

CN37—1161/TN

山东通信技术

SHANDONG COMMUNICATION TECHNOLOGY

第四期



山东省通信管理局 山东通信学会

2012年12月

《山东通信技术》征稿启事

作为目前山东省通信行业唯一一份国内外公开发行的技术类期刊，创刊于1979年的《山东通信技术》（季刊，CN37-1161/TN）将继续坚持“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、各行各业的通信部门、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 移动通信技术的应用、维护优化经验及技术发展。
- 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。包括：
- 1.4 光传送网技术应用及发展。
- 1.5 接入网技术应用及发展。
- 1.6 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。
- 1.7 卫星通信、微波通信技术应用及发展。
- 1.8 通信建设、网络运营管理和维护优化经验。
- 1.9 科技新闻（含新技术、新业务介绍）。

2、来稿注意事项

2.1 稿件要主题突出、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)”，…；“(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(软盘或E-Mail)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，本刊对抄袭的文章作者将严肃处理。

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

(1979年创刊 总第137期)

Shandong Tongxin Jishu

第32卷第4期

2012年12月

(季刊)

(公开发行)

目次

技术研究与应用

- 智能化流量经营系统方案浅析 孔建坤 彭伟(1)
- Hadoop 在移动云计算中的应用研究 唐子民(5)
- 关于综合业务接入区的规划与设计探讨 于海生 张嘉智(10)
- 宽带用户认证系统在移动互联网中的构建探讨 朱建斌(13)
- 个人云存储策略研究与应用 盖海波(17)
- 跨专业告警关联系统的研究与实现 高国涛(20)
- 虚拟化环境下的 IT 运维体系 李伟霄(22)
- TD-LTE网络覆盖及容量估算 丁秀锋 顾丁烽(25)
- 基于 ZigBee 的 QPSO 自校正定位算法研究
..... 丁腊梅 余成波 张一萌 张进 熊飞(29)

技术交流

- 基于短信中心发端拦截方式的垃圾短信治理系统与应用
..... 刘晓鸣 王玉玲 刘惟浩(34)
- 中兴 F420 语音网关断话故障处理一例 张玉慧 郭涛(37)
- 转网换号通方案浅介 李孝坤 王海胜(39)
- 暗涵侧壁悬挂硅芯管技术在南水北调工程中的应用
..... 马登月 张波 耿福强 曹连栋 丁瑛(40)
- PON设备在网络箱内的安装要求探讨 杨东明(43)

业界观察

- TD-LTE技术——大数据移动互联网时代的无线解决方案 (44)
- 《山东通信技术》2012年总目次 (46)

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

智能化流量经营系统方案浅析

孔建坤 彭伟

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:移动互联网的快速发展为移动运营商创造了新的收入增长机遇;爆炸性的流量增长也带来了量收不匹配问题,导致网络压力的持续增大,本文围绕如何做好流量经营开展研究,提出了相应策略。

关键词:移动通信 流量经营 智能管道 个性化 云计算

1 引言

移动网络的宽带化和智能终端的日益普及,加速了移动互联网需求的增长,移动运营商面临着无线资源受限、量收不匹配等多重压力,主要表现在以下几方面:

(1)数据流量爆炸式增长,给网络带来巨大压力,数据业务占用语音通道的情况频频发生,网络优化需求迫切。

(2)移动运营商增量不增收,流量效益相对较低,管道控制能力弱,业务利润大部分被互联网或终端公司获得。

(3)现网多个通用 APN 的业务体验存在差异,用户使用不同业务所对应的 APN 不同,需要不断进行 APN 切换,导致用户不理解、业务使用不方便。

(4)缺少灵活的计费方式,现网计费能力不足。急需帮助用户实现流量的精细化控制和管理,并针对用户终端、时段、典型应用流量等制定针对性资费政策,使用户明明白白消费,放心大胆地使用数据业务。

(5)运营商之间的竞争越来越激烈,必须向个性化精准营销模式转变。

(6)对手机病毒、不良信息的防护需求日益增强。

为积极应对移动互联网面临的新挑战,本文提出在现有网络基础上建设“智能化流量经营”系统,达到以下四项目标:提升用户上网体验,增强业务粘性;提

升管道价值,促进收入增长;优化业务路由,减少结算费用;有效、合理使用无线资源。

2 现状描述

2.1 GPRS 标准架构

通用分组无线业务 (GPRS, General Packet Radio Service) 是欧洲电信标准化组织 (ETSI) 在 GSM 系统的基础上制定的一套移动数据通信技术标准, 2000 年以后, 该技术标准化工作被转移到 3GPP, 其逻辑架构如图 1 所示。

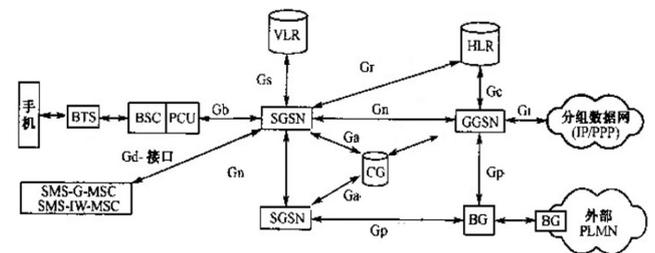


图 1 3GPP 标准定义的 GPRS 网络架构

GPRS 网络核心功能部件为 GGSN (Gateway GSN), 主要是起网关作用, 可以与多种不同的数据网

络连接,如 ISDN、PSPDN 和 LAN 等,也被称为 GPRS 路由器。GGSN 能把 GSM 网中的 GPRS 分组数据包进行协议转换,从而把这些分组数据包传送到远端的 TCP/IP 或 X.25 网络。主要功能包括:

- (1)网络接入控制功能;
- (2)维护路由表,实现路由选择和分组转发功能;
- (3)用户数据管理,实现对分组数据的管理;
- (4)移动性管理功能;
- (5)为 MS 动态分配 IP 地址,也可以接入 RADIUS 服务器实现用户认证功能。

GGSN 只是简单地将用户数据包进行转发,不做任何处理,也未提供用户业务访问策略控制等手段;没有完善的 QoS 保障机制,业务控制能力差,有被管道化的趋势。而且 GGSN 是标准部件,很难频繁升级、增加新的特性,根本无法满足移动互联网业务的发展需求。

2.2 WAP 协议及 WAP 网关

WAP(Wireless Application Protocol)是一个全球性的开放协议,主要是为了克服移动终端和无线网的局限性而提出。WAP 标准定义了可通用的平台,把目前 Internet 的 HTML 语言信息转换成 XML 格式,便于显示在移动终端上。WAP 网关通过代理来连接无线网络和因特网,主要包括以下功能:

- (1)协议转换,负责把 WAP 协议栈的请求转换为 WWW 协议栈的请求;
- (2)内容编码和解码,把 WAP 内容转换成压缩编码格式,从而减少无线网络上传输的数据量。

WAP 协议与 3GPP 互相支持,成为 2.5G、3G 的主流无线互联网应用协议。WAP 网关可实施对终端用户及 CP/SP 等内容提供商的接入和业务访问控制。但随着高性能智能终端的发展,用户既要访问运营商自有业务、合作 SP 业务又要访问 HTTP 业务时,就需手工进行 APN 切换,并导致用户体验出现差异。

3 智能化流量经营系统方案

本文提出在现有移动通信网络中引入“智能化流量经营”系统(图 2),将其作为用户接入互联网的必经通道。通过对 2G、3G、WLAN 用户数据流量进行监控、分析,并结合其他系统(如 BOSS 等)提供的用户信息,对数据流量内容进行优化(适配、压缩、加速等);为用户提供聚合平台,针对用户习惯、特征进行内容呈现和推荐,从而实现智能化、个性化流量经营。

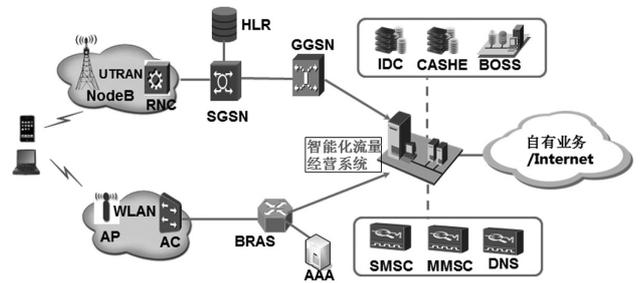


图 2 智能化流量经营系统定位

3.1 系统定位

系统以串行方式接入到 GGSN 和 BRAS 之后,现网 GPRS(包括 CMWAP、CMNET 等)、WALN 业务流均经过本系统处理后接入互联网。

系统建成后,能够完全包含现网 WAP 网关功能,并对 CMNET、WLAN 业务流进行全网统一管控。现网 WAP 网关也可平滑升级至本系统,合二为一。过渡阶段由 WAP 网关处理所有用户的 WAP 类业务,其他业务流由本系统其他新增设备来处理(图 3)。



图 3 业务流

智能化流量经营系统与周边系统配合的要求见表 1。

推荐内容,并让用户管理、维护个人与互联网相关的信息。

表 1 对外接口要求

网元	接口要求
BOSS	用户的开销户、业务变更、网厅服务等。接收本系统提供的互联网流量话单,并按内容进行相应流量核减。
彩信中心	结合业务处理情况向用户推送彩信。
短信中心	结合业务处理情况向用户推送短信。
终端信息库	提供各类终端的特征信息以便于查询。
BRAS	需建立链路到流量经营系统。
AAA	需将用户的 Radius 信息抄送给流量经营系统。
GGSN	需将 CMNET 用户的 Radius 信息和用户请求都路由到流量经营系统。
DNS	智能 DNS 与智能路由系统建立接口,实现业务质量监测及策略配置、智能路由调度。
Cache/IDC	与本系统建立接口,上报 Cache/IDC 的内容资源;同时接受系统发送的内容同步、资源调度指令信息。

(5)管理数据模块

采集并保存用户的相关数据,包括终端信息、流量信息、套餐信息、访问历史记录、关注信息、推荐信息等,供其他模块调用。

3.3 系统功能

3.3.1 业务处理功能

(1)数据采集

本系统是用户上网的必经通道,因此可在网络侧采集用户上网信息,包括终端型号、屏幕大小、分辨率、支持的网络、终端上安装的浏览器、客户端、应用等;通过对 OSI 七层网络数据报文的深度

3.2 系统逻辑架构

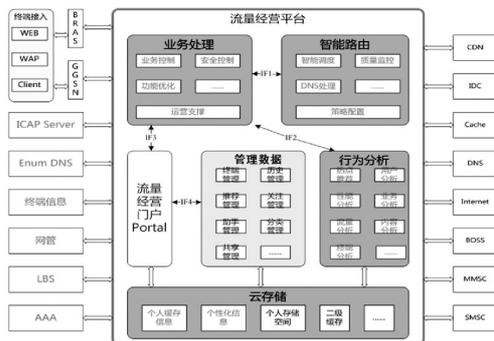


图 4 逻辑架构图

(1)业务处理模块

负责 2G/3G/WLAN 流量的采集、识别、解析,同时根据具体的业务和内容进行控制、过滤、适配、优化、加速等。

(2)智能路由模块

提供智能 DNS 和互联网业务质量监控能力,可以根据用户的接入类型、地理位置、时间和业务质量生成调度策略,自动选择最佳路由。

(3)行为分析模块

分析用户的上网行为,建立用户的兴趣、爱好、习惯模型,同时对流量、终端、网站、业务等内容进行分析,以支撑一线营销和门户网站的信息推荐工作。

(4)个人门户模块

以网页形式向用户提供互联网入口,展现个性化

分析检测,实现对应用层协议及应用的识别;记录用户上网时间,访问的 URL、应用、协议等上网信息,以供系统其他模块调用。

(2)内容压缩、适配

根据终端信息(屏幕大小、分辨率等)对 HTML 页面、文档、图片、视频进行适配、重排和无损、有损压缩,以提高访问速度。

(3)传输协议优化

根据链路拥塞程度和迟延、抖动情况,动态调整 TCP 传输速率、接收窗口,以实现最大吞吐率;利用已建立的 session 连接来进行后续数据传输等。

(4)缓存加速

支持高速缓存能力,以加快内容访问速度并节约网络资源。对适配后的内容进行缓存,缩短业务响应时间,减少再次适配所带来的系统资源消耗。

(5)访问控制

可以基于用户的源 IP 地址、MSISDN、终端类型、业务使用特征、流量使用情况、接入类型、时间段、URL、协议等进行策略控制,进行针对访问目的 URL 的允许、进制、重定向等控制。

3.3.2 智能选路功能

智能路由系统与智能 DNS、Cache/IDC、第三方直联等系统互动,通过业务资源质量监测和内容资源统一管理,生成路由策略,实现用户访问互联网的最优资源调度;加强对 IDC 内容引入的指导,提升已引入内容的使用效率,智能选路流程如图 5 所示。

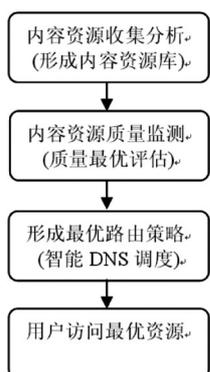


图5 智能选路流程

智能路由系统包括三部分:

(1) 业务质量监控模块: 负责对内容站点进行拨测, 分析各站点业务质量;

(2) 智能调度模块: 根据各站点业务质量、用户地理位置、接入类型等信息形成路由策略, 为用户

提供策略路由选择;

(3) 内容资源库: 通过爬虫系统、内容识别、展示等技术, 完成 IDC、Cache 及外部站点内容的可视化展示、使用效率等分析, 形成互联网资源可视化及分析系统。

3.3.3 用户上网行为分析

根据底层数据采集功能所采集到的信息, 结合 BOSS 系统中业务订购的静态信息, 构建用户兴趣模型, 流程如图 6 所示。

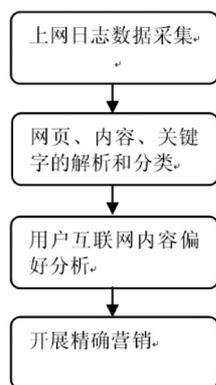


图6 构建用户兴趣模型流程

(1) 通过业务处理模块的数据采集, 可以得到用户上网日志, 包括访问域名、频道、URL, 搜索的关键字, 使用的互联网应用等信息。

(2) 利用爬虫技术、URL 解析、关键字挖掘等技术, 获取网站域名与网站名称的映射库; 获取网页及应用内容, 利用中文

分词构建内容及应用解析库; 基于搜索关键字, 构建热门关键词库等。

(3) 结合用户上网记录、用户资费、订购信息及互联网内容分类, 通过偏好映射和权重分配, 为用户建立偏好标签, 搭建用户内容偏好模型。

(4) 根据用户的兴趣偏好开展精确营销, 推荐相应业务, 提供个性化服务。

3.3.4 个人门户

个人门户以网页形式向用户提供互联网入口和互联网导航, 结合用户兴趣、习惯推荐相关内容, 让用户管理、维护个人与互联网相关的信息。

(1) 网址导航: 聚合互联网资源, 提供到各类网站的链接, 根据访问量对网站进行排名, 并可结合用户

兴趣偏好进行分类网站的排名。

(2) 推荐内容: 根据用户的历史数据和兴趣模型, 向其推荐互联网内容, 包括应用、视频、软件、游戏等。

(3) 流量提醒: 通过实时流量提醒, 帮助用户及时了解流量使用情况, 让用户放心消费, 预防“天价话单”。提醒可采用页面或短、彩信形式实现。

3.3.5 其他功能

在协议深度分析的基础上, 可以进行手机病毒、不良信息的实时监测, 并根据监测结果进行 IP、URL 等的封堵。

4 结束语

对于运营商而言, “流量经营”是伴随移动互联网的大规模发展而产生的。由于无线带宽资源的有限性、稀缺性, 移动运营商发展流量经营主要是针对小流量而言, 与传统互联网所提的流量有所区别。“流量经营”重点聚焦小流量产品, 以扩大流量规模、改善流量结构、丰富流量内涵为方向, 对“传统管道”向“智能管道”的转变提出了更高要求; 需要具备个性化需求识别的能力, 以用户为中心, 智能识别消费场景和消费需求; 需要具备个性化匹配/分发的能力, 面向可扩展的商业模式, 支持灵活的资源分配和计费策略等。

