TimeOfDay		M	6.5.2.em	e
TransactionCapability		M	6.5.2.160	
TriggerType		M	6.5.2.dh	f
WINCapability		M	6.5.2.di	
LocationAreaID		O	6.5.2.77	g, h
MobileDirectoryNumber		O	6.5.2.80	i
FeatureIndicator		O	6.5.2.ej	j
MSCIdentificationNumber		O	6.5.2.83	k
ServingCellID		O	6.5.2.117	g, l
SystemMyTypeCode		O	6.5.2.147	
TerminationAccessType		O	6.5.2.155	m

从上述规范可知,如果没有启用 ISPAGE2,用户被寻呼成功并应答后,SMSC 会将本身的 MSCID 和用户被寻呼到的小区的 ServingCellID 加入到 TANSWER 中传送给 SCP, 话单处理不存在任何问题。

但在边界终呼时,如果启用了 ISPAGE2 功能,参与呼叫的真实位置是 BMSC 的 MSCID+ ServingCellID 所指示的位置, 而不是 SMSC 本身的 MSCID+ServingCellID。当然,由于 SMSC 中没有基站参与呼叫,其 ServingCellID 的位置将是空信息。在这两组信息中, 哪组应该被包含在 TANSWER 消息中由 SMSC 发往 SCP 呢?

当前的规范中,传送的显然是 SMSC 的 MSCID+ServingCellID。对于没有启用 ISPAGE2 的情况,这无疑是正确的。而当启用了 ISPAGE2 后,由于 ServingCellID 是空信息,SCP 也仅能得到 SMSC 的 MSCID, 却无法获取 ServingCellID,况且,此 MSCID 指明的位置区并不真实,这样传送显然是不合理的。

所以,即使 SMSC 可以通过 ispage2_rr 获取用户的真实位置信息,但由于现有规范的局限性, 也无法将此信息包含在 TANSWER 中传送给 SCP,即:现有技术规范无法同时满足智能网用户不启用 ISPAGE2 和启用 ISPAGE2 两种情况下的消息传递需求。

必须在 TANSWER 消息中体现 BMSC 的 MSCID+ ServingCellID 参数, SCP 才能提取到智能网用户的位置信息。

4 解决方案

要在话单中真实体现用户的通话位置, 有必要对 3GPP2 相应技术规范中的有关消息及参数进行修改和明确定义, 或制定补充性技术规范。

4.1 有关 ISPAGE2/ispage2_rr 消息的方案

修改这组消息,在 ispage2_rr 中增加 BMSC 的 MSCID 和 ServingCellID 参数位, 使 SMSC 能够获得这些信息以保证话单内容的完整。

当然, 也可以由设备厂商使用各自的私有协议, 将需要的信息通过 ispage2_rr 获取。其缺点是无法实现不同设备厂商间的 ISPAGE2 功能。

4.2 有关 TANSWER 消息的方案

对 TANSWER 的处理主要有以下两种方法,各有利弊。

(1)改变 TANSWER 的结构,在 TANSWER 中增加参数

(下转第 39 页)

WLAN隐藏节点问题研究

黄 杰 石志同

（中国移动山东公司，济南 250001）

摘 要：WLAN 隐藏节点会导致网络吞吐量下降 50%-60%。本文分析了容易出现隐藏节点问题的典型场景，明确了相关注意问题和规避措施。

关键词：CSMA/CA 隐藏节点 RTS/CTS

1 引言

随着数据业务需求的爆发式增长和智能终端的日益普及，WLAN 以其快速、便利性深受用户和运营商的青睐，WLAN 网络的规模不断扩大，主要覆盖校园、居民区、商场、酒店等区域。

IEEE 802.11 使用时分复用机制，某一时刻只有一个终端或 AP 能发送数据，此时其他终端和 AP 均处于空闲监听状态。这就要求同频 AP 间或同一 AP 不同终端间能够监听到对方状态，从而避免同一时间发起数据传输请求而造成冲突。但是，在建设过程中，由于 AP 覆盖范围过大或建筑物阻挡，AP 或终端间可能无法监听到对方状态，就出现了 WLAN 隐藏节点问题。

2 产生原因及典型场景

IEEE 802.11 规范基于最简单的以太网技术，同一信道某一时刻只有一个终端或 AP 在发送数据，AP 或终端均依靠 CSMA/CA（载波侦听多路访问 / 冲突避免）机制来探测、监听、抢占信道。该机制发挥作用的前提，是终端或 AP 能监听到信道占用情况，否则会因为同时发送数据产生冲突而导致无法解码，即出现“隐藏节点”问题。

当 AP/ 终端间互相不可见时，则无法使用 802.11 协议中 MAC 的监听机制，AP/ 终端间无法侦测由于对方行为而出现的信道占用，将造成不同 AP/ 终端在同一时间向同一信道发送数据，导致干扰区内的碰撞率急剧上升，网络的整体吞吐量急剧下降，仅为 6.5Mbps 左右。

802.11 协议定义了 RTS/CTS 机制来解决隐藏节点冲突问题。802.11 定义中，AP 承担起信号传递的作用。在这种机制下，终端抢占到信道后，首先向接收方发送 RTS 报文，接收方会回应 CTS，因为 AP 回应报文的无线信号会覆盖到 BSS 下的所有终端。RTS/CTS 报文中都包含信道被占用的时间，协议规定接收到 RTS 和 CTS 的终端必须在 RTS/CTS 报文中要求的时间内认为信道忙、不能发送数据，从而解决了隐藏节点问题。但在实际应用中，802.11 协议将是否使用 RTS/CTS 门限的权力下放给每个终端，由终端自己决定是否使用这个机制。而在实际使用中，用户很少会去配置这个功能，因此 RTS/CTS 实际效用不大。很多电脑缺省设置为不采用。