“流量经营”的关键驱动因素, 包括网络、终端、业务应用、用户细分、资费及营销推广等。本文提出将运营商网络作为用户接入互联网的必经通路, 通过网络侧对数据流量进行监控、分析和优化, 结合用户行为特征以实现智能化、个性化流量经营。

参考文献

- 1 Michel Mouly & Marie-Bernadette Pautet. GSM 数字移动通信系统. 北京, 电子工业出版社, 2000
- 2 3GPP TS 23.060 General Packet Radio Service(GPRS) Service description; Stage 2
- 3 3GPP TS 29.060 General Packet Radio Service(GPRS), GPRS Tunneling Protocol(GTP) across the Gn and Gp interface
- 4 Wireless Application Protocol Architecture Specification. Version 30-Apr-1998[s]
- 5 王作民, 陈清金. 移动互联网上网行为记录应用云计算技术研究. 移动通信, 2011(8)
- 6 付峰. 基于云计算的新一代电信 IT 基础架构研究. 移动通信, 2009(11)

Hadoop在移动云计算中的应用研究

唐子民

(中国移动山东公司威海分公司,威海 264200)

摘要:本文介绍了 Hadoop 分布式文件系统的组成,以中国移动“大云”数据挖掘系统为例,阐述了 Hadoop 架构的优势,预言未来 Hadoop 系统必然会在运营商中得到更广泛的应用。

关键词:云计算 数据挖掘 Hadoop map/reduce BC-PDM

1 引言

随着智能移动终端的普及,采用云计算技术实现移动互联网应用日渐成为主流,即通过移动网络以按需、易扩展的方式,获得所需基础设施、平台、软件或应用等的一种 IT 资源或服务的交付与使用模式。依托移动云计算形成的移动互联网服务逐步深入人们生活,而人们对移动互联网服务的大量使用进而又推动了移动云计算市场与技术的发展。手机上网用户的增长、上网日志的增加,对运营商的支撑系统和网络服务构成了严峻挑战。随着消费意识的增强,用户对上网流量越来越关心,传统的数据库已经很难满足用户需求,建立海量数据查询系统迫在眉睫。

2 运营商面临的难题

某运营商一名用户在 0 点到 4 点之间产生了巨额流量费用,由于运营商拿不出详细证据,用户遂以涉嫌欺诈消费者为由向法院提起了诉讼。

电信计费系统流量话单在 GGSN 网关设备上产生,该话单统计的依据是一定时间段(可定义)内的网络流量总和。该话单不提供用户访问目标的 IP 地址,只提供在某个时刻产生了这样的话单,显然,这种话单无法说服对自己流量有疑问的用户。

由案例可知,能够采集、存储和查询的用户上网

记录系统的意义之重大。从用户的角度,有了相关记录,他就能知道流量什么时间产生、如何产生、是否产生;从运营商的角度,有了上网流量数据,客服人员就能提供快速查询服务,解决流量投诉问题。此外,对上网数据进行流量统计,也有助于开发更多的基于移动互联网的应用。

3 云计算——海量数据的应对之策

构建上述这样一个应用系统的难点在哪里?仍以某运营商为例,现在该公司采用的方案是在网关(所有用户流量必经之地)采集,分析流量数据,然后生成上网记录话单,话单量巨大:一个中等省分公司,日均上网记录即达 10 亿条,每个月的数据接近 9T。据统计,每 6 个月用户整体上网流量就会翻一番。所以,如果采用传统的 IBM 服务器、EMC 存储,性价比较低,移动云计算因此走上了前台。

下面介绍云计算在海量数据处理方面的优势:

(1)大规模与扩展性高

云系统是一个大规模的多节点组成的应用系统,节点的无限扩展使系统理论上可以无限扩大。并且,系统具备高度的扩展性和弹性,能以即插即用的方式方便、快速地增加和减少。例如,自 2007 年至 2009 年,中国移动“大云”试验平台的服务器节点从 256 个扩展到 1024 个,成为国内规模最大的云计算试验平

台之一。

(2) 节约成本

云计算系统是由多个通用机器,如 X86 服务器,构成的大型集群,同样性能的集群较之大型 Unix 服务器要便宜许多。前谷歌中国区总裁李开复在 2011 年表示,云计算可将硬件成本降低 40 倍。谷歌如果不采用云计算,每年购买设备的资金将高达 640 亿,而采用云计算后仅需 16 亿美元。

(3) 资源的高度共享

云系统将计算、存储和网络等抽象为资源池,后者不仅能同时支持多个用户同时访问,也可以支持多种应用服务同时运行;并且对用户端的设备要求低,只需一台能上网的终端即可。

4 Hadoop 分布式文件系统

Hadoop 是一个充分利用集群威力的高速运算和存储分布式系统基础架构,由 Apache 基金会开发,用户可以在不了解分布式底层细节的情况下开发分布式程序。Hadoop 实现了一个分布式文件系统(Hadoop Distributed File System,简称 HDFS)。HDFS 有着高容错性的特点,部署在价格低廉的硬件上,而且提供高传输率来访问应用程序的数据,适合有超大数据集的应用程序,其在 Yahoo、Amazon 和 Facebook 等公司得到了广泛应用。

4.1 Hadoop 分布式文件系统的优势

Hadoop 是一个开源的框架,可编写、运行分布式应用来处理大规模数据。分布式计算是一个宽泛且不断变化的领域,但 Hadoop 有几点与众不同之处:

(1)方便:Hadoop 运行在由一般商用机器构成的大型集群上;

(2)健壮:Hadoop 可以从容地处理硬件的频繁失效故障;

(3)可扩展:Hadoop 可以通过增加集群节点线性扩展数据集;

(4)简单:Hadoop 允许用户快速编写出高效的并行代码。

较之大型单机服务器,Hadoop 分布式文件系统

可以将大型数据分割为较小的块(通常为 64MB),使用适当的复制,让集群可以并行读取数据,进而提供很高的吞吐量。而这样一组通用机器比一台高端服务器更加便宜,这充分展示了 Hadoop 相对于单机系统的效率。

较之其他的分布式系统架构,Hadoop 集群内部既包含数据又包含计算环境,客户端只需发送待执行的 MapReduce 程序。这种代码向数据迁移的理念符合 Hadoop 面向数据密集型处理的设计目标,并且一般要运行的程序比数据小几个数量级,更容易移动。

较之标准的关系数据库,Hadoop 最初的许多应用是针对文本这种非结构化数据。从这个角度看,Hadoop 比 SQL 提供了一种更为通用的模式,即处理文本、图片和 XML 文件等较少结构化的数据,Hadoop 用键/值对比关系数据库中的关系表更加灵活。此外,Hadoop 用函数式编程(MapReduce)代替声明式查询(SQL),这样可以建立复杂的数据统计模型,或者改变图像数据的格式,而 SQL 就不能很好地适应这些任务。

4.2 Hadoop 的结构组成

Hadoop 是一个分布式文件系统,包括分布式存储和分布式计算两个概念,二者都采用主/从(master/slave)结构。在一个全配置的集群上运行 Hadoop,意味着在不同的服务器上运行一组守护进程(daemons)。这些守护进程有些存在于单个服务器上,有些则存在于多个服务器上,分别是 NameNode、DataNode、Secondary NameNode、JobTracker 和 TaskTracker。

(1) NameNode 和 DataNode

NameNode 和 DataNode 分别是分布式存储系统(HDFS)的主、从部分。NameNode 是 HDFS 的书记员,它跟踪文件如何被分割成文件块,这些文件块被哪些节点存储,以及分布式文件系统的整体运行状态是否正常。运行 NameNode 消耗大量的内存和 I/O 资源,所以 NameNode 服务器不会运行其他守护进程。每一个集群上的节点都会驻留一个 DataNode 守护进程,来执行分布式文件系统的繁重工作,即把 HDFS 数据块读取或者写入到本地文件系统的实际文件中。当希望对 HDFS 文件进行读写时,由 NameNode 告知

客户端每个数据块驻留在哪个 DataNode, 然后客户端与 DataNode 守护进程通信, 来处理与数据块相对应的本地文件。而后, DataNode 会与其它 DataNode 进行通信, 复制这些数据块以实现冗余。

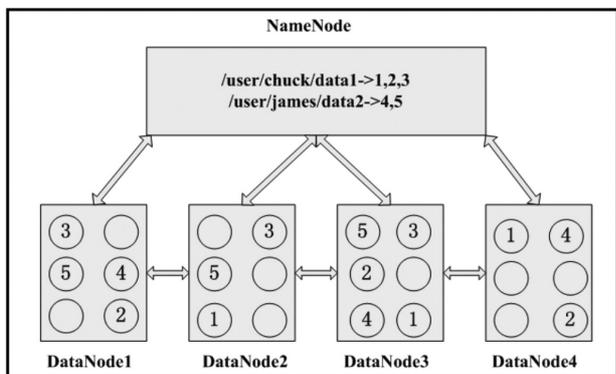


图 1 NameNode/DataNode 在 HDFS 中的交互

图 1 说明了 NameNode 和 DataNode 的角色。图中显示了两个数据文件, 一个位于目录 /user/chuck/data1, 另一个位于 /user/james/data2。文件 data1 中有 3 个数据块, 表示为 1、2 和 3, 而文件 data2 由数据块 4 和 5 组成。这些文件的内容分散在几个 DataNode 上。这个示例中, 每个数据块有 3 个副本。例如, 数据块 1 被复制在 DataNode2、3 和 4 上, 确保在任何一个 DataNode 崩溃或者无法通过网络访问时, 用户仍然可以读取这些文件。DataNode 会不断更新 NameNode, 为之提供本地修改的相关信息, 同时接收指令创建、移动或删除本地磁盘上的数据块。

(2) Secondary NameNode

Secondary NameNode (SNN) 是一个用于监测 HDFS 集群状态的辅助守护进程。像 NameNode 一样, 每个集群有一个 SNN, 通常也独占一台服务器, 该服务器不会运行其它的 DataNode 或 TaskTracker 守护进程。SNN 不接收或记录 HDFS 的任何实时变化, 但与 NameNode 通信, 根据集群所配置的时间间隔获取 HDFS 元数据的快照。当 NameNode 失效、需要人工干预时, 将 SNN 用作主要的 NameNode, 以减少停机时间并降低数据丢失的风险。

(3) JobTraker 和 TaskTraker

JobTraker 和 TaskTraker 可以视为分布式计算的主、从部分。JobTraker 守护进程是应用程序和

Hadoop 之间的纽带, 一旦提交代码到集群上, Job-Tracker 就会确定计划, 包括决定处理哪些文件、为不同的任务分配节点以及监控所有任务的运行。如果任务失败, JobTracker 将自动重启任务, 但分配的节点可能会不同, 同时受到预定义的重试次数限制。每个 Hadoop 集群只有一个 JobTracker 守护进程, 通常运行在服务器集群的主节点上。

TaskTraker 管理各个任务在每个从节点上的执行情况, 每个 TaskTraker 负责执行 JobTracker 分配的单项任务, 虽然每个节点上仅有一个 TaskTraker, 但每个 TaskTraker 可以生成多个 JVM(java 虚拟机)来并行处理许多 map 和 reduce 任务。TaskTraker 会与 JobTracker 保持“心跳”, 若“心跳”停止, JobTracker 则会假定 TaskTraker 已经崩溃, 进而重新提交相应的任务到集群的其它节点中。

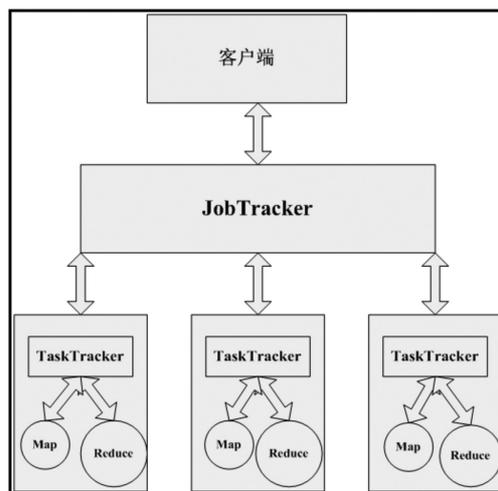


图 2 JobTracker 和 TaskTracker 的交互

当客户端调用 JobTracker 来启动一个数据处理作业时, JobTracker 会将工作进行切分, 并分配不同的 map 和 reduce 任务到集群中的每个 TaskTracker 上, TaskTracker 负责执行相应的 map 和 reduce 任务。其中, map 和 reduce 任务对应的是 MapReduce 程序执行的两个阶段, 为 mapping 和 reducing。在 mapping 阶段, MapReduce 获取输入数据并将数据单元装入 mapper; 在 reducing 阶段, reducer 处理来自 mapper 的所有输出, 并给出最终结果。

在了解 Hadoop 的各个守护进程之后, 图 3 描绘了一个典型的 Hadoop 集群的拓扑结构。

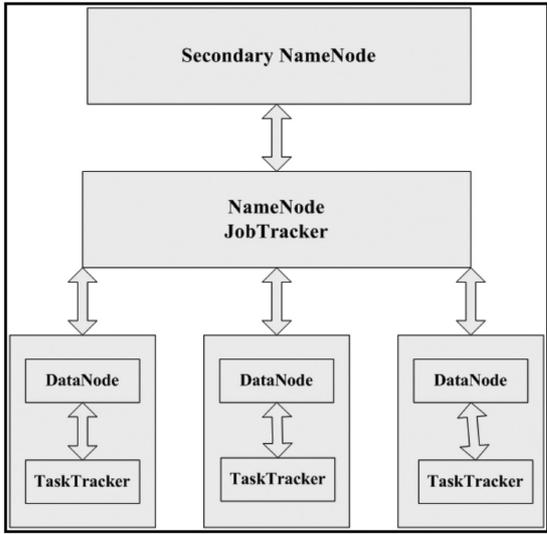


图 3 Hadoop 集群的典型拓扑结构

图 3 拓扑结构的特点,是在主节点上运行 NameNode 和 JobTracker 的守护进程,并使用独立的节点运行 SNN 以防主节点失效。在小型集群中,SNN 也可以驻留在某一个从节点上;而在大型集群中,SNN 连同 NameNode、JobTracker 都会分别驻留在两台机器上。每个从节点均驻留一个 DataNode 和 TaskTracker,从而在存储数据的同一个节点上执行任务。

5 移动“大云”数据挖掘系统(BC-PDM)

中国移动研究院从 2007 年开始进行云计算的研究和开发,利用闲置的 15 台 PC 服务器,基于开源软件搭建了海量数据处理试验平台,并成功运行了搜索引擎软件。1.0 版本于 2010 年 5 月 21 日发布,可实现分布式文件系统、分布式海量数据仓库、分布式计算框架、集群管理、云存储系统、弹性计算系统、并行数据挖掘工具等关键功能。具体讲,大云 1.0 包括大云数据挖掘系统(BC-PDM)、海量结构化存储(Hugetable)、大云弹性计算系统(BC-EC)、大云弹性存储(BC-NAS)和大云并行计算系统(BC-MapReduce)五个产品。