2.1 AP/ 终端间不可见示例

(1)同一 AP 下的终端间不可见

同一 AP 所带两个天线分别覆盖两个区域，两个区域内关联的终端由于距离较远或者屏蔽较重而互相监测不到信号收发，终端 1 在向 AP 发送数据时，终端 2 也可能因为监测不到终端 1 的发射信号而同

时向 AP 发送数据，这时在 AP 侧接收无线信号便形成冲突(图 1)。

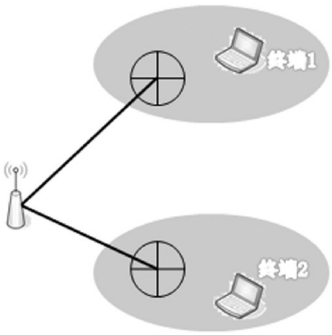

图 1 同一 AP 下终端不可见

(2)同频不可见 AP 间存在重叠覆盖

同频 AP 间因连接定向天线或者阻挡不能监测彼此信号,且存在交叉覆盖范围时,在交叉覆盖范围内有终端上网时,同频 AP 也互为隐藏节点。两个 AP 存在交叉覆盖区域，但 AP 间无法监测到彼此的信号,即监测部件(天线)不在另一 AP 的覆盖区域内,在交叉覆盖区域内存在用户时,AP 因为无法监测另一个 AP 的信号发送情况而同时向终端发送数据,在终端侧形成冲突(图 2)。

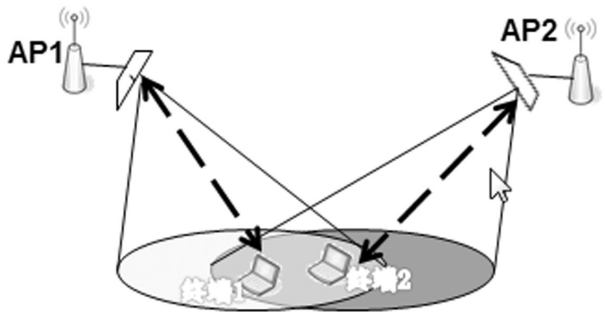

图 2 同频不可见 AP 存在重叠覆盖

2.2 隐藏节点典型场景

2.2.1 室内分布式系统终端不可见场景分析

现网采用分布式系统的一些热点中,一个 AP 覆盖范围可达 1 至 2 个楼面(甚至更多)。由于距离过远或者信号阻挡,与 AP 关联的终端之间有时候不能正常检测到其他终端发出的信息。平层所有房间均使用同一个 AP 信号,距离过远房间内的终端间容易因房间墙壁阻挡而互相监测不到信号,不可见终端同时上网时便会产生大量冲突,影响整个网络的性能。

2.2.2 大型场馆内同频 AP 不可见场景分析

在一些大型场馆中,WLAN 的频率复用度高。当工作信道重叠(同频)的两个 AP 存在交叠覆盖区域,而两个 AP 无法侦测由于对方行为所带来的信道占用时,网络的整体性能就会急剧下降,处于交叠干扰区内的终端通讯会受到严重干扰(图 3)。

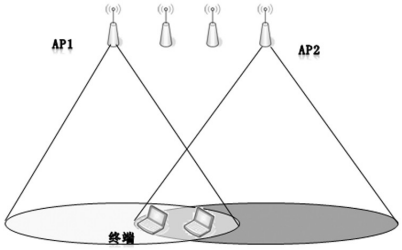

图 3 大型场馆内同频不可见场景

2.2.3 室外覆盖情况下同频不可见场景分析

现网的小区覆盖中,同一 AP 连接多副天线,覆盖范围过大时,会造成终端间距离过远,受到墙壁、楼板阻挡后,相互间容易监测不到信号,同时上网时会造成 AP 侧信息冲突，影响整个网络性能（图 4~6)。

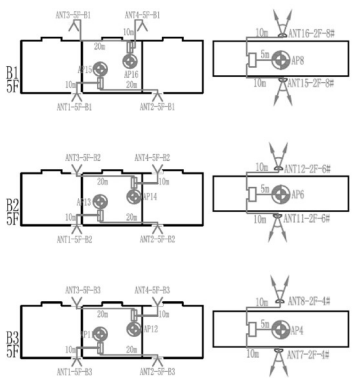

图 4 单个 AP 覆盖对面整栋楼

图 5 同一 AP 覆盖两侧楼宇

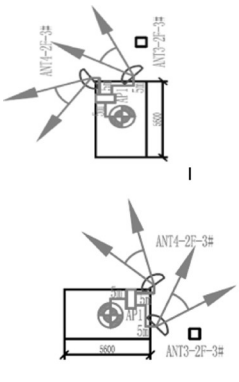

图 6 覆盖范围包含多个建筑物

3 影响分析

在小型、不太活跃、只有几部客户端共享一个接入点的网络里,很少会有同时进行传输的情况。而在比较大型的网络环境里,由于覆盖范围内有相当密集的接入点,所以隐藏节点的存在对于实际应用就有很大影响。在一些高密度覆盖场所,单个 AP 下活跃用户超过 12 个时,会出现一些无线终端业务几乎无法使用的情况,甚至表现为无法连接问题。

通过测试,当两台终端间距离超过 3 道水泥墙壁或 3 个楼层、或两台终端位于不同楼宇时,两台终端就基本不可见。终端可见性测试结果见表 1。

表 1 终端可见性测试

	5M	10M	15M	20M	25M	30M
同一楼层信号强度	-38	-43	-46	-48	-49	-53
2F信号强度	-69	-71	-73	-75	-78	-80
3F信号强度	-83	-85	-88	-90	-92	无信号
4F信号强度	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号
5F信号强度	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号
6F信号强度	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号	无信号
楼域外信号强度	-81	-83	-85	-88	-90	无信号

注:测试时将一台笔记本作为信号源,设置固定 SSID,由近及远地使用另一台笔记本进行测试。

两个相邻 AP 的工作信道相同,当两个 AP 处于全重叠覆盖状态(图 7)时,相互间能够侦测对方的行为,此时二者以自由竞争形式占用信道,干扰区内发生的碰撞现象较少;当两个 AP 处于半重叠覆盖状态时,则无法使用 802.11 协议中 MAC 的监听机制,AP 间无法侦测由于对方行为而出现的信道占用,导致 AP 在同一时间向同一信道发送数据,造成干扰区内的碰撞率急剧上升,网络的整体吞吐量急剧下降。

AP1 与 AP2 处于半重叠覆盖状态(图 8),工作模式设定为 802.11g 模式,工作频点设定为 11,终端 a 与终端 b 处于干扰区。

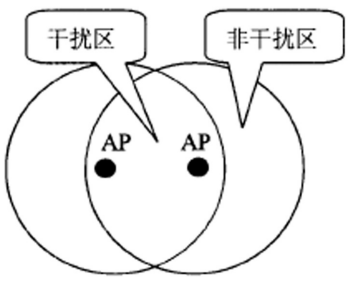

图 7 全重叠覆盖示意图

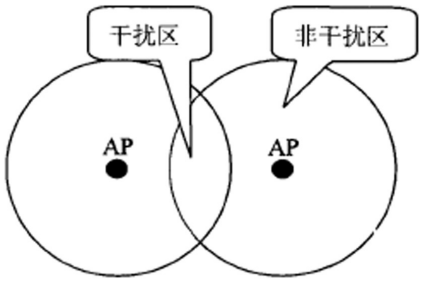

图 8 半重叠覆盖示意图

测试中,改变 AP2 的物理位置,使 AP1 与 AP2 由半重叠覆盖状态转变为全重叠覆盖状态,测试网络的整体吞吐量。(AP1 在终端 a 处的信号电平为 -60dBm,AP2 在终端 b 处的信号电平为 -60dBm。)

当两个 AP 处于半重叠覆盖状态时,干扰对网络的影响最大,网络的整体吞吐量仅为 6.5Mbps 左右。而当两个 AP 的位置处于全重叠覆盖状态时,借助于 MAC 层的监听机制,网络的整体吞吐量上升至 13.2Mbps 左右。

由此可见,AP 间同频不可见对网络性能的影响远远大于同频可见情况。隐藏节点会导致网络吞吐量下降 50%-60%。

4 解决方案

建议开启 RTS/CTS 功能,或者控制 AP 覆盖范围以解决“隐藏节点”问题。

RTS/CTS 协议的原理如图 9 所示。

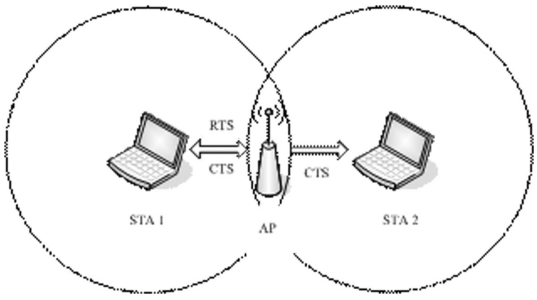

图 9RTS/CTS 协议原理图

如终端 1 欲向 AP 发送数据,必先发送 RTS 帧提醒 AP,随后 AP 应答 CTS,阻止在 AP 覆盖范围内的所有站点发送数据(但不包括终端 1)。当终端 2 收到 CTS 后,不再向 B 发送数据而避免了冲突,即:在 AP 周围的所有终端中,只有终端 1 能发送数据,这样就有效避免了隐藏节点的问题。

但如果这个隐藏节点在网络吞吐量上拥有较小的冲突,那么激活 RTS/CTS 可能会对吞吐量造成负面影响。所以,除非怀疑无线单元内含有隐藏结点,否则对于大多数网络不需要启用 RTS/CTS,或应谨慎设置 RTS/CTS 阀值。如果设置为 2347(默认设置),则将禁用 RTS/CTS 机制。如果设置为 0,RTS/CTS 机制将应用于所有的数据包。如果设置为 0－2347 之间的某个值,访问点将对大于或等于指定大小的数据包使用 RTS/CTS 机制。

从同频不可见的典型场景可以看出,造成同频不可见的原因主要是 AP 的覆盖范围过大,特别是采用室外覆盖时,AP 覆盖范围的广泛性直接造成大量的同频不可见状况。

对于室内覆盖,建议将容量作为首要考虑因素。大型场馆内应缩小干扰 AP 的覆盖范围,牺牲少量的覆盖范围以换取整体网络性能的上升;采用分布系统的,应控制单 AP 覆盖范围,杜绝单 AP 跨楼覆盖现象。