大云数据挖掘系统(BC-PDM),即一个在 Hadoop 上开发的并行数据挖掘工具,实现了许多 ETL 操作和 MapReduce 数据挖掘算法。中国移动将 BC-PDM 与现有的数据挖掘方案进行比较,使用中国

移动商业支撑系统的真实数据,从正确性、性能、成本和可扩展性四个方面对其进行了评价。

(1) 正确性

一方面,通过确认 BC-PDM 的并行 ETL 操作可以产生与串行 ETL 相同的结果,验证其 ETL 操作的准确性;另一方面,采用易理解的 UCI 数据集以验证 BC-PDM 的挖掘算法,解释 BC-PDM 算法不会与现有系统产生完全相同结果的原因。

(2) 性能

采用具有 16 节点的 Hadoop 集群,与现有的 8 核商用 Unix 服务器进行性能比较,图 4、图 5 中横坐标轴分别代表操作和算法,纵坐标轴代表操作执行时间。

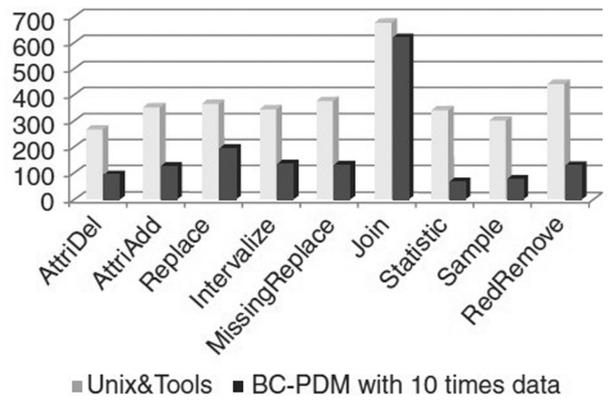


图 4 Hadoop 集群和商用 Unix 服务器 ETL 性能比较

由图 4 可知,虽然 BC-PDM 所处理的数据为现有系统的 10 倍,但 BC-PDM 在所有的 ETL 操作上都更快,即 BC-PDM 较之现有系统有 12 到 16 倍的性能提升。

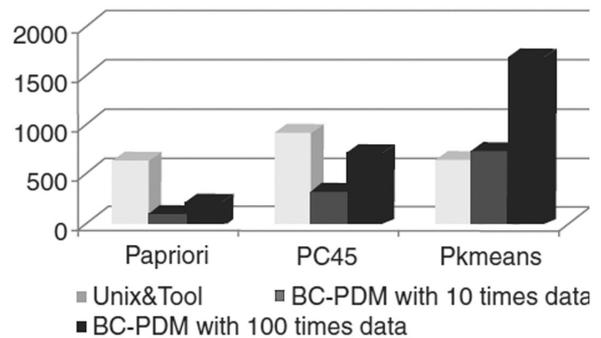


图 5 Hadoop 集群和商用 Unix 服务器数据挖掘性能比较

对于数据挖掘任务,BC-PDM 进一步用相当于现有系统 100 倍的数据量进行压力测试,即使在高出两个数量级的数据规模下,BC-PDM 在 Apriori (关联)和 C4.5(分类)算法上也比现有系统快得多。在数据规模为 10 倍时,K-means 聚类算法所花的处理时间仅比现有系统稍长一些。

(3) 成本

上述 16 节点的 BC-PDM 集群不仅在性能上超越当前系统,价格优势也相当明显。16 节点的 Hadoop/BC-PDM 集群的成本大约为当前商业解决方案的五分之一,最大的节约来自使用了低成本的商用服务器,具体如表 1 所示。

表 1 成本与配置比较

		BC-PDM(16 节点)	商用 Unix 服务器
硬件成本	计算能力	CPU:64 核 内存:128GB	CPU:64 核 内存:128GB
	存储能力	16TB (每个节点 4*256GB)	存储阵列
	成本	240,000 元	4,000,000 元
软件成本	数据库	500,000 元	1,000,000 元
	应用软件	300,000 元	500,000 元
	维护成本	200,000 元	500,000 元
总计		1,240,000 元	6,000,000 元

(4) 可扩展性

分别在 3 个集群规模下运行 ETL 操作和数据挖掘算法:32 个节点、64 个节点和 128 个节点。以 32 个节点集群为基准,在更大的集群上评估执行时间的加速比。图 6、图 7 横轴代表 BC-PDM 集群的节点数,纵轴代表执行时间加速比。

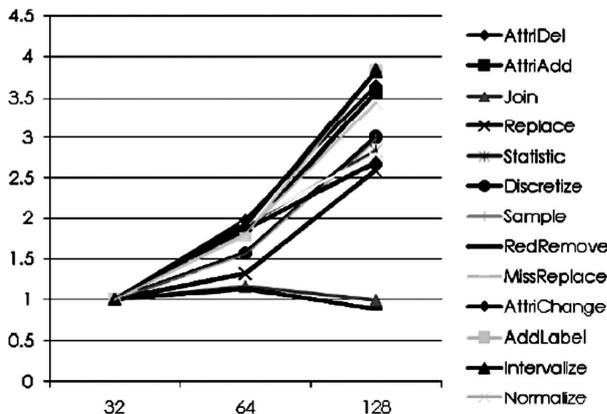


图 6 ETL 操作的可扩展性

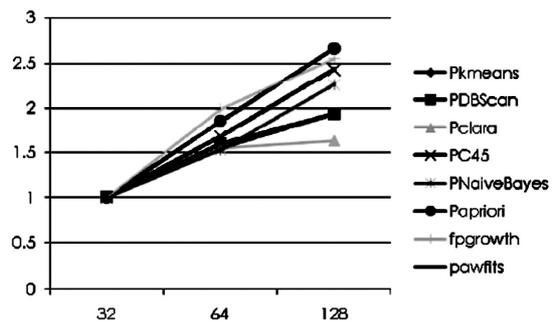


图 7 数据挖掘算法的可扩展性

操作的完全线性可扩展性是期待的最好结果,即理想的加速比曲线应该是从 1 到 2 再到 4。可以看到许多 ETL 操作非常接近理想的线性可扩展性。实际中,当集群扩展 4 倍,即从 32 节点增加到 128 节点时,除了两个操作外,都获得了超过 2.5 倍的加速比。数据挖掘算法更为复杂,但也取得了超过 2 倍的可扩展性。前面的测试说明,一个 16 节点的集群就能比现有商用服务器多处理一个数量级的数据,所以有理由相信 BC-PDM 集群有能力进一步处理 100TB 级规模的数据。

6 结束语

当前的商业解决方案非常昂贵,很难获得高性价比。通过对 Hadoop 架构的分析,可以在 MapReduce 和 HDFS 之上建立称之为 BC-PDM 的大型数据挖掘系统,以实现大流量数据业务的准确、快速和廉价处理。随着对 Hadoop 架构的不断学习、开发,基于 Hadoop 的 BC-PDM 数据分析服务平台将得到更加广泛的应用。

参考文献

- 1 付峰.基于云计算的新一代电信 IT 基础架构研究.移动通信,2010(8)
- 2 王作民,陈清金.移动互联网上网行为记录应用云计算技术研究.移动通信,2011(17)
- 3 周现.云计算对电信业的挑战和机遇.移动通信,2010(11)
- 4 孙少陵.云计算变革下电信运营商的机遇及中国移动云计算探索.移动通信,2010(11)
- 5 林佳焯.云计算在电信行业数据分析领域的应用.移动通信,2011(8)
- 6 Chunk Lam.Hadoop In Action.Manning Publications,2011

关于综合业务接入区的规划与设计探讨

于海生 张嘉智

(山东省邮电规划设计院, 济南 250031)

摘要:本文分析了某运营商的本地光缆网现状,引入了综合业务接入区的概念,介绍了业务区的划分原则与方法。通过该公司的规划、建设实践,说明综合业务接入区是本地光缆网规划建设的较好方案。

关键词:本地光缆网 综合业务接入区 规划

1 引言

随着宽带尤其是 FTTH 的快速发展,固网宽带接入的范围和带宽都将大幅增加。同时,随着 3G 向 LTE 阶段的演进,移动网节点数量也会大量增加,从而导致对光缆网的需求也越来越强。鉴于此,电信运营商必须构建结构合理、容量充足的本地光缆网。

2 某运营商本地光缆网存在的问题

本地光缆网主要分为三层结构:核心层、汇聚层、接入层。某运营商目前已经形成了相对完善的光缆网络,但随着城市化进程、宽带及基站建设速度的加快,现有光缆网也存在不少问题,主要表现在:

(1)核心、汇聚层光缆在承载核心层、汇聚层业务的同时,不可避免地承载了一些跨区域客户接入业务。

(2)城区、县城接入光缆容量不足,不能满足 FTTH 及移动业务发展的要求。

(3)移动基站光缆成环率不高,安全性无法保证。

(4)光交节点布局需根据宽带、移动、大客户业务发展和城市建设进程重新梳理。

(5)重复建设情况较严重。由于缺少统一规划,同一区域内基站、室分、WLAN、楼宇宽带等业务需求分开统计,导致重复建设、投资浪费、网络较混乱。

要解决上述问题,必须对现有光缆网进行统一规划,并按规划严格实施,才能逐步建立起层次分明、结构完善、面向全业务的光缆网。

3 综合业务接入区概念

3.1 本地光缆网目标架构

针对上述问题,必须以有效支撑全业务经营、发展为目标,明确本地光缆网的总体建设目标和发展策略,充分考虑各地经济发展水平、用户密度、业务发展策略等因素,统筹移动、固网宽带、大客户等各层面的接入需求,分层分区进行网络规划。综合业务接入区主要是服务公众用户宽带、商企客户、移动基站等综合业务接入的区域。在单个综合业务接入区内,可根据用户分布、业务类型、接入方式,设置若干个或多个接入层主干节点。本地光缆网目标结构如图 1 所示。

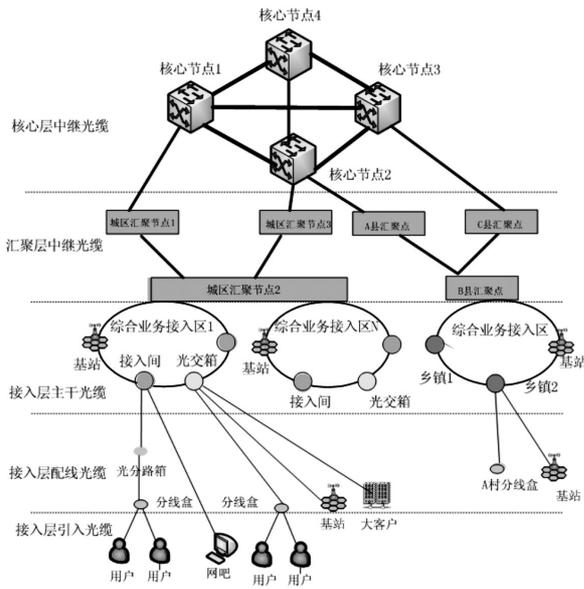


图1 本地光缆网目标结构示意图

从图1可以看出,本地光缆网目标结构为四层,分别是核心层、汇聚层、接入主干层和接入配线。接入主干层是解决目前光缆网存在问题的关键。

3.2 接入主干层光缆规划步骤

在进行接入层主干光缆规划时,应以汇聚节点为中心,划分多个综合业务接入区,并结合业务区内的客户分布、客户特点、发展目标等进行规划。接入主干光缆规划应采用“先结构后容量”的方法,首先确定长期稳定的“从上至下”(局端-用户端)的网格化分区分层光缆结构;然后根据规划期业务区域内的业务需求,采用“从下至上”(用户端-局端)的预测方法估算光缆纤芯容量,并做到容量上的灵活扩容,如图2所示。

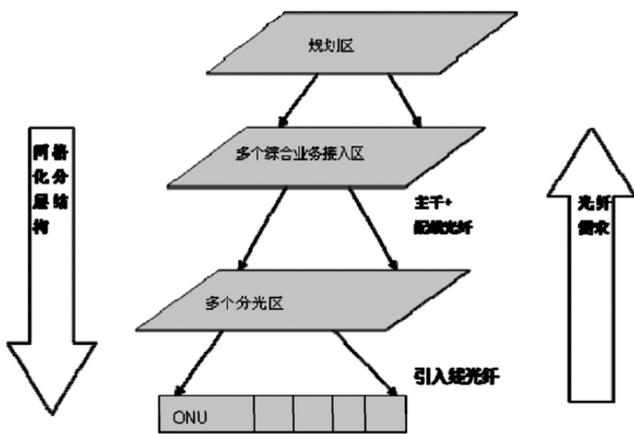


图2 接入主干光缆规划思路

4 综合业务接入区的划分原则

4.1 划分原则

(1)以城市建设规划为基础,原则上根据行政区划、道路规划等划定合理的综合业务接入区。对于规划相对固定的老城区,要充分考虑管道资源情况,合理规划接入区。

(2)一个汇聚节点下,应设立多个综合业务接入区,以便于管理。

(3)一个综合规划区内的用户不宜过少,防止同一方向光缆条数过多,造成管孔紧张。

(4)为保持维护、经营的连续性,综合业务区具体规划时可参照原电缆网区划进行划分。综合业务接入区原则上不跨越大的行政区划。

(5)不同的综合业务接入区之间,可根据网络需要设置互通光缆,以满足基站、重点客户业务的成环需要,但应适度控制。

4.2 主干光缆环的光缆芯数、光缆长度选取原则

(1)一个综合业务接入区设立多个接入主干光缆环(链)。

(2)综合业务接入区下,接入主干光缆建设以光缆环形网为主,对于不具备成环条件的区域可采用链形结构。

(3)市区主干光缆环的环上节点不超过6个,环长控制在10公里以内;郊区主干光缆上节点不超过10个。每个节点一般共享纤芯12-24芯,独享纤芯芯数要根据各光交收容的用户数确定。

(4)同一区域可以多个环(链)同时覆盖。

(5)为维护方便,接入主干光缆原则上采用不大于288芯的带状光缆。主干光缆应选用松套层绞式或骨架式,不得采用中心束管式结构。

5 某运营商综合业务接入区的规划与建设

表2 规划实施前、后的情况对比

分公司	2012年综合业务接入区规划规模			2012年实际光缆建设规模			业务区完成比例
	数量	光缆长度	主干节点密度	数量	光缆长度	主干节点密度	
1	23	902.5	0.7	23	551.5	0.8	100%
2	27	491.9	3.1	27	234.1	3.5	100%
3	12	268.4	2.5	6	270	2.6	50%
4	16	1581.1	1.5	14	363	1.6	88%
5	32	689.2	0.9	32	529.2	1.1	100%
6	22	1200	0.8	22	876.2	0.9	100%
7	18	372	0.9	18	358.7	1	100%
8	29	929.6	0.6	25	286	0.8	86%
9	10	469.3	0.5	10	482.8	0.8	100%
10	13	1058.8	0.8	8	414	0.8	62%
11	47	461.9	0.8	47	437.2	0.9	100%
12	31	598.3	0.7	16	463.2	0.8	52%
13	4	364.3	0.4	4	172.6	0.5	100%
14	12	1123	0.8	12	455.7	0.9	100%
合计	296	10510.3	1.07	264	5894.2	1.21	89%

5.1 综合业务接入区规划

某运营商按照集团公司指导意见,根据各地实际,在全省范围内进行了本地光缆网专项规划。参照综合业务接入区划分原则,对全省14个市分公司的城区部分进行了综合业务接入区划分,计划三年内实现光缆的综合业务接入区接入,共划分接入区703个。全省各市分公司业务区划分情况见表1。