对于室外覆盖,应尽量缩小 AP 的覆盖范围,控制小区覆盖中同一 AP 所带天线覆盖多个楼宇的现象(楼顶 1 个 AP 带 2 个天线覆盖 2 个楼,路灯杆覆盖前、后两栋楼),基站类覆盖方式则应控制 AP 带的天线个数。在同一室外区域部署多张 WLAN 网络时,应充分协调频率和覆盖范围,降低 AP 发射功率,调整 AP 的天线方向角、俯仰角,以避免同频 AP 交叉覆盖。

从以上分析可知,造成隐藏节点的原因主要是 AP 覆盖范围过大,因此应合理控制 AP 覆盖范围。相关建议如下:

(1)控制单 AP 覆盖范围,保证覆盖范围内终端互相可见;

(2)对于室内覆盖,杜绝单 AP 跨楼覆盖现象;

(3)对于室外覆盖,需注意 AP 覆盖范围与性能的平衡,杜绝同一 AP 所带天线覆盖多个楼宇的情况,建议室外 AP 每射频最多带 2 个天线。

5 结束语

为加快推进高速宽带网络支撑服务平台建设,满足无线宽带用户激增的需求,WLAN 网络的建设与推广是当前的重点工作。为充分发挥 WLAN 网络的自身优势,在建设、维护、优化过程中,应避免 AP 覆盖范围过大,时刻考虑并注意规避隐藏节点问题。

(上接第 35 页)

在向 SCP 传送 SMSC 参数的同时,增加 BMSC 的 MSCID 和 ServingCellID 参数位,由 SCP 判断用户位置,这样,SCP 也需要进行软件修改以满足需要。

(2)不改变 TANSWER 的结构,仅改变其参数的内容

由 SMSC 判断是否启用了 ISPAGE2 功能。如果启用了 ISPAGE2,将其中 MSCID 和 ServingCellID 的参数值由之前传送 SMSC 的数值修改为传送 BMSC 的数值,然后发送给 SCP,SCP 不需要进行任何改变。

5 结束语

为达到理想的效果,应立足全程全网的需要,修改或规范相应的参数,但会牵扯到 3GPP2 相应协议的修改,或者需要对行业协议进行明确的规定或补充。因为我国现有 CDMA 技术标准中尚无这方面的具体规定,所以需要较长的时间。

鉴于目前的网络结构中,ISPAGE2 大多只应用于同一设备厂商的 MSC 之间,在暂不考虑兼容性的前提下,如果采用 4.1 节中有关 ISPAGE2/ispage2_rr 的方案来解决问题,为使数据修改工作量最少,可以使用设备厂商的私有协议,通过 SMSC 和 BMSC 的软件升级,达到对普通 CDMA 用户的期望目标。但若想解决不同设备厂商之间的兼容性问题,就必须规范这组消息的内容。

对于智能网用户,如果采用上述厂商私有协议的方案,则必须由 SMSC 将其通过私有协议得到的信息转换为符合标准的参数格式,并使用 4.2 节中所讨论的某种方法加入到 TANSWER 中,才能使 SCP 获得用户的正确位置信息。其中,方法(2)相对来说便于实施,对协议和网元的改动也较少。

参考文献

1 3GPP2 N.S0005-0 Version 1.0 Cellular Radio telecommunications Intersystem Operations

2 3GPP2 N.S0018 Version 1.0 TIA/EIA-41-D Pre-PaidCharging, July 14, 2000

3 3GPP2 N.S0013-0 Version 1.0 WIN Phase 1

4 3GPP2 N.S0004-0 Version 1.0 WIN Phase 2 , April 2001

基于 Mobile 移动终端的光缆维护管理系统及实现

李国华

（中国电信山东分公司,济南 250101）

摘 要： 本文通过对现阶段光缆线路维护方式及要求的分析，以 Windows XP、Microsoft Visual Studio 2008、Windows Mobile 6.5 SDK、SQLServer2005 为开发环境，以实例说明了基于 Mobile 移动终端的光缆维护管理系统要点的实现方式。

关键词： 光缆 维护 SQLServer2005 SQLCE Windows Mobile 6.5 SDK RDA

1 引言

随着光纤光缆各项性能的逐步提高,其承载带宽亦迅猛攀升,单波速率 40Gb/S 的 DWDM 系统早已商用。相对光缆的优异性能和迅猛发展,以电缆作为业务载体的局限性则愈发显现出来。因此,电信运营企业近年来一直在实施光纤到户工程，同时着手对光缆线路进行扩建和优化，网络结构由最初简单的链状网向复杂的环型网、甚至更复杂的网状网演进。随着网络结构的不断完善,各级光缆线路长度逐年增加。如何做好光缆线路的日常维护和管理,及时发现、处理各类隐患和故障，确保其承载的各项业务的安全运行,进而为用户提供优质高效的服务,已经成为网络维护管理部门必须认真研究解决的头等问题。

光缆线路运行的安全性，直接影响着客户感知度和前端市场竞争力,这就对光缆线路的日常维护管理提出了更高要求。遵循“预防为主、防抢结合”方针,落实好日常维护职责,实时管控、调度一线巡检人员，实现对线路隐患的及时发现、处理,做到“预检预修”,无疑是目前光缆维护管理工作的重点。

现阶段，大多数电信运营企业采用的管理方式依然是“分段负责制”,即每个一线巡检人员负责一定长度的光缆日常维护,至于具体维护职责落实与否、彻底与否,则主要靠巡检人员的责任心。由于管理人员相对缺乏,因此对一线人员的管控主要建立在“例行检查”和“突击检查”的基础之上,无法做到实时管控、调度,管理上存在大量空白，所以造成光缆隐患不能及时被发现、处理,导致网络故障时有发生。

为解决以上问题，保证光缆的安全运行,必须引入管理系统:通过带有 GPS 定位功能的智能手机终端(本文以 Mobile 移动终端为例),对一线巡检人员的位置进行实时定位,将定位信息上传至服务器,根据定位信息和巡检速率,检查一线巡检人员是否在光缆路由附近开展巡检。而具体的维护工作,则是通过手机终端读取到的管理人员在服务器上定制好的维护作业计划中的相应内容。

2 维护光缆示例及信息点 GPS 采集

(1)维护光缆示例

某巡检人员负责维护的光缆路由如图 1 所示。

图 1 光缆路由图

图 1 中，巡检人员负责维护的光缆起始点为姜家园 595# 标石,终点为房家茧坡村 675# 标石,维护光缆长度约 4.1KM,共有标石 81 块。

(2)光缆信息点 GPS 采集

如果只有巡检人员的实时 GPS 定位信息,而缺少光缆信息点的 GPS 定位信息,自然就没有巡检人员巡检径路对比的目标和依据。因此,光缆信息点的 GPS 采集是该系统实现的基础。

光缆信息点包括光缆所经过的人 / 手井、木 / 电杆等，图 1 所示光缆路由即是由光缆信息点 GPS 定位信息(81 块标石的 GPS 信息)自动生成的实际路由。

3 系统配置要点及开发实现

3.1 数据库服务器配置

本文系统选用 SQLServer2005 作为数据库服务器,以 SQLCE 作为移动终端的数据库引擎,以 Web 作为移动终端和服务器交互的中间件（代理)。

(1)SQLServer2005 安装配置

安装 SQLServer2005 时,“服务器类型” 选择“数据库引擎”,“身份验证”使用“Windows 身份验证”模式。

(2)Web 同步配置

为便于管理和保证 Web 同步的顺利配置,首先新建一个文件夹作为默认网站的指向,假设新建文件夹路径及名称为 “D:\LineMan”；其次,在“Internet 信息服务”项下新建一“默认网站”,假设新建网站名称为“LineMan”,使其指向文件夹“D:\LineMan”,并修改虚拟目录的执行权限为“脚本和可执行文件”；然后，可以通过 SQLServer2005 自带的“Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition”项下“配置 Web 同步向导”,按照提示完成 Web 的同步配置。

配置过程中要注意:一是需选择“SQL Server Compact Edition”为订阅服务器类型;二是“Web 服务器” 项中选择刚才新建的默认网站名称“LineMan”;三是在“安全通信”中选择“不需要使用安全通道(SSL)”。

本文在 “客户端身份验证” 中使用 “匿名方式”进行连接。点击“下一步”后,在“匿名访问”项下会列出“匿名账户”的名称,一般为“IUSR_ 计算机名”。该示例中匿名用户名为“IUSR_LOVE”。

如果在“配置 Web 同步”页列出的几项“操作”状态均为“成功”,那么一般来说配置应该是成功的。为保证配置一定成功,可以使用以下方法进行验证。

(3)配置验证

打开 IE 浏览器,在地址栏中输入 http://localhost/LineMan/sqlcesa30.dll。如果网页中显示 “Microsoft SQL Server Compact Edition Server Agent”,则说明配置正确。

为进一步确认 Web 同步配置的正确和可用,可以在 IE 地址栏中输入“http://localhost/LineMan/sqlcesa30.dll?diag”,查看网页所列出的几个表格中的各项内容状态是否正常,具体示例见表 1。

表 1 中状态除了存在 “FAILURE” 的项表示 SQLServer2000 未安装外，其他项均正常，表明 Web 同步配置正确可用。

表1 Web同步配置确认

General Information			
Item	Value		
Server Name	localhost		
URL	/lineman/sqlcesa30.dll		
Authentication Type	Anonymous		
Server Port	80		
HTTPS	off		
Server Software	Microsoft-IIS/5.1		
Replication	Allowed		
RDA	Allowed		
Logging Level	0		
Impersonation and Access Tests			
Action	Status	ErrorCode	
Impersonate User	SUCCESS	0x0	
ReadWriteDeleteMessageFile	SUCCESS	0x0	
SQL Server Compact Edition Modules Test			
Module	Status	ErrorCode	Version
SQLCERP30.DLL	SUCCESS	0x0	3.0.5300.0
SQLCESA30.DLL	SUCCESS	0x0	3.0.5300.0
Reconciler Test			
Reconciler	Status	ErrorCode	
9.0 Database Reconciler	SUCCESS	0x0	
8.0 Database Reconciler	FAILURE	0x80004005	
SQL Server Module Versions			
Module	Version		
sqloledb.dll	2000.85.1132.0		
9.0 replrec.dll	2005.90.1399.0		
9.0 replprov.dll	2005.90.1399.0		
9.0 msgprox.dll	2005.90.1399.0		

(4)设置 Web 匿名用户权限

在“开始”菜单中选择“Microsoft SQL Server 2005”,点击其中的“SQL Server Management Studio”项,连接数据库后,在“安全性”中新建登录名“IUSR_LOVE”,并将其状态设置为“授予”和“启用”。

至此,数据库服务器配置完成。

3.2 数据库表设置

为简单起见,本示例服务器数据库只以光缆线路巡检工作为例,使用三张表来说明数据库内部的关联,数据库名为 LineManage。

(1)光缆信息表(LineInfo)

光缆信息表内放置光缆信息点的类型(人/手井、木/电杆等)、编号以及这些信息点的 GPS 定位信息(经度、纬度)等,见表 2。

表2 光缆信息表(LineInfo)