表1 全省综合业务接入区划分情况

分公司	城区面积(平方公里)	城区人口(万人)	综合业务接入区数量	综合业务接入区平均面积	综合业务接入区平均人口
1	698.7	326.6	73	9.57	4.47
2	606.6	463.3	80	7.58	5.79
3	1041.1	501.3	92	11.32	5.45
4	1113.0	312.6	63	17.67	4.96
5	423.0	64.5	47	9.00	1.37
6	317.3	208.6	30	10.58	6.95
7	607.6	213.7	44	13.81	4.86
8	788.8	77.9	49	16.10	1.59
9	412.0	131.0	44	9.36	2.98
10	403.5	92.4	33	12.23	2.80
11	292.0	166.0	23	12.70	7.22
12	337.3	110.6	60	5.62	1.84
13	104.8	47.2	12	8.73	3.93
14	284.7	142.4	53	5.37	2.69
合计	7430.4	2858.1	703	10.69	4.06

5.2 综合业务接入区建设

2012年,该公司对主干光缆专门立项并进行了工程建设。工程严格按照规划方案,重点对综合业务接入区进行建设,积极推进实现以综合业务接入区为基础的光缆网格化管理,从而为业务网快速发展奠定基础。

2012年,全省实现了规划89%的综合业务接入区规模。表2为规划实施前、后的情况对比。

实施后,由于综合业务区的建立,区内各种业务的接入距离明显改善,减少了重复建设情况,实现了区内各种业务的统一规划、统一实施。对比情况见表3。

表3 接入距离改善情况对比

分公司	现状接入距离					本期工程未接入距离				
	2G基站	3G基站	室分	商务楼宇	行政村	2G基站	3G基站	室分	商务楼宇	行政村
1	1.5	1.5	1	1	1.5	1.2	1.2	0.9	0.8	1.2
2	1.8	1.9	1.5	1.5	2.5	1.5	1.5	1.3	1.2	2.5
3	1.9	2.1	0.6	3.1	2.9	1.8	2	0.6	2.4	2.5
4	3.5	3.5	2	2	3	3.3	3.3	1.6	1.5	2
5	2.5	2	2	1	2.5	2	1.5	1.2	0.9	2
6	2.5	2.5	2	1	1.5	2.2	2.2	1.4	0.9	1.2
7	3.3	3.3	2.2	2	3.1	3	3	2	2	3
8	3	2	1	0.6	2	3	2	1	0.6	2
9	3.7	3.9	1.5	1	3	3.2	3.5	1.2	1	2.5
10	2.8	2.8	1.3	2	3.5	2.6	2.6	1.2	1.5	3.2
11	2.2	2.2	2.2	1.5	1.5	2	2	2	1.3	1.3
12	3	3	2	2.5	2.9	3	3	2	2.5	2.9
13	2	2	1	1	1.5	2	1.9	1	0.9	1.4
14	2.5	1.5	2	1.5	1.5	2	1.2	1.8	1.3	1
全省	2.6	2.4	1.6	1.6	2.4	2.3	2.2	2.5	1.3	2.1

(下转第16页)

宽带用户认证系统在移动互联网中的构建探讨

朱建斌

(中国移动山东公司泰安分公司, 泰安 271000)

摘要: RADIUS 协议作为认证与计费协议, 在互联网管理中占有重要地位。本文设计、开发了一套实用的 RADIUS 认证系统, 介绍了其在移动互联网中的一种构建思路和实现方法, 给出了具体实施方案。

关键词: RADIUS BRAS 认证协议

1 引言

随着移动运营商全面进入互联网应用市场, 集团客户对互联网业务的需求急剧增加。目前运营商多以提供互联网接入、互联网专线形式为集团客户提供信息化服务, 而客户的差异化需求多种多样。如何围绕业务发展实际, 为客户提供灵活的信息化服务, 为市场营销提供有力的服务支撑, 成为集团客户市场竞争的关键因素。

2 系统需求分析

实现运营商所提供互联网专线带宽的灵活多样, 便于运营商对客户带宽的管理和统计, 有效避免客户因网速等问题而产生的投诉, 同时保证宽带客户的合法接入, 防止私接、乱接现象, 提升带宽的有效管理水平, 是移动运营商当前急需解决的问题。引入 RADIUS 宽带用户认证系统, 是一种有效解决方法。

2.1 RADIUS 宽带用户认证系统

远程用户拨号认证系统 (RADIUS, Remote Authentication Dial In User Service), 由 RFC2865、RFC2866 定义, 用于管理宽带用户, 完成用户的认证 (Authentication)、授权 (Authorization) 和计费 (Accounting)

功能, 实现用户的 AAA 功能, 是目前应用最广泛的 AAA 协议。RADIUS 宽带用户认证系统在宽带网络中所处的逻辑位置如图 1 所示。

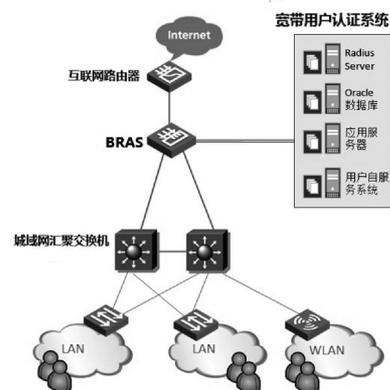


图 1 RADIUS 宽带用户认证系统位置示意图

2.2 宽带用户认证系统设计目标

宽带用户认证系统的用户, 是直接和系统发生交互作用的个人或集团客户, 须具备高可靠性、高性能、良好的通用及拓展性等特性, 满足分布接入、分点采集、集中认证、集中计费、集中运营等特点。要实现各类用户及帐务信息的管理, 宽带用户认证系统必须实现与主流厂家接入设备的兼容性, 主要体现在对各类网络设备厂家网络协议、RADIUS 属性的支持, 以及基于 RADIUS 的用户策略控制方式, 比如强制下线、策略下发等。另外, 认证服务器也必须能对接入设

3.5 统计分析报表

系统提供的查询报表功能丰富，分别基于用户、账务、操作人员、套餐组、运营、详单等作为侧重点，为系统的各部门人员提供其所关注的报表数据。支持丰富的单条件、多条件组合、复杂条件嵌套作为生成报表数据的筛选范围。

3.6 系统权限管理

宽带用户认证系统支持完善的角色权限管理。角色信息可以配置工号、姓名、别名，可以分别用其中之一登录系统。可以配置系统使用者是否能多点登录系统及源地址范围绑定等。

4 系统方案实施

4.1 系统组成和运行环境

宽带用户认证系统的关键业务系统包括：

- (1)ORACLE(10g)数据库服务器,用于存储系统所有业务数据和配置参数；
- (2) 守护进程服务器，用于数据库服务器与BRAS 进行数据交换与数据更新；
- (3)用户自服务(WEB)服务器,供用户在线查询或自服务的服务器系统；
- (4)访问记录服务器,用于记录用户上网访问记录的服务器。系统部署如图 3 所示。

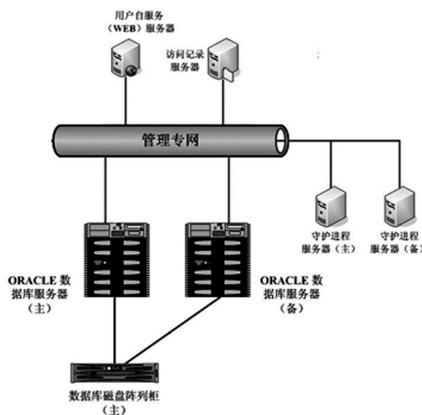


图 3 宽带用户认证系统部署示意图

4.2 系统高可用设计

认证系统作为整个运营系统的数据及营帐中心，部署在核心机房的服务器区域。考虑到整体系统的高可用性，将 Oracle 数据库及守护进程服务器(负责同步 RADIUS 服务器与数据库信息)部署为双机热备模式。在系统中,RADIUS SERVER 与后台数据库的数据同步与更新,是通过守护进程服务器实现的。RADIUS SERVER 设备本身配有大容量的 FLASH ROM, RADIUS SERVER 本身能保存用户话单和用户资料，在与后台(守护进程服务器)中断后,RADIUS SERVER 仍能对中断前已开通的用户提供完整的接入、认证、计费和控制功能；中断过程中,对于正在正常使用的用户不产生任何影响。

4.3 数据库服务器与数据存储的高可用性

采用数据库服务器双机热备+磁盘阵列的方案，实现数据库和数据库服务器的高可用性。

4.4 宽带用户认证系统技术方案

方案实施网络拓扑图如图 4 所示。

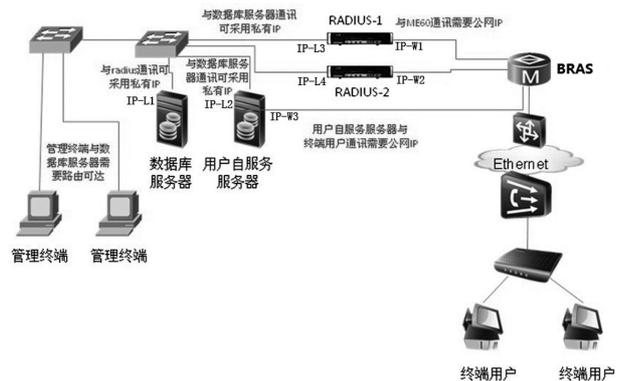


图 4 宽带用户认证系统网络连接拓扑示意图

(1)RADIUS-1、RADIUS-2、数据库服务器、用户自服务服务器由城市热点提供。RADIUS-1、RADIUS-2 两台服务器作为 RADIUS SERVER，用户自服务服务器和终端用户之间需要路由可达。这部分需要三个公

网 IP 地址;radius-1 配置 IP-W1,radius-2 配置 IP-W2, 用户自服务服务器配置 IP-W3。

(2) 管理部分只需保证 RADIUS-1、RADIUS-2、数据库服务器、用户自服务服务器及管理终端相互连通。为节省公网地址资源和安全性考虑,采用私网 IP 地址;RADIUS-1 配置 IP-L3,RADIUS-2 配置 IP-L4, 数据库服务器配置 IP-L1, 用户自服务服务器配置 IP-L2。

(3) 数据库服务器采用 cent os 5.6 操作系统,安装 ORACLE(10g)for linux。

(4)管理终端通过 B/S 界面进行用户管理、查询、统计。B/S 结构(Browser/Server,浏览器/服务器模式),是 WEB 兴起后的一种网络结构模式,WEB 浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端,将系统功能实现的核心部分集中到服务器上,简化了系统的开发、维护和使用。

(5)RADIUS 与 BRAS 通讯通过千兆光口。与数据库服务器通讯端口采用千兆电口。数据库服务器、用户自服务服务器所有通讯端口皆为千兆电口。

安全配置及附属设备说明如下。

(1)RADIUS-1、RADIUS-2、数据库服务器、用户自服务服务器及管理终端通过千兆电口交换机相互连接。

(2)管理终端需访问数据库服务器 IP-L1 所在端口的 80 端口和 SSH 端口,目前启用了 Iptables。

(3)管理终端需访问用户自服务服务器 IP-L2 所在端口的 SSH 端口,目前启用了 Iptables。

(4) 管理终端需访问 RADIUS-1、RADIUS-2 的 IP-L3、IP-L4 所在端口的 SSH 和 telnet。

(5)管理网安全措施由三部分组成:服务器启用 Iptables,B/S 操作页面登陆需要账号密码,可以控制登录 B/S 操作页面的管理终端的 IP 范围。

(6)终端用户需访问用户自服务服务器 IP-W3 所在端口的 80 端口,目前启用了 Iptables。

(7)RADIUS-1、RADIUS-2 的 IP-L3、IP-L4 只需同 BRAS 通信,目前启用了 Iptables。

(8)RADIUS-1、RADIUS-2 只需同 BRAS 通信,在前端相关防护设备上做 ACL (Access Control List,访问控制列表)策略,禁止其他 IP 地址访问。

5 结束语

目前宽带用户认证系统平台已经构建完成并上网,实现了 RADIUS 认证平台功能。经过详细测试发现,认证服务器的处理能力决定着性能,认证服务器满足不少于 20 个认证/秒的处理能力,时延不大于 5000ms。随着业务的发展,RADIUS 认证平台系统由于具备灵活的扩展设计,能够根据用户量以及网络规模做相应的扩展。

(上接第 12 页)

6 结束语

光缆网是各类业务网络的基础承载网,是本地传输网的重要组成部分。构建合理、完善的光缆网络,是各类业务快速拓展的重要前提。通过综合业务接入区概念的引入,某运营商对本地光缆网结构进行了重新划分,使光缆网层次更加清晰,更有助于提供全业务光缆接入,减少了重复投资、建设,缩短了接入距离,从而提高了经济效益。

参考文献

- 1 陈雄,蔡获.接入光缆网规划方法及重点关注问题分析.邮电设计技术,2012(10)
- 2 顾荣生.浅谈通信设计工作的创新.邮电设计技术,2009(1)
- 3 李壮志,赵升旗.全业务运营下的本地光缆网规划探讨.山东通信技术,2011(1)
- 4 高兴平.本地光缆网中继及主干层规划.电信工程技术与标准化,2009(6)

个人云存储策略研究与应用

盖海波

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要: 本文主要探讨了构建个人云服务的内容与应用侧云存储策略, 基于数据相关性提出了个人云存储规则, 投入应用后, 在节省成本、提高效率方面效果显著。

关键词: 云服务 云存储 集合相关性 Ramsey 数

1 引言

移动增值业务历经多年发展, 尤其是近年来随着智能终端的普及和移动互联网的广泛应用, 已经积累了海量数据。如何充分利用这些数据为用户提供更好的服务, 是目前亟待解决的问题。云计算的出现, 为此提供了新的解决思路和技术支撑, 基于云存储的个人云服务也随之走进了人们的生活。好的存储策略可以大幅提高云存储效率, 进而保障个人云服务质量。本文在数据相关性分析的基础上, 结合云存储特点提出了个人云存储策略, 并探讨了具体实施中的应用问题。

2 云存储结构分析

云存储是指通过集群应用、分布式文件系统等功能, 将网络中大量各种不同类型的存储设备借助应用软件集合起来协同工作, 共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统。随着云计算技术的发展, Hadoop 的 HDFS (Hadoop Distributed File System) 目前得到了广泛应用。“大云”系统采用的 HyperDFS 基本存储结构(图 1)与 HDFS 大致没有差别。

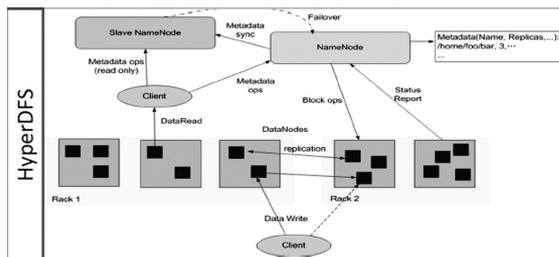


图 1 HyperDFS 结构

HyperDFS 由 NameNode 和大量 DataNode 构成, 采用 HugeTable 结构化数据存储(如图 2 所示)。

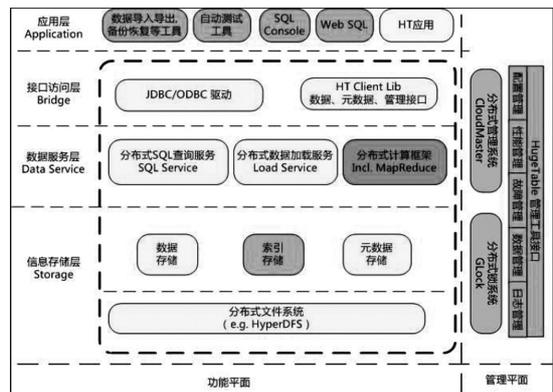


图 2 HugeTable 结构

信息存储层利用了 BigTable 类似结构, 包括: 索引 (Root Tablet)、元数据 (METADATA tablets)、数据 (User Tablet)(如图 3 所示)。其中, 第一级的 Chubby file 中包含 Root Tablet 的位置, Root Tablet 包含所有 METADATA tablets 的位置信息, 每个 METADATA tablets 包含许多 User Tablet 的位置信息。