字段名	含义	数据类型
PointType	信息点类型	nchar(10)
PointNo(主键)	信息点编号	nchar(4)
Log	经度	nchar(10)
Lat	纬度	nchar(9)
FiberName	所属光缆	nvarchar
ReMark	备注	nvarchar

(2)巡检任务表(TaskInfo)

巡检任务表放置光缆维护管理人员建立的巡检作业计划,内容包括任务编号、巡检光缆、任务起始和结束日期、巡检人员、任务完成评价等,“巡检光缆”作为外键与表 2 中的“所属光缆”进行关联,见表 3。

表3 巡检任务表(TaskInfo)

字段名	含义	数据类型
TaskID(主键)	任务编号	Int
FiberName	巡检光缆	nvarchar
StartTime	起始时间	nchar(19)
EndTime	结束时间	nchar(19)
Mobile	巡检人员	nchar(11)
AcceptTime	任务接受时间	nchar(19)
FinishTime	任务完成时间	nchar(19)
ExamOrNot	任务是否审核	bit
Evaluation	任务完成评价	nvarchar
ReMark	备注	nvarchar

(3)巡检信息表(ExamInfo)

巡检信息表放置巡检人员在巡检过程中系统自动采集到的 GPS 信息,内容包括任务编号、经度、纬度、巡检时间等。该表无主键,“任务编号”

作为外键与表 2 中的“任务编号”进行关联,移动终端数据库中巡检信息表的结构与该表一样,见表 4。

表 4 巡检信息表(ExamInfo)

字段名	含义	数据类型
TaskID(外键)	任务编号	Int
Log	经度	nchar(10)
Lat	纬度	nchar(9)
ExamTime	巡检时间	nchar(19)

3.3 系统要点及实现

(1)建立终端 SQLCE 数据库

本示例要建的终端 SQLCE 数据库在移动终端“My Documents”文件夹下,名为 LineManSys.sdf。

(2)巡检人员 GPS 定位

对巡检人员的 GPS 定位,可以通过编程直接分析串口接收到的 GPS-NMEA 数据,分离出 GPS 经纬度信息,但算法等较为复杂。为减少编码数量并简化算法,加快开发进度,可以引用“Microsoft.WindowsMobile.Samples.Location.dll”中的 GPS 模块,对其直接进行功能调用即可。

另外,在窗体上添加一个 Timer 控件,设置计时间隔为 1000 毫秒,用于监听 GPS 设备是否已经正常启动、定位精度是否可用。

(3)保存巡检人员 GPS 定位信息至 SQLCE

将巡检人员的 GPS 定位信息实时保存至终端数据库 SQLCE。

(4)读取巡检任务

远程数据访问 RDA (Remote Data Access)为智能移动终端程序访问 SQL Server 数据库提供了一种简单方式,可以使用 RDA 实现移动终端 SQLCE 数据库与远程服务器数据库 SQL Server 2005 的数据同步。这样,巡检人员就能利用移动终端从数据库服务器上读取与自己相关的巡检任务,并且将自己的巡检定位信息上传至服务器数据库中。

(5)上传 GPS 定位信息至数据库服务器

巡检人员的 GPS 定位信息上传至数据库服务器有两种方式:一是每定位一次就上传一次,这对移动终端的电量消耗非常大,在无线信号质量不很好的地方耗电量更甚;二是将定位信息临时存储在移动终端上,巡检结束时再行上报,这样移动终端就不用频繁与数据库服务器连接,较为省电。因此本示例采用第二种方式。

RDA 的 SubmitSql 语句可实现 GPS 信息上传的功能,因为该语句是针对远程数据库服务器执行一条无返回行的命令,比如 Insert、Update 和 Delete。在此,使用 Insert 命令即可。

整个系统的要点实现完毕,该示例在海信 E8 移动终端上实验成功,如图 2 所示。

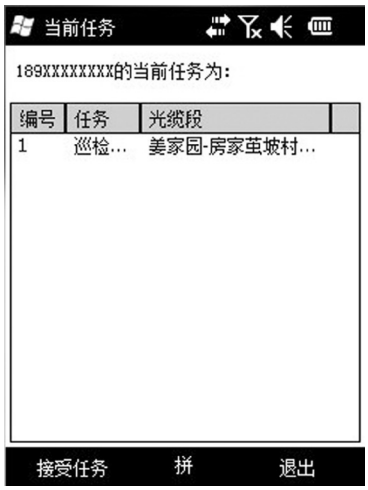

图 2 实验截图

4 结束语

使用全套微软的开发语言和开发环境,对于有些.NET 编程经验的人而言是较容易上手的,投入不多精力就可以开发出能基本满足光缆日常维护管理工作需求的系统,并且可根据实际需求随时调整和增减系统功能,实现简单、易于维护,日后也可以将基站等的维护管理添加进来。

通信企业合同管理易发问题及处理对策

董传魁[1] 张金聚[2]

(1 中国铁通山东分公司,济南 250014
2 中国移动山东公司菏泽分公司,菏泽 274000)

摘 要:在运营规范的通信企业中,合同几乎反映了企业的全部经营行为和结果。本文结合合同管理实际,排查了九大易发问题,并提出了针对性处理对策,以降低合同引发的经营风险。