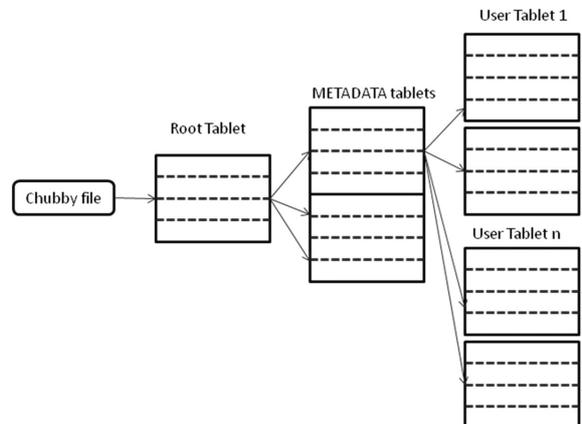


图 3 BigTable 中存储记录板位置信息的结构

3 基于相关性模型的个人云存储策略

就通信行业而言,需要在离散的众多数据中快速生成个人相关信息,分析个人数据特征,从而为经营分析、业务生成提供有力支撑,这在目前移动互联网的大环境下显得尤为迫切和必要。

本文在云存储通用结构的基础上,构建了适合通信行业的个人云存储策略模型,其意义在于更加贴近行业实际,更加经济、高效。云存储的数据源(即个人相关信息及应用)见表 1、表 2。

表 1 个人相关信息列表

个人相关信息列表		
大类	细分	相关性标识
基础通信类	账单	a1
	短、彩信	a2
	通讯录	a3
	网络浏览	a4
公共事业类	水、电、燃气	b1
	社保	b2
	医保	b3
	公积金	b4
生活类	衣	c1
	食	c2
	住	c3
	行	c4

表 2 个人相关应用列表

个人相关应用列表		
类别	应用	相关性标识
位置	GPS	d1
	LBS	d2
支付	银联	e1
	NFC/手机钱包	e2
娱乐	游戏	f1
	生活搜索	f2
社交	SNS	g1
	IM	g2

个人云服务模式应遵循 SOLOMO(社区化、本地化、移动化)形态,体现在时空关系下,信息与应用在一个整体的平面上,如图 4 所示。

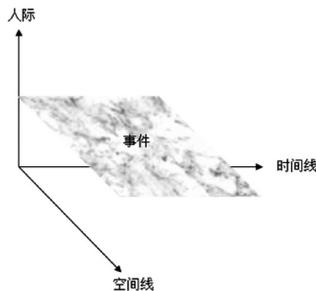


图 4 个人服务关系图

数据源按照云存储规则采用列存储,Root Tablet 应取值用户唯一性标识,通常采用其手机号码,这样,整个归集为 HLR 寄存的全量用户号码集,METADATA tablets 集即为上述分类内容 ©和应用集 @, 分别按式(1)、(2)所示相关性规则确定。

$$© = \begin{bmatrix} a1 & a2 & a3 & a4 \\ b1 & b2 & b3 & b4 \\ c1 & c2 & c3 & c4 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$@ = \begin{bmatrix} d1 & d2 \\ e1 & e2 \\ f1 & f2 \\ g1 & g2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

取各值的加权平均值为标准值,编制标准内容集 ©和标准应用集 @, 对个人内容集与标准内容集、个人应用集与标准内容集按照式(3)进行相关性运算。

$$R_{内容} = \int ©_{标准} ©_{个人} \quad (3)$$

依据 $R_{内容}$ 进行标注标识权重, 即 $R_{内容} \geq 1$ 集合排序靠前、 $R_{内容} < 1$ 靠后。在实际应用中,可按运算能力进行相关性分段处理。

$$R_{应用} = \int @_{标准} @_{个人} \quad (4)$$

式(4)中,依据 $R_{应用}$ 进行标注标识权重, 即 $R_{应用} \geq 1$ 集合排序靠前、 $R_{应用} < 1$ 靠后。在实际应用中,可按运算能力进行相关性分段处理。

为保证更接近于真实体验,可以适当在数据基础上增添模糊化算子和常识判断化算子。(此处不做推演。)

User Tablet 集不仅包含可能的个人信息,更多的需要进行人际关联联想,才能保证个人云服务更接近于实际生活。等同 METADATA tablets 集相关性运算基础上需要增添信息归类原则。基于 Ramsey 定理, $N(a11, a12, \dots, a1n, r)$ 是存在的;同理, $N(b11, b12, \dots, b1n, r)$ 、 $N(c11, c12, \dots, c1n, r)$ 、 \dots 、 $N(g11, g12, \dots, g1n, r)$ 也存在,重点是不可能将现有数以亿计用户作为求 Ramsey 数基础,即 n 值的选择,同时基于 n 的 r 值选择。最简约方式可以参考 SNS 的基础,依据 6 度分隔理论,只要确定 Ramsey 为 6 即可,即 $n=3, r=3$ 。但人间关系还可以参考牛津大学人类进化学教授罗宾·邓巴在上世纪 90 年代得出的“邓巴数”理论。“邓巴数”理论认为,主管人类思维和语言的大脑新皮层面积限制了人们的社交圈最多在 150 人,不论此人是否热衷交际;也就是说,最大 Ramsey 数 ≤ 150 , 即 $n \leq 6, r \leq 6$ 。数据存储中,按小于 6 个人或小于 6 类信息为切分模块进行分布存储。但关联关系需要按照相关性分布确定,当选择项处于正态分布的峰值区时,数据的读取可靠性与传输率会达到最优,同时又能确保服务与实际吻合度达到最优。

4 个人云存储策略应用

本文所述个人云存储策略目前已在某移动运营商发展中得到应用。该运营商移动用户数已突破 4 千万户,涉及个人用户信息与应用产生的中间结果存储量按月增长 2.5% 计算,每月即多达 1 亿条、容量增加 1.2TB,支撑系统必须具备 PB 级的存储、快速的批量加载、高并发的实时交互能力才能满足需求。虽然存

储能力问题相对容易解决,但要实现快速、实时交互,就需要在数据云存储中充分做好数据的预处理和分布式存储的归类(即位置索引信息归类)。

如果仅像既往按照用户号码直接归类,涉及用户信息的存储模块即为 4 千万 *12 小类信息 *8 小类应用 = 约 40 亿个,且互相分离;在调用服务时,需要进行关系运算后才能给出服务结果,显然无法达到快速加载、实时交互的目的。

根据相关性原则,全量数据按细分信息确定标准内容集和标准应用,可通过式(1)、(2)计算。

$$C_{标准} = \begin{pmatrix} 65 & 120 & 90 & 128 \\ 200 & 320 & 125 & 400 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \text{应用集} @_{标准} = \begin{pmatrix} 25 & 45 \\ 800 & 125 \\ 5 & 20 \\ 23 & 450 \end{pmatrix}$$

假设某用户个人信息与应用库预处理后结果为:

$$C_{标准} = \begin{pmatrix} 135 & 30 & 170 & 900 \\ 500 & 620 & 525 & 1800 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$@_{标准} = \begin{pmatrix} 65 & 145 \\ 2000 & 75 \\ 5 & 120 \\ 1500 & 50 \end{pmatrix}$$

$$R_{内容} = C_{标准} @_{个人} \approx 1.75 \quad R_{应用} = @_{标准} @_{个人} \approx 2.34$$

那么,该用户可以归类为内容 1-2 区、应用 2-3 区。存储时可以按区进行编码,形成信息与应用的组合码作为 METADATA tablets 的信息标。当该用户提请服务时,可以按照信息标快速调用相关信息,从而避免全量检索和用户相似度判断过程。同时,用户存储模块数 = 4 千万 * 5 (内容设定 5 个分区) * 5 (应用设定 5 个分区) = 10 亿个,模块数大大减少。

“大云”数据挖掘系统(图 5)中,充分利用了大量的并行计算来保证快速的批量加载、高并发的实时交互。在此基础上,如果利用用户相关性运算的离散化的并行计算预处理方法,则可以大大提高系统能力和处理效率。

个人云服务不仅与标准集相关,还与其社会性相关。为保证其社会性,还需要进行多边的相关性运算,才能确保服务的准确度。其实,在与标准集相关性进行比对后,基本可以确定其分类;但鉴于庞大的用户群体,即使细分,相应类别人数也会非常庞大,进行相互间的相关性运算会耗费大量资源,从经济角度考虑是不可取的。基于 User Tablet 集 Ramsey 数的归纳,

在实际应用中取近似 6 个样本(个人和应用)进行相关性运算后,可生成一个相似度结果。根据此结果进行编码,作为 User Tablet 的信息标(此过程实际为预处理过程,可在系统闲时并行处理)。如用户提请服务时,按照 Root Tablet 位置导引到 METADATA tablets, METADATA tablets 信息标可以快速给出该用户信息存储位置导向 User Tablet, 这样, User Tablet 信息标即可迅速提供关联的用户存储模块信息,以支撑服务相关运算。

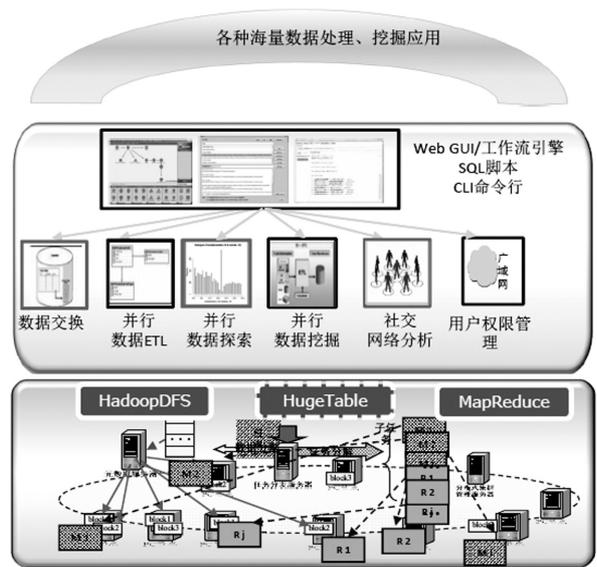


图 5 “大云”数据挖掘系统

5 结束语

内容与应用的云存储是确保个人云服务的基础,是利用虚拟化方式支撑实体生活的关键,也是云计算环境中的重要一环。本文就云存储策略做了初步研究,相关策略应用后取得了较好效果。

参考文献

- 1 维基百科.Cloud computing. http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- 2 中国云计算网.什么是云计算?. <http://www.cloudcomputing-china.cn/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=13>
- 3 Yahoo! Hadoop Tutorial. <http://public.yahoo.com/gogate/hadoop-tutorial/start-tutorial.html>
- 4 陈景润.组合数学.河南教育出版社,1985
- 5 Ellis Horowitz,Sartaj Sahni.Fundamentals of Computer Algorithms.Printed in the United States of America,1978

跨专业告警关联系统的研究与实现

高国涛

(中国移动山东公司, 济南 250001)

摘要:随着移动通信话音网络向 IP 化的演进,网络结构、业务路由日趋复杂,而移动全业务的开展对通信网络安全提出了更高要求。本文介绍了当前复杂网络情况下的软交换、IP 承载网及传输网跨专业告警关联系统,分析了各专业告警之间的内在联系,实现了不同专业告警的自动故障点定位分析、网络拓扑结构及业务影响的综合展示。

关键词:跨专业 关联 效率

1 引言

话务网在完成 IP 化改造后,核心网设备主要由 IP 承载网来连接,如果某个环节出现告警,则相关连设备会产生大量告警。跨专业告警关联系统总结了跨专业故障场景的告警情况、设备网络拓扑、设备物理位置、业务影响范围,根据综合资源信息建立的关联关系和 IP 承载网、话务网、传输网不同专业之间的资源连接关系,分析了各专业告警之间的内在联系,实现了不同专业告警的自动故障点定位分析、网络拓扑结构及业务影响的综合展示。在告警发现上提高了跨专业设备故障的监控发现能力,在设备维护处理上缩短了故障处理时长,从而提高了网络维护效率,提升了客户使用感知。

2 跨专业告警关联系统研究分析

2.1 项目背景

随着用户数量的不断增长,网络规模不断扩大,网络设备数量不断增加。话务网在实施 VOIP 改造后,核心网设备之间主要通过 IP 承载网来连接,控制与承载的分离使得 IP 承载网的作用日益增大。随着移动通信话音网络向 IP 化的演进,网络结构、业务路由变得日趋复杂,核心网、IP 承载网、传输网的结合更加紧密,一个节点的故障意味着大量设备都会产生告警。但在传统的监控网络中,软交换、IP 承载网与传输网在不同的网管支撑系统上进行监控,各专业的告警没有直接联系,故障设备的告警可能会被淹没在大量的告警中,很难一下抓住关键告警;而有些设备如 CE 在宕机时并不上报告警,就增加了故障的判断难度。

分析大量告警的同时,也降低了故障处理效率,延长了故障处理时间,严重影响了客户使用感知。鉴于此,需要建立一个能够自动分析告警内在关联、快速定位故障设备并将关键告警呈现出来的跨专业告警关联系统。

2.2 实现方案

跨专业告警关联系统通过梳理软交换、承载网、传输网不同专业设备的网络连接、网络拓扑结构,对告警进行分析,总结出告警的内部关联关系,从而快速分析出关键告警,定位故障设备,将关键告警进行呈现,并将故障设备信息、网络拓扑结构、故障原因及业务影响范围等以直观的方式展现出来,使监控、维护人员能够一目了然。借助本平台,可以大大减少告警数量,提高维护效率,并通过自动派单完成告警的闭环处理。主要实现过程包括:

(1)告警分析模型

本环节是跨专业告警关联系统的基础环节。通过分析各厂家核心网、承载网与传输网的设备告警,利用资源管理系统分析网络拓扑关系,梳理各告警之间的关联关系,建立告警快速分析定位模型。

(2)信息采集综合分析

此模块是整个系统的采集模块。告警在各专业网管标准化以后,送到跨专业告警关联系统信息采集模块,后者筛选出系统需要的相关专业告警,将告警数据按照告警自定位系统的模型进行转化。

(3)定位信息解析

由于要实现告警自定位,必须精确分析告警具体信息。定位信息解析模块接收信息采集模块分析好的告警,根据不同的告警标题对告警内容进行解析,与

综合资源数据进行关联,将各专业告警信息、网络拓扑关系解析出来,供定位分析引擎使用。

(4)定位分析引擎

是整个系统的核心部分,作用是根据定义好的规则模型,对经过定位信息解析后的告警进行故障原因定位,具体为告警进行规则匹配,根据规则和时间窗查找符合条件的告警,然后再根据定位的告警综合资源数据对告警进行匹配分析。匹配成功的告警,根据当前的匹配情况和规则定义情况,分析故障原因,送至前台进行呈现。经过定位分析引擎处理的结果,被自动发送到系统前台呈现,同时发送到派单模块,对故障进行处理跟踪。

(5)故障信息展示

通过以上四个环节的处理,将故障原因及网络拓扑、业务影响等信息送至前台进行呈现,与GIS系统建立接口,通过一定的算法将业务影响和GIS信息进行关联呈现。

3 跨专业告警关联系统的特点

(1)跨厂家、跨专业的告警快速分析定位模型

随着网络规模的不断增大,各专业采用了不同厂家的设备,各厂家设备的告警名称、内容并不统一。该模型覆盖了核心网、数据网与传输网的所有厂家的相关告警信息,梳理了相关告警的内部关联关系。建立快速分析定位模型后,无需考虑设备厂家,不要求监控人员熟练掌握各专业知识,利用告警快速分析定位模型即可快速、准确地分析出故障原因,定位故障设备,有效配合维护人员处理故障。

(2)告警信息的综合分析

各专业设备告警在不同支撑系统上呈现的内容、格式并不统一。通过综合采集分析完成对各专业设备告警的关键信息的解析,从而建立不同专业告警间的关联关系,为跨专业故障场景的智能自动定位分析功能提供了基础性数据。

(3)跨专业场景下故障原因的自动定位

当设备出现故障时,通过告警自动定位分析功能,将定位到的故障设备告警以根源告警形式在监控平台上呈现出来,将分析出的结果在告警内容里进行呈现,为故障的下一步处理提供指导,其余相关设备告警以辅助告警形式呈现出来。从而使监控、维护人员能在大量的告警中第一时间抓住关键性根源告警,实时掌握故障情况,有效处理主要问题,大大缩短故障定位时长和故障历时,提高工作效率。

(4)故障设备网络拓扑结构信息的实时展示

当设备出现故障时,借助自动定位分析功能,可以实现跨专业设备故障点的快速定位,通过网络拓扑结构的呈现,将故障设备、关联设备的网络信息进行实时拓扑展示,并将故障设备、关联设备网络信息以不同色彩进行渲染。通过网络拓扑中信令链路、路由等示意连线显示出该设备的详细信息,包括网元名称、当前告警、网元归属、关键性能指标等,借助图形化方式展现给监控维护人员。故障处理人员根据网络拓扑、资源信息直接进行故障处理,缩短了故障处理时间及历时,提高了故障处理效率。

(5)设备故障的业务影响情况呈现

就目前的网络结构而言,许多设备是集中异地放置。当设备发生故障时,故障影响的范围和设备放置的物理地址可能不是一个城市。在跨专业告警关联系统中,根据资源信息及网元挂接关系,通过一定的算法,将故障设备的物理位置信息及业务影响范围在GIS上呈现出来,集中监控维护人员可以实时掌握设备故障影响情况,对故障处理提供有效指导;及时在内部和客服部门发布相关信息,帮助与客户建立有效、及时的沟通。

(6)故障处理跟踪

从设备告警的产生、分析到最后的故障处理完成是一个闭环,这样就需要以自动派单形式来实时掌握处理情况。通过告警自动定位系统,定位出故障设备的主告警,这样只对主告警进行派单、其他告警不予派单,从而避免了重复劳动,提高了工作效率。

(7)系统的良好扩展性

系统部署后,随着后期网络设备的演进及新设备引入,在现有系统上只需梳理、部署相应规则即可完成,不必对系统进行升级改造,有效降低了投资成本。

4 结束语

跨专业告警关联系统以当前移动网络结构为背景,梳理了软交换、承载网、传输网不同专业设备的网络连接、网络拓扑结构,对告警进行了分析,总结出了告警的内部关联关系,从而能够快速分析出关键告警,定位故障设备,将关键告警进行呈现,并将故障设备信息、网络拓扑结构、故障原因及业务影响范围以直观的方式呈现出来,使监控、维护人员可以一目了然。依托本系统,能够大大减少告警数量,提高维护效率。

下一步将不断完善该系统,将无线网、数据网纳入其中,并对TD及LTE进行研究分析,实现2G、3G及4G的告警融合关联。

虚拟化环境下的 IT 运维体系

李伟霄

(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:随着虚拟化技术的实施推进,虚拟化技术在优势显现的同时,各种问题也随之而来,IT 系统运维的日常工作方法、技术手段、管理手段和考核指标需要同步更新。本文的研究目的,就是在维护对象逐步实现虚拟化的同时,预测并规划今后的 IT 运维工作内容;在虚拟化技术的基础上升级技术手段,调整管理策略,建立新的 IT 运维体系,充分利用虚拟化技术优势,提高 IT 运维效率和质量。

关键词:虚拟化 云计算 资源管理 IT 运维新体系

1 引言

虚拟化技术发展到现在,大致经过三个阶段:第一阶段是以整合为主诉求的虚拟化 1.0 时代,核心是经营开支效率;第二阶段是灵活的资源管理的虚拟化 2.0 时代,核心是讲究动态资源分配;从现在开始会进入企业云和虚拟化 3.0 时代,自动化和资源动态可扩展是其核心。

调研发现,中国移动各省分公司、集团部门对于目前 IT 系统面临的挑战和虚拟化技术的优势有着较一致、充分的认识,认为虚拟化能在应对挑战方面发挥较重要作用,而且在服务器虚拟化领域已有了大量的应用案例并取得一定效果。

随着服务器虚拟化的试点和推广应用,虚拟化技术本身已经不是用户担心的首要问题,取而代之的是如何改变采购、管理和运维模式,更好地推广和应用虚拟化技术。中国移动各省分公司、集团部门在对服务器虚拟化应用方面抱有较高目标、期望的同时,也存在一定的担忧,主要表现在:

- (1)资源难以有效共享和动态分配;
- (2)整体利用率过低;
- (3)不同系统资源利用不均衡;
- (4)难以满足业务峰值的资源需求等。

虚拟化将 IT 资源管理提升到一个新水平,特别

是对运营商的基础设施和运营影响很大,将极大改变运营商的 IT 管理模式,包括系统的架构方式以及如何推出多元化的电信服务、确定资费政策等。当前,3G 与全业务运营给通信行业 IT 应用带来了巨大的发展机遇,从已有典型部署看,虚拟化技术不仅实现了 IT 系统的高效、灵活,而且兼顾实现了低成本与绿色 IT 等重要目标,当然也带来了新的问题。虚拟化应以 IT 运维管理为先,在中国移动大力发展云计算的背景下,虚拟化作为其基础,首先思考并应对新问题,强化运维环节的技术和管理保障,以推动移动管理信息系统运维提升到更高水平。

2 虚拟化问题分析

(1)异构环境增大虚拟化资源管理难度

不同厂商、不同型号、不同虚拟化技术的设备在同一个网络环境下,目前基本是不同厂商自带插件进行各自虚拟机的管理。异构环境无形中增大了虚拟化资源管理难度。

(2)虚拟化后对信息安全的要求增大

虚拟化后,大量的应用、虚拟网络、虚拟主机等资源部署在虚拟环境中,除了各自应用设置相应的安全策略外,对整个虚拟环境的安全考虑不多。当一台物理机器被入侵后,所有虚拟机上面的应用等资源都将

受到破坏。所以,虚拟化后对信息安全的要求程度大大增强。

(3)虚拟机无节制蔓延,管理失去控制

企业部署虚拟化技术后,底层硬件与上面运行的软件之间的联系势必被削弱。采用虚拟化技术可以帮助企业降低物理系统的数量,但并不会减少所拥有系统的数量。相反,由于新建一个系统环境的难度和成本大大降低,整个 IT 环境中的虚拟系统数量可能会急剧增加。如果没有良好的管控,虚拟化会给基础设施管理带来混乱。软、硬件之间的联系被切断,服务器环境变得更不固定、更加复杂。虚拟化可以优化诸如服务配置、补丁分发等流程,但同时也增加了 IT 专业人员可能没有想到的复杂化。

(4)虚拟机难以管理监控

越来越多的企业开始尝试服务器虚拟化,但同时带来了系统构架日益庞大、业务运行负担不断增加、作业流程越来越难以监控的问题。

(5)虚拟系统的全面管理,是决定虚拟环境成功与否的最重要因素

通过进行有效的资源配置、整合,自动掌握虚拟环境的结构,可以实现物理和虚拟环境的可视化,从而实现对复杂虚拟化环境的高效管理。随时定位一台虚拟机具体运行在哪一台物理服务器上变得非常困难,这就制定需要一个管理方案,不仅可以管理原来的硬件环境,还能统一管理虚拟化环境,为管理人员提供单一视图,用于显示物理和虚拟 IT 基础设施对其所支持服务的影响。这种统一管理方法能够打通虚拟环境与物理环境的联系,构建端到端服务模型,提供出色的基础设施可视化服务;帮助企业减少故障排除时间并缩短平均修复用时,降低 IT 成本,同时提高 IT 服务质量和可预测性。

(6)实施和配置的复杂性

配置复杂可能是虚拟化的主要缺点。建立集群框架、管理主机间的连通性、配置共享存储都不是简单的任务,可能涉及到组织内部多个团队。增加的复杂度很大程度上都是技术性的工作,所以一旦遗漏某些东西,就会影响系统的稳定性。

(7)更新和升级的不利因素

升级到更新版本的产品和硬件组件也可能引发问题。因为虚拟主机集群连接多个系统,各组件之间发生着大量的、复杂的交互。

(8)虚拟环境中的新要求和挑战

虽然虚拟化能从根本上改善管理,但在虚拟环境中管理还面临一些新的挑战。在共享环境中,任何需求波动都能随处感受到。糟糕的管理政策可能引起巨大的连锁反应。

3 虚拟化环境下的 IT 运维体系总体思路

将基础设施虚拟化资源封装为服务,采用面向服务的方法对服务进行调用。应用业务流程引擎进行资源编排与供应,利用统一配置管理库存储所有服务项信息及关联关系。通过一体化运维监控集中监控所有相关的服务状态,并结合资源编排及供应技术进行自动化故障处理。总体思路如图 1 所示。

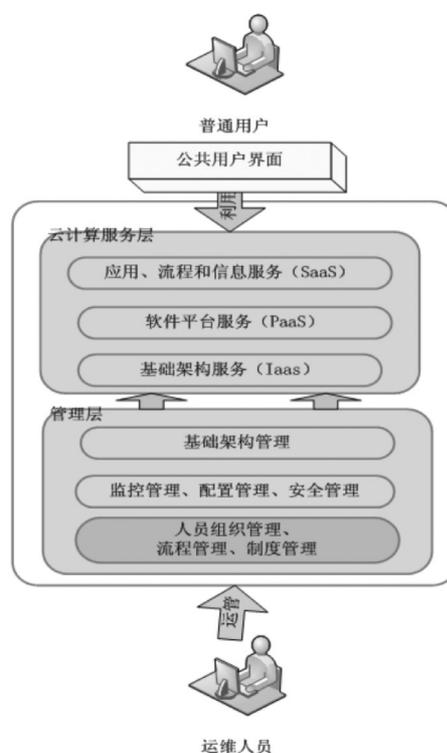


图 1 总体思路

(1)虚拟化资源池的建立,要求尽量对 IT 系统实行统一分配资源管理;

(2)打破原有各运维资源之间的分割,将原有的竖井结构变为层次结构;

(3)依靠对复杂异构 IT 资源环境(网络设备、安全设备、服务器、存储、机房环境、操作系统、数据库、中间件、业务系统、IT 资产、日常工作、外包管理等)的一体化监(面向业务服务的监视)、管(面向运维流程的管理)、控(面向日常运维的控制),最终达到保障 IT 基础架构稳定可靠运行、降低系统和业务应用宕机风险、提高运维支持和服务管理效率、优化运维流程、建立绩效体系、控制运维成本、改进决策过程的目标。

4 虚拟化环境下 IT 运维体系框架

较之原有框架,基于虚拟化的 IT 运维体系框架(图 2)的优势主要体现在:安全管理中心作为体系框架的核心,针对资源池化的特点提供合理的控制与调度,实现资源的统一管理、安全运行。



图 2 体系框架

新的架构分为设备管理层、虚拟化管理层、安全管理中心和运维管控平台四层,主要解决系统的软硬件设备匹配、虚拟资源的控制和调度以及资源间的安

全控制问题。

虚拟化环境下的 IT 框架,以资源管理为中心,兼有原资产管理功能。资产管理主要体现在硬件设备的管理和资产生命周期的管理;而资源管理主要针对虚拟化的资源池特性,实现对虚拟资源的科学管理。

安全管理中心居中,实现对资源池的全面安全管理控制,以及对虚拟资源和资源池的调度管理。

较之原有体系,新的 IT 运维管理体系有以下区别:

(1)实现了对资源池的安全管理与控制、调度;

(2)安全中心作为运维管理平台与资源池之间的连接纽带,便于安全管理的贯彻与落实;

(3)整合了虚拟化工具管理平台,实现了资源的统一运维管理;

(4)4A 系统实现了对维护目标的安全管理与统一操作审计;

(5)运维模式由竖井式变为层次结构,维护人员从维护软、硬件转为主要维护资源池;

(6)系统和应用的部署由人工操作变为模板控制。应用和平台的维护工作可统一由管理员通过模板发布,减少了对集成商和开发人员的依赖;

(7)原有对基础设施的维护分解为物理和虚拟系统的维护。当物理或虚拟设施发生故障时,可动态调用其他虚拟设施替换,降低了发生单点故障的可能性;

(8)对于某些应用内容相近或相同类型数据库的系统,可借助应用专用机、数据库专用机,利用其自带管理软件进行管理;

(9)事件、流程、人员、制度与安全中心并列,形成对资源池的全面管理,强调了制度、流程的约束力。

5 结束语

本文分析了虚拟化发展状况,指出了虚拟化的优、缺点及其对 IT 运维的挑战,提出了 IT 运维新体系总体思路和运维框架。

TD-LTE网络覆盖及容量估算

丁秀锋¹ 顾丁烽²

(1 南京信息职业技术学院, 南京 210046

2 江苏邮通建设监理有限公司, 南京 210009)

摘要: 本文给出有关 TD-LTE 系统覆盖性能相关指标的定义和说明, 对影响覆盖的主要因素之间的关系进行了公式推导、计算和分析, 提出了系统容量的计算方法、扩容手段, 为 TD-LTE 的容量覆盖性能研究、无线网络建设和规划方案提供了参考。

关键词: 链路估算 容量估算 LTE

1 引言

LTE属于宽带数据移动通信技术, 系统技术特点如下:

(1) 带宽可变: 1.4 MHz/3MHz/5MHz/10MHz/15MHz/20MHz。

(2) 多载波技术: 12 个子载波组成一个 RB, 多个 RB 承载业务; 开销与业务都在 RB 上承载发送; RB 资源的多少直接决定小区覆盖范围和边缘业务速率。

(3) 多天线技术: 传输分集、空间复用、波束赋形, 不同的技术应用有不同的链路预算。

(4) MCS 技术: 自适应调制编码, 不同速率要求对应不同的 MCS 等级。

上述特点决定了 LTE 的链路预算有别于 3G 系统的链路预算。

TD-LTE 的网络规模估算, 是指根据需求分析和无线环境分析, 给出规划区域所需站点数, 通常规模估算包括覆盖估算和容量估算。根据规划区域无线传播模型, 通过链路预算, 估算小区覆盖距离, 得到满足覆盖需求的站点数; 根据人口分布以及容量需求, 结合话务模型, 估算满足容量需求的站点数; 最后取最大站点数作为规划区域的站点数。

2 TD-LTE 覆盖估算

2.1 覆盖估算流程

覆盖估算流程如下:

(1) 确定链路预算中使用的传播模型;

(2) 根据传播模型, 通过链路预算表分别计算满足上、下行覆盖要求的小区半径;

(3) 根据站型计算单个站点覆盖面积;