关键词:通信 合同 风险 控制

1 引言

市场经济的实质是法制经济,而商品交换双方或多方最常用的、受法律保护的权利义务的确定方式就是契约(合同)。所以,合同在经济活动中具有非常重要的意义,尤其在运作较为规范的国有通信企业中,合同几乎反映了企业的全部经营行为和结果。合同管理中的任何缺陷与问题,都可能给企业带来巨大风险。因此,合同的签订、管理水平直接关系到企业的核心利益和长远发展。同时,随着法律法规的逐步健全,合作伙伴、业务用户的法律意识、维权意识正在逐步增强,这也对通信企业的合同管理提出了更高要求。努力减少合同管理中的易发问题,排除隐患、风险,运用法律手段维护企业合法权益,是通信企业亟待解决的重要课题。

2 通信企业合同管理易发问题

2.1 合同签订未做到应签必签

(1)应当签订合同而未签订合同,经常发生在小额购买、应急处理、后勤供应等方面。没有合同的交易虽然比较快速,但发生纠纷后的维权往往比较复杂。

(2)应当签订终止、变更合同或补充合同而未签订。如代理合同到期未按时终止,代理费支付就可能会产生纠纷;购买合同中如果产品规格、价格、数量等发生变化,而合同未及时变更或补充,就可能会在价款上产生纠纷。

2.2 签约方经营资质不齐全

宽泛意义上的经营资质,是指企业的资历、员工素质、资产规模、设施、管理水平和经营效益等方面的综合素质;狭义上,就是企业具备的法定经营资格和经营范围。

如果通信企业选择不具备相应经营资质的签约方合作,一旦发生意外,企业往往要面对复杂的纠纷处理,很有可能承担连带责任。最突出的就是通信工程施工:如果施工队资质不齐全,一旦发生施工人员伤亡,受害人多数情况下会将通信企业作为共同被告诉至法庭,而法院则很有可能判定通信企业承担连带责任。更不利的是,如果施工队无力承担赔偿,承担连带责任可能意味着全部赔偿。

2.3 合同签订的内部依据缺失

主要是合同订立缺乏内部规定的“合法”程序,或者经过了程序但未形成书面依据,如立项批复、招评标材料、会议决议纪要、询价单、签报、批示等,即:“为什么订立此合同”和“为什么选择该签约方”两个问题解答不清晰。如涉及“三重一大”事项的合同签订未经党政联席会(决策会)批准,造成价格偏高或长期选择一个单位签约,则容易滋生腐败且风险较大。

2.4 合同会签中真签假审

几乎所有的通信企业都会规定内部部门联签制度,即会签。但多数情况下,部门会签时往往看到前一个部门签字后就直接签字了,并未对合同进行真正审核;公司领导看到部门会签后,更是“闭眼”签字。很容易审出的问题,如价格过高、违约金过高、数量不符、金额大小写不一致等,就这样顺利过关。

2.5 合同标准文本覆盖不到位

一般情况下,通信企业都会制定物资采购、业务经营、工程施工、房屋租赁等方面的合同标准文本,这些文本均经过多次修改,并有法律部门或专业律师团队的把关,出现问题的概率较低。但随着时间的推移和法律、政策的变化,标准文本中的一些条款会老化,新的内容需要补充,一些实践发现的漏洞需要堵塞。同时,也有一些较生僻的领域没有标准文本,或通信企业为乙方、甲方坚持使用自己文本的情况。对此,如果合同主办部门不在合同会签时予以特别说明,由于内部工作的惯性,审核往往也较易通过。对方起草的合同,不一定设有多少陷阱,但一般对他们自己的权利保护往往比较周全,发生纠纷则会增加通信企业的维权难度。

2.6 信息化条件下的“电子风险”

由于通信企业自身属于 IT 行业,内部管理的信息化程度较高,合同审核、会签及流程管理大都通过网络完成。这虽然提高了工作效率,但也存在一定风险。一是内部 OA 账号、密码较简单,且有职工特别是领导长期不改密码或使用初始密码,存在一定风险。二是合同文本经过网上会签后,打印盖章文本与网上会签文本不一致。可能是应纳入的会签意见未修改,也可能是有人故意为之,此类风险不可小觑。

2.7 合同中存在违法违规条款

通信行业具有很强的专业性,许多环节有着特殊规定。如通信企业为进入某小区,可能与开发商签订的合同中包含了驻地网建设投资、收入分成、独家接入等内容。而通信企业投资驻地网建设,涉嫌违反《电信条例》、原信息产业部与建设部《关于进一步规范住宅小区及商住楼通信管线及通信设施建设的通知》(2007 年 1 月 15 日);向开发商或物业公司返还收入,可能涉嫌商业贿赂;签订独家接入协议,具有明显的排他性,则可能违反《反不正当竞争法》和《反垄断法》。另外,如通信企业为排挤竞争对手,可能在合同中约定低于成本的电信服务价格,即恶意降价,这违反了《反不正当竞争法》;接入协议中约定宽带带宽 4M、实际并不达标,可能涉嫌虚假宣传和违反《合同法》。再如,一些企业提供的格式合同中存在所谓“霸王条款”,像电话卡充值卡短期失效、话费余额不退、不提供固话用户通话清单以及最终解释权归本公司所有等,涉嫌违反《消费者权益保护法》、《合同法》。

2.8 合同专用章管理不规范

合同专用章具有特殊的法定效力,即使不经有权

签字人签字,在对外经济往来中,第三方裁判机构往往也认定其具有法律效力。如果合同专用章不设专人管理、不及时上锁,可会发生盖章不登记、盗用合同章以及空白合同盖章等严重问题。同时,多页合同还需加盖骑缝章(且保证每页有印迹),或每页经过经办人“小签”,如果盖、签不规范,对方则可能更换合同中某一关键页。发生纠纷后,对方提供的合同往往也会被裁判机构认定合法,在通信企业无法提供确凿证据证明其更换某页时,则会对企业产生重大不利影响。