(4) 用规划区域面积除以单个站点覆盖面积得到满足覆盖的站点数。

2.2 LTE 链路预算

(1) 链路预算定义

链路预算是通过对上、下行信号传播途径中各种影响因素的考察和分析, 估算覆盖能力, 得到保证一定信号质量下链路所允许的最大传播损耗。

链路预算是网络规划的前提, 通过计算信道最大允许损耗, 求得一定传播模型下小区的覆盖半径, 从而确定满足连续覆盖条件下的站点规模。

LTE 链路预算的特点是: 不同业务速率对应不同干扰余量; 馈线损耗比较小, 是因为 LTE 中的馈线是指从 RRU 的输出到天线的输入这一段跳线。影响链

路预算的因素很多,除了手机的发射功率、基站的接收灵敏度外,还有阴影衰落余量、建筑物穿透损耗、业务速率和业务解调门限等,所以,链路预算也应该区分地理环境和业务种类进行确定。

(2)链路预算流程

链路预算总体流程如图1所示。

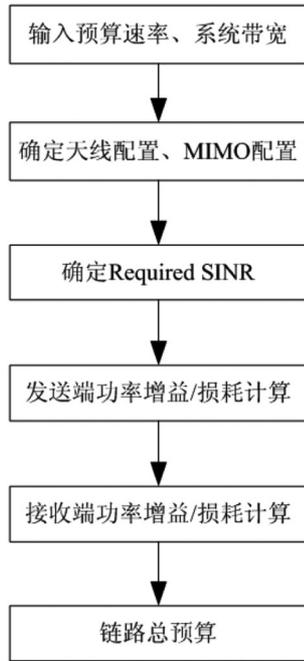


图1 链路预算流程图

具体计算过程如下:

- 1)确定被预算的速率 x kbps;
- 2)确定边缘用户 RB 数目 n RB;
- 3)根据子帧配比计算上、下行控制信道开销;
- 4)计算每个 RB 承载的 bit 数;
- 5)根据每个 RB 承载的 bit 数查找“Link Result”表,确定对应的 MCS 等级和 Required SINR。

从上面的计算过程可见,用户速率(x kbps)、用户资源(n RB)和最后的 Required SINR 三者之间是相互依存的,必须固定其中两个才能计算出第三个。显然,用户速率是可以固定下来,对于链路预算,则要么固定 RB 数目,要么固定 SINR。由于 LTE 是动态条件资源自适应环境,因此固定 SINR 既不现实也不合理,因此采用固定 RB 数目的方式,但是,RB 数的分

配与用户速率、调度方法、覆盖场景等相关。

(3)链路预算取值分析

链路预算结果(Link Budget),通过设置链路预算参数,得到最终的链路预算结果(允许最大的路径损耗)。

下行链路预算结果:

$$L_{\max DL} = \text{Pathloss}_{\text{AtCellEdge}} + G_{\text{ant,NB}} + G_{\text{beamf,NB}} - L_{\text{body}} - L_{\text{penetration}} - M_{\text{shadowing}} + G_{\text{HO}} \quad (1)$$

式中, $G_{\text{ant,NB}}$:终端天线增益; $G_{\text{beamf,NB}}$:频率选择性增益; L_{body} :人体损耗; $L_{\text{penetration}}$:穿透损耗; $M_{\text{shadowing}}$:阴影衰落; G_{HO} :切换增益。

上行链路预算结果:

$$L_{\max UL} = \text{EIRP} + G_{\text{ant,NB}} + G_{\text{NodeB,NB}} - L_{\text{body}} - L_{\text{feeder,UE}} - \text{NF}_{\text{UE}} - \text{SINR} - M_{\text{addinterference,UE}} - L_{\text{penetration}} - M_{\text{shadowing}} + G_{\text{HO}} \quad (2)$$

EIRP:终端最大发射功率; $G_{\text{ant,NB}}$:终端天线增益; $G_{\text{NodeB,NB}}$:基站天线增益; L_{body} :人体损耗; $L_{\text{feeder,UE}}$:基站馈览损耗; NF_{UE} :基站接收机噪声功率; $M_{\text{addinterference,UE}}$:干扰余量; $L_{\text{penetration}}$:穿透损耗; $M_{\text{shadowing}}$:阴影衰落; G_{HO} :切换增益。

2.3 链路预算中的传播模型

常用的链路预算提供了标准宏小区传播模型,其通用表达式为:

$$P_{\text{RX}} = P_{\text{TX}} + k_1 + k_2 \log(d) + k_3 \log(H_{\text{eff}}) + k_4 \text{Diffraction} + k_5 \log(H_{\text{eff}}) \log(d) + k_6 (H_{\text{meff}}) + k_{\text{CLUTTER}} \quad (3)$$

式中, P_{RX} :接收功率; P_{TX} :发射功率; d :基站与移动终端之间的距离 km; H_{meff} :移动终端的高度 m ; H_{eff} :基站距离地面的有效天线高度 m ; Diffraction :绕射损耗; k_1 :参考点损耗常量; k_2 :地物坡度修正因子; k_3 :有效天线高度增益; k_4 :绕射修正因子; k_5 :奥村哈塔乘性修正因子; k_6 :移动台天线高度修正因子; k_{CLUTTER} :移动台所处的地物损耗。

2.4 覆盖估算

通过链路预算表获得最大允许路径损耗,再根据

站型和传播模型计算小区最大覆盖半径,最后根据规划区域面积得到满足覆盖的站点数。

具体步骤如下:

(1)计算小区最大覆盖半径,通过链路预算表得到最大允许路径路损,带入传播模型公式,可以得到小区最大覆盖半径。传播模型公式如下:

$$P_{RX} = P_{TX} + k_1 + k_2 \log(d) + k_3 \log(H_{eff}) + k_4 \text{Diffraction} + k_5 \log(H_{eff}) \log(d) + k_6 (H_{meff}) + k_{CLUTTER} \quad (4)$$

式中, $PassLoss = |P_{RX} - P_{TX}|$,则可以求得,即小区最大覆盖半径。

(2)计算单站最大覆盖面积,根据不同的站型,通过小区半径,计算单站最大覆盖面积。

(3)计算站点个数

$$\text{站点个数} = \text{规划区域面积} / \text{单站最大覆盖面积} \quad (5)$$

3 容量估算

3.1 容量估算流程

(1)计算基站吞吐量。根据系统仿真结果,得到一定站间距下的单站吞吐量。

(2)根据话务模型,计算用户业务的吞吐量需求或者由用户给出。其中,吞吐量需求的因素包括地理分区、用户数量、用户增长预测、保证速率等。

(3)根据(1)、(2)计算基站数量。

上述流程是理论计算方法,通常情况下可能无法直接获得话务模型或者直接估算基站吞吐量。

3.2 影响容量估算结果的因素

(1)干扰消除:连续覆盖时的干扰消除技术(如 I-CIC)的应用将影响 TD-LTE 系统的吞吐量;

(2)多天线技术:不同的天线配置(即不同的传输模式)影响 TD-LTE 系统的吞吐量,需要根据实际的组网情况进行仿真分析;

(3)调度算法:不同的调度算法将影响 RB 资源的利用率,最终影响吞吐量;

(4)实际传播环境:不同传播环境下的干扰情况

和传播距离不同,通过系统仿真分析,得到的吞吐量不同;

(5)话务模型的准确性。

3.3 话务模型分析

话务模型分析的重点因素是 TD-LTE 网络提供服务的定位,也就是需要在哪些场景下提供服务。

(1)业务种类和流量需求:也就是 TD-LTE 数据业务的主要种类,同时每种业务需要的单位数据流量需求,即业务模型。TD-LTE 仅提供数据业务,如 VoIP、实时视频、交互式游戏、流媒体、视频点播、网上电视等。为简化分析,业务模型的关键因子只包含每次会话中的激活数和每次激活的数据量。

(2)用户分类:各种不同用户所需的数据业务模型和呼叫模型不同,需要对不同的数据业务用户进行分类。需要说明的是,相比较而言,不同用户群的业务模型的差异要小一些,呼叫模型的差异是主要的。这是因为业务模型主要受限于技术能力和业务开发情况,其变化是缓慢的,不同用户群之间的差异主要是由终端类型的差异引起的(如终端屏幕的大小);而呼叫模型则主要由运营策略和资费策略所决定,在不同用户群之间的差异更大,变化也更快。

(3)每种业务的忙时呼叫次数:不同用户种类、业务种类的忙时呼叫次数,加上业务的单位数据流量需求,即决定了总的数据业务流量需求。同时,每种业务的忙时呼叫次数与用户分类、用户行为、运营商策略等因素直接相关。

根据话务模型的上述重要因素,可以得到需要的数据吞吐量需求。结合系统容量、规划区域用户数,可以进行容量估算,确定满足容量需求的站点数。

3.4 容量估算方法

(1)容量估算理论方法

通过话务模型可以计算忙时单用户的平均上、下行速率;根据规划区域用户数,乘以忙时单用户的平均上、下行速率,得到规划区域总的上、下行吞吐量需

求;规划区域总的吞吐量需求除以单站平均吞吐量,可以得到站点数。

(2)容量估算简化方法

在没有话务模型的情况下,可以采用一种简化的估算方法。

1)根据规划区域的无线环境和系统带宽、多天线模式、一定子帧配置、基站类型(全向站)、基站天线数、基站总发射功率等条件,通过系统仿真,得到该规划区域内小区平均吞吐量或单站吞吐量。其中:

小区平均吞吐量 = 系统带宽 * SE * 下行子帧配比系数 (6)

例如,仿真条件:ISD=500m,小区发射功率43dBm,SCME信道,FR=1,子帧配置=2:2,系统带宽=10MHz。

表1 系统仿真结果

多天线模式	SE(bps/Hz)	系统带宽(MHz)	小区平均吞吐量(Mbps)
Beamforming	2.46	10	13.284

2)计算用户容量需求

通常情况下,用户容量需求以两种方式给出。

a)方式1:用户给出不同计划时间下的规划区域总吞吐量需求,如表2所示。

表2 吞吐量需求

计划时间	规划区域总吞吐量(Mbps)
计划时间1	345.6

b)方式2:用户给出单用户的速率要求、规划区域总用户数,推算总吞吐量需求,如表3所示。

表3 吞吐量需求

计划时间	用户数	单用户业务速率要求	规划区域总吞吐量(Mbps)
计划时间1	900	下行 384Kbps、上行 64Kbps	345.6

通常情况下,按照下行速率要求计算总吞吐量。

$$\text{总吞吐量} = \text{用户数} * \text{下行业务速率} \quad (7)$$

例如,在计划时间1的总吞吐量 = $900 * 0.384 = 345.6\text{Mbps}$

(3)站点规模计算

根据用户需求、系统仿真结果和站型,可以推算满足上述条件的站点数。

$$\text{站点数} = \text{用户吞吐量} / \text{单站平均吞吐量} \quad (8)$$

例如,满足计划时间1的站点数 = $345.6 / (13.284 * 3) = 9$

4 结束语

覆盖估算和容量估算为大致了解规划区域内的基站规模提供了依据。在覆盖估算和容量估算的结果中,覆盖估算所需的基站数量大于容量估算所需的基站数量,特别是在建网初期。一般情况下,覆盖估算的基站规模就是网络的规模。网络规模估算之后,就可以大致确定基站的数量和密度,利用专业仿真软件进行网络规模估算结果的验证工作。通过仿真来验证估算的基站数量和密度能否满足规划区对系统的覆盖和容量要求,以及混合业务可以达到的服务质量。

参考文献

- 1 3GPPTS36.211."Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA):Physical channels and modulation"
- 2 3GPPTS36.213."Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA):Physical layer Procedures"
- 3 3GPPTS36.101."Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);User Equipment (UE) radio transmission and reception"

基于 ZigBee 的 QPSO 自校正定位算法研究

丁腊梅 余成波 张一萌 张进 熊飞

(重庆理工大学,重庆 400054)

摘要:随着无线传感器网络在社会各领域的大量应用,其节点自定位日渐重要。针对节点在实际应用环境中的信号强度往往受环境影响较大的情况,本文提出了一种基于误差校正的定位算法。实验仿真表明,该算法具有普遍应用意义。

关键词:WSN 定位 粒子群算法 量子粒子群

1 引言

在无线传感器网络 (WSN, Wireless Sensor Network) 中,位置信息对传感器网络的监测活动至关重要:事件发生的位置或者获取信息的节点位置,是传感器节点监测信息中包含的重要内容。没有位置信息的监测,往往毫无意义。全球定位系统(GPS, Global Position System)具有定位精度高、实时性好、抗干扰能力强等优点,是目前应用最广泛、最成熟的定位系统。但 GPS 系统的用户节点能耗高、体积大、成本高、需要固定基础设施等要求,并不适用于低成本自组织的传感器网络,因此,针对不同的实际应用,应该综合考虑节点的规模、能耗、成本和对定位精度的要求,来选择最合适的定位算法。

传统定位方法,是将未知节点接收到信标节点的链路质量指示值(LQI, Link Quality Indication)进行求均值,或运用高斯分布对收集到的数据进行优化处理。但在实际环境中,环境因素对信号强度值的影响很大,由此得到的数据存在较大误差。文献[3]利用粒子群算法对 LQI 值进行优化,效果有所提高。但是粒子群算法在处理离散数据时,容易陷入局部最优,且收敛速度不快。鉴于此,本实验运用 RSSI 方法进行定位。为进一步提高精度,本文提出运用量子行为结合粒子群算法将所采集到的 LQI 值进行校正,从而减少误差。

2 算法模型

2.1 无线电传播路径损耗模型

本文采用自由空间传播模型和对数 - 常态分布模型进行研究。其中,公式(1)为自由空间传播模型,公式(2)为对数 - 常态分布模型。

由文献[3]可知,公式(1)、(2)和(3)可以确定接收信号强度指示 RSSI 和距离 d 之间的关系。

$$Loss = 32.4 + 10n \lg(d) + 10n \lg(f) \quad (1)$$

$$PL(d)[dBm] = PL(d_0)[dBm] - 10n \lg(d/d_0) - \begin{cases} nW \times WAF, nW < C \\ C \times WAF, nW \geq C \end{cases} \quad (2)$$

$$RSSI = P + G - PL(d) \quad (3)$$

式(1)中: d 为距离信标节点的距离(km); f 为频率(MHz); n 为路径衰减因子。

式(2)中: $P(d)$ 为基站接收到用户节点的信号强度; $P(d_0)$ 表示基站接收到参考点 d_0 发送信号的强度,假设所有节点的发送信号强度相同; n 表示路径长度和路径损耗之间的比例因子,依赖于建筑物的结构和使用的材料; d_0 表示参考节点和基站间的距离; d 表示需要计算的节点和基站间距离; nW 表示节点和基站间的墙壁个数; C 表示信号穿过墙壁个数的阈值。 WAF 取决于定位环境建筑的布局 and 材料,通常 $WAF=3.1$ 。

式(3)中: P 为发射功率; G 为天线增益。

2.2 量子行为

基本的量子力学体系是爱因斯坦等于二十世纪二、三十年代建立的,它揭示了微观领域物质的结构、性质和运动规律。随着研究的不断深入,一些区别于经典系统的现象,如量子相干、量子纠缠、不确定性关系等纷纷被发现或理解。

1926年,薛定谔提出了一个描述微观世界的著名方程——薛定谔方程。

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) + U(r)\psi \quad (4)$$

该方程揭示了微观粒子世界中物质运动的基本规律,描述了量子态随时间变化的规律,其地位等同于经典力学中的牛顿定律。式中, i 为复数; ψ 是波函数; μ 是粒子质量; U 是粒子在力场中的势能; \hbar 是普朗克常量。

一维状态下, $\psi(x,t)$ 波函数描述了微观粒子运动状态,只要给定波函数,粒子在时刻 t 出现在位置 x 附近的概率 $|\psi(x,t)|^2$ 就确定了。

2.3 粒子群算法(PSO, Particle Swarm Optimization)