2.9 合同履行不及时不完全

合同生效后,能否全面、及时、适当履行,也是风险控制的重要一环。此环节存在的主要问题,是合同签订后不履行;没有实际履行价值的合同,双方均口头表示不履行,实际上也未履行,但未签订终止协议;合同变更履行,但未签订变更协议;承担合同履行牵头责任的合同主办部门或经办人变更后,新接部门或人员未能担当起合同履行的牵头责任。以上问题导致的结果,是合同不能得到全面、及时、适当履行,最常见的是应收款项没有收回来、该付钱款没有付出去,特别是一些经过首收或首付后留下的“尾款”清理不及时,而最终引发合同纠纷。

3 合同管理易发问题处理对策

以上问题明确后,其实处理技术并不复杂,主要是从源头上防范问题的发生,从日常工作流程中进行控制。

3.1 以财务为卡控点,督促做到合同应签必签

合同中约定的权利义务履行一般都要反映到财务上,即总要涉及付款、收款。单位财务部门应做到:对外资金往来没有合同的,不付款、不收款;款额不对、价格不对、规格数量不对、单位名称不对、时间不对、应变更没变更的,不付款、不收款;其他手续不全(如委托付款、收款)的,不付款、不收款。抓住财务这个关键环节,其他部门自然会做到合同应签必签。

3.2 将对方经营资质作为合同附件

在实际工作中,一般是合同主办部门和经办人负责审查对方经营资质,而他们往往与对方较为熟悉,且有些时候存在某种特殊关系,以至造成审查不细、不全。因此,单位内部可规定:特别是我方为甲方的合同,履行合同所需全部资质应作为合同附件(如提供的是复印件应加盖印章),作为合同不可分割的一部分,最好再由合同主管部门实施二次审核,以确保对方资质齐全。

3.3 将内部依据作为合同发起的前提

单位内部合同管理办法可具体规定,缺少合同签订的内部依据,不得发起合同。也可在合同会签信息系统上设定合同发起前提,如缺少招标文件、会议记录等内容,系统自动阻挡。

3.4 实行合同会签责任追究制

首先,应明确每个会签部门的具体职责,如综合部门审查文本格式、法律条款,财务部门审查款项、违约金,采购部门审查价格、数量等。其次,因合同引起纠纷或在上级检查中发现问题,要按分工确定责任部门,按责任大小对部门负责人或签字人予以考核处罚,提高合同会签的严肃性,最大可能地避免真签假审。

3.5 健全合同标准文本库,增加法律顾问审核环节

一是尽可能制定更多的合同标准文本,扩大标准文本覆盖面,从源头上解决合同文本中的条款漏洞、内容瑕疵。二是强制要求统一使用标准文本,除文本中空格处可自填内容外,任何条款修改必经合同管理部门审核。三是针对对方要求不使用我方标准文本的情况,应尽最大努力争取合同起草权;如不成功,则应组织相关部门对对方文本进行联合会审,最重要的是必须经本单位法律顾问严格审核,确保风险降到最低。

3.6 与合同经办人签订承诺书

为控制合同会签中的电子风险,可与合同经办人签订信息真实承诺书。承诺书中应包括但不限于:各种资料真实有效,未冒用他人 OA 账号,网上会签文本与打印文本完全一致等。对 OA 账号的管理,可利用信息系统功能,设置初始密码使用时限、增加密码复杂度等,杜绝被冒用的可能。

3.7 清除合同中违法违规条款,对已签合同进行整改

清除违法违规条款有一定难度。可抽调法律顾问、合同主管部门、业务部门以及一线人员,必要时可邀请行管部门、消协等人员参加,对现有各种合同标准文本进行会审,删除现有合同中的违法违规和霸王条款。同时,对已经签订、正在履行的合同,要组织好整改,抓紧进行重签、变更或解除。

3.8 严管合同专用章

可设置合同专用章管理岗(兼职),最好由具备企业法律顾问执业资格的职工担任,具体负责本单位合同专用章的保管、使用,包括骑缝章、最后署名章以及内容修改认可章的完整、有效加盖,并保证用印前合同签字人“有权”、日期齐全、文本完整等。任何一项手续不全,印章管理人员可拒绝用印。

3.9 建立合同定期清查制度

可每季度开展一次上季度签订合同履行情况的清查。对完全更改或废除的合同,加盖“废除”条章;对已执行完的合同,加盖“执行完毕”条章。重点对正在执行或部分条款正在执行的合同登记造册,落实履行责任部门和人员,由合同管理部门督促主办部门、经办人牵头按期、完全履行;主办部门和经办人发生变更的,由接管部门和接任经办人牵头履行。季度清查出未履行完合同,在本季度仍未履行完毕的,滚入下一季度清查登记表。季度清查制度能效解决合同签订后履行无人提醒、督促的问题。每季度滚动的未履行完合同明细表,单位领导和上级主管部门均可看到,这对主办部门可起到很好的催办作用。

4 结束语

合同的重要性,往往体现在双方或多方的纠纷仲裁、诉讼中,很多情况下需要逐句逐字地辩争,有时甚至聚焦在一个具体的标点符号上。同时,由于国有通信公司都是大企业,在仲裁、诉讼中面对的经常是小微企业甚至个人,如果合同签订不严密,难免会有意想不到的情况发生。