PSO 算法是基于群体的,根据对环境的适应度将群体中的个体移动到好的区域。然而它不对个体使用演化算子,而是将每个个体看作是 D 维搜索空间中的一个没有体积的微粒(点),在搜索空间中以一定的速度飞行,这个速度根据它本身的飞行经验和同伴的飞行经验来动态调整。第 i 个微粒表示为 $Z_i=(z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{id})$,它经历过的最好位置(有最好的适应值)记为 $P_i=(p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{id})$,称为 $pbest$ 。在群体所有微粒经历过的最好位置称为 $gbest$ 。微粒 i 的速度用 $V_i=(v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{id})$ 表示。对每一代,它的第 d 维($1 \leq d \leq D$)根据方程(5)和(6)进行变化。

$$v_{id}^{k+1} = \omega v_{id}^k + c_1 r_1 (p_{id} - z_{id}^k) + c_2 r_2 (p_{gd} - z_{id}^k) \quad (5)$$

$$z_{id}^{k+1} = z_{id}^k + v_{id}^{k+1} \quad (6)$$

其中, $i=1,2,\dots,m,d=1,2,\dots,D,P_{id}$ 为个体最优, P_{gd} 为全局最优。 k 为迭代次数, r_1 和 r_2 为 $[0,1]$ 之间的随机数,这两个参数用以保持群体的多样性。 c_1 和 c_2 为学习因子,也称为加速因子,其使粒子具有自我总结和向群体中优秀个体学习的能力,从而向自己的历史最优点以及群体内的历史最优点靠近。这两个参数对粒

子群的收敛所起的作用不是很大,但适当调整这两个参数,可以减少局部最小值的困扰并使收敛速度加快。式(5)中的第二项是“认知”部分(cognition part),代表了粒子对自身的学习;第三项“交际”部分(social part),代表着粒子间的协作。式(5)正是粒子根据它上一次迭代的速度、当前位置和自身最好经验与群体最好经验之间的距离来更新速度,再根据式(6)飞向新的位置。 ω 为惯性权重,起着权衡局部最优能力和全局最优能力的作用,其计算如式(7)。

$$\omega = \omega_{\max} - \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{k_{\max}} \quad (7)$$

式中: ω_{\max} 为初始权重; ω_{\min} 为最终权重; k_{\max} 为最大迭代次数; k 为当前迭代次数。

粒子群算法流程图如图 1 所示。

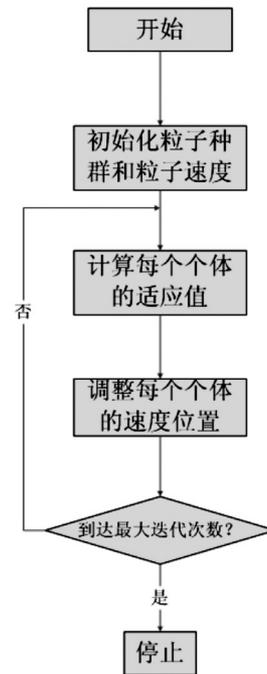


图 1 粒子群算法流程图

3 算法计算及仿真

3.1 适应值计算

粒子群算法中,个体极值以及全局极值都是根据每个粒子的适应度决定的。LQI 是反映链路指示的一个重要指标,LQI 的范围为 0~255,LQI 值越大,则信号强度越好。在一个 LQI 样本空间中,所采集的样本个体基本在一个概率出现较多的值附近波动。据此分

析,如果 LQI 值很小就给它一个较差的适应值,这样在迭代计算时就不会被选为极值。而某些小概率出现的 LQI 值比出现概率较多的 LQI 值大,其适应值初始较高;但在迭代过程中,通过位置变化也会被更优位置的粒子取代,不影响粒子群的正常进化。

根据以上分析,本文采用归一化函数得到理想的适应度函数。

$$fitness(l_i) = 256 \times \frac{l_i - l_{\min}}{l_{\max} - l_{\min}} \quad (8)$$

式中: l_i 为所测得的 LQI 值样本空间中的一个样本; l_{\min} 为 LQI 值样本空间中的最小值; l_{\max} 为 LQI 值样本空间中的最大值。

3.2 QPSO 算法计算过程

在计算过程中,首先将量子优化结合 Delta 位势阱。

式(4)中的势能 U 用一维 Delta 位势阱的表现形式为。

$$V(x) = -r\delta(x - x_p) \quad (9)$$

式中: r 为狄拉克函数的强度; $\delta(x - x_p)$ 为狄拉克函数。

薛定谔方程的解答可以写为往右与往左传播的波函数的叠加。根据狄拉克函数的性质,当 $E < 0$ 时,波数变为复数,每一个一维的吸引位势都至少存在一个束缚态(bound state),有坐标 x 呈指数递减或指数递增。为了符合物理的真实性,要求波函数不发散于 $x \rightarrow \pm\infty$,所以,向轴正负无穷方向的波函数分量必须为 0,于是得到波函数如式(10)所示。

$$\psi(x - x_p) = \begin{cases} Ce^{-\beta y}, & x > x_p \\ Ce^{\beta y}, & x < x_p \end{cases} \quad (10)$$

式中: C 是归一化常数,由边界条件决定。 $\beta = \sqrt{-2mE/\hbar^2}$ 。推导可得 $C = \sqrt{\beta} = 1/\sqrt{L}$ 。表示 Delta 位势阱的特征长度。

$$L = 1/\beta = \hbar^2 / mr \quad (11)$$

于是可将波函数表示为:

$$\psi(x - x_p) = \frac{1}{\sqrt{L}} e^{-|x - x_p|/L} \quad (12)$$

式(12)为束缚态波函数,于是可以得到概率如式(13)所示。

$$\psi^2(x - x_p) = \frac{1}{L} e^{-2|x - x_p|/L} \quad (13)$$

式(13)的图形表示如图 2 所示。

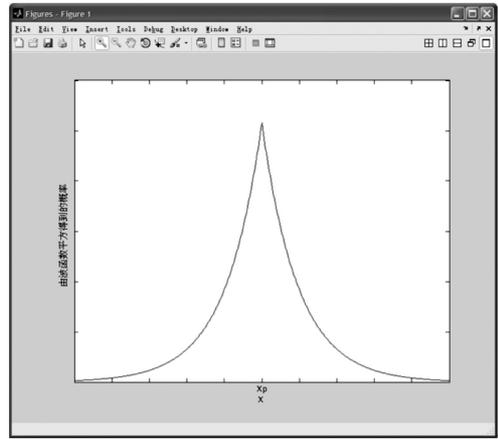


图 2 概率与量子之间关系图示

其中, x_p 点称为学习点。在处理过程中,量子会不断地向点 x_p 靠近,而 x_p 点即为 Delta 位势阱的中心,即势能最大的点。量子会在不断向点 x_p 靠近的过程中逐渐达到稳定,得到最理想值。

其次,在量子优化结合 Delta 位势阱的基础上再结合粒子群算法。

在粒子群算法里,经过一次迭代,产生 pbest 和 gbest,但是,由于可能会陷入局部最优,且 pbest 和 gbest 可能并不是一次迭代后最理想的点,所以,以 x_p 点作为学习点,粒子自身有学习能力,向 x_p 点逼近,这样就扩大了移动范围。这里给出结合粒子群算法的 x_p 点公式如式(14)所示。

$$x_p = \varphi p_{id} + (1 - \varphi) p_{gd} \quad (14)$$

式中: φ 为(0,0.5)随机数, p_{id} 、 p_{gd} 与式(5)中同意。由式(14)可以看出,学习点会更偏向全局最优点,使得搜索范围更大,避免之前直接运用粒子群算法可能会导致陷入局部最优的缺陷。

由概率幅的平方,即概率满足均匀分布的性质,可以推导得到:

$$x = x_p \pm \frac{L}{2} \ln(1/u) \quad (15)$$

式中: $u = e^{-2|x - x_p|/L}$,通过式(15)粒子即塌缩至位置 x 。蒙特卡洛方法可以在计算机上实现测量的过程,参数 L 被估计为:

$$L(t+1) = 2 * \beta^* |x_p - x(t)| \quad (16)$$

再将粒子群算法与量子行为相结合,把每一个粒子当作量子,满足量子的性质,即可得到位置参数的完整公式如式(17)所示。

$$x(t+1) = x_p \pm \beta * |x_p - x(t)| * \ln(1/u) \quad (17)$$

QPSO 计算实现步骤如下:

(1)通过式(5)和式(6),完成一次粒子群算法得到 pbest 和 gbest。

(2)通过式(14)得到学习点 x_p 点,在 x_p 点建立 Delta 位势阱(x_p 点即为 Delta 位势阱的中心),在束缚态下来模拟粒子的倾斜性,粒子向 x_p 点倾斜。(经过多次迭代后,最终伴随粒子动量变为 0 达到稳定。)

(3)估计参数 L,通过式(16)体现了现有位置与 x_p 之间的差距,L 越大,粒子找到新知识的可能性越高。(最后与 pbest 比较的准备步骤。)

(4)最后通过式(17)从搜索空间得到解空间。

(5)如果 $x(t+1)$ 比 pbest 好,那么 $x(t+1)$ 将取代 pbest。

(6)循环(1)至(5),直至得到最优解 gbest。

由以上可知,参数 L 代表了一个粒子的创造性,是 QPSO 中的重要参数,L 的控制方法对粒子的收敛及算法的表现至关重要。但是以上步骤只考虑到个体的学习点,且 x_p 点是局部波动点,因此,当群体规模过大时,算法显得不成熟。

再其次,需要改进 QPSO,使之加入全局因素。

这里运用高斯分布来处理整体粒子群的 gbest。gbest(p_{gd})符合高斯分布,有 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ 。其中,

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k (p_{gd})_i}{k} \quad (18)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (p_{gd} - \mu)^2}{(k-1)} \quad (19)$$

式中:k 表示粒子的个数。

当概率在 0.8 至 1 之间时,认为是大概率事件,可以保留,然后取保留下来的值的平均值,最后得到全局学习点称为 Gaubest。

于是,参数 L 改写为式(20):

$$L(t+1) = 2 * \beta * |Gaubest - x(t)| \quad (20)$$

最后,得到位置 x 如式(21)所示:

$$x(t+1) = x_p \pm \beta * |Gaubest - x(t)| * \ln(1/u) \quad (21)$$

将算法运用到 ZigBee 定位中,将未知节点采集到的信标节点的 LQI(链路质量指示)值做量子粒子群算法的样本,拟在同一位置采集 200 个数据,运用于算法中。图 3 为整个实验过程的流程图。

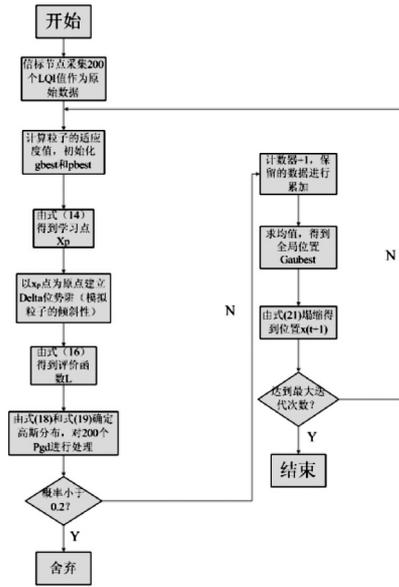


图 3 QPSO 结合采集 LQI 值算法流程图

4 实验仿真

实验时,采用了基于 Jennic 公司的 JN5139-Z01-M02 模块的 ZigBee 节点进行数据采集,在通信时通过相应的程序可以直接获得 LQI 值。实验地点选择了一个室外大院,在人员来往较多的时段进行。利用串口调试工具记录未知节点接收到信标节点的 200 个 LQI 值,再利用粒子群算法将这 200 个数据进行处理,通过 LQI 和 RSSI 转换成 RSSI 值,最后通过式(1)、式(2)和式(3)得到距离 d。最大迭代次数 $k_{max}=200$, 初始惯性权重 $\omega_{max}=1.2$, 最终惯性权重 $\omega_{min}=0.9$, 加速因子 $c_1=c_2=2$ 。图 4 为 0 至 20 米测量 200 次得到的 LQI 值最大值、最小值和理论 LQI 值的对比图。

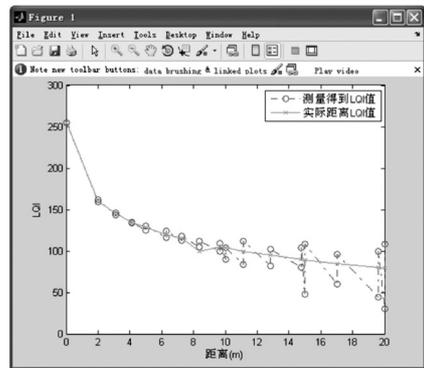


图 4 0 至 20 米 LQI 实际距离与理论距离对比图

如图4可知,在小于5米的范围内,理论值与实际值的误差很小;在大于5米时,随着距离的增加,LQI值的误差逐渐增大。

以其中一个未知节点为例。通过串口调试工具,得到200个LQI值分布在(66,108)。通过MATLAB仿真得到全局极值为78.0533。基于JN5139的无线射频模块LQI与RSSI的转换公式为:

$$RSSI = \left[\frac{10000000 \times (2^{LQI} - 1)}{880000000} \right]^{-98} \quad (22)$$

将得到的LQI全局极值为78.0533代入式(22),得到RSSI的值为-71.064dBm,运用式(1)、式(2)和式(3)得到对应的距离d。其中,发射频率f=2.4GHz。在大院的环境中,d₀=1m的参考点处的路径损耗PL(d₀)=-34.2dBm,路径衰减因子n=2.8,WAF取决于定位环境建筑的布局 and 材料,通常WAF=3.1。通过计算得到距离d=20.89m。实际距离的测量为20m,误差仅为0.89m。

单独运用粒子群算法对200个LQI值进行优化,得到的LQI全局极值为81.5411,转化为RSSI的值为-69.6084dBm,最终得到的距离d=18.77m,误差为1.23m,比运用QPSO的优化效果要差。

图5为分别运用求均值法,PSO优化和QPSO对同一组数据优化10次与理论LQI值的对比图。

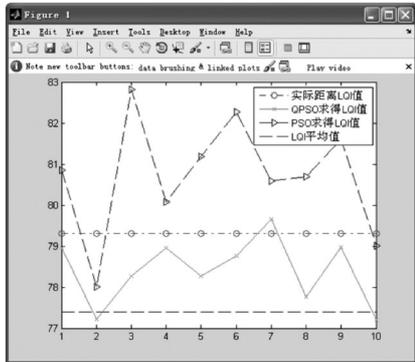


图5 LQI10次优化对比图

从图5可以看出,运用QPSO优化得到的LQI值更接近于理论值,且非常稳定;而PSO优化虽然大部分值要比求均值法效果好,但是某些由于陷入局部最优等原因造成了有的全局最优值很差、效果不稳定。

此外,收敛速度快是量子优化算法的一个重要特点,图6、图7分别是该节点完成一次计算过程的收敛次数。

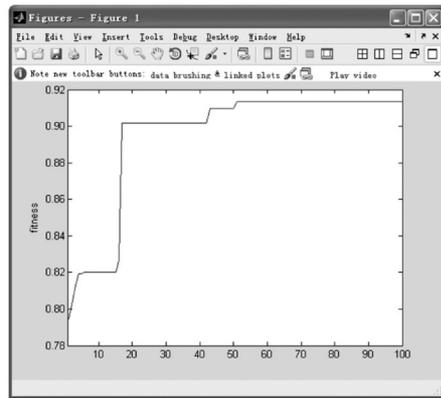


图6 PSO收敛图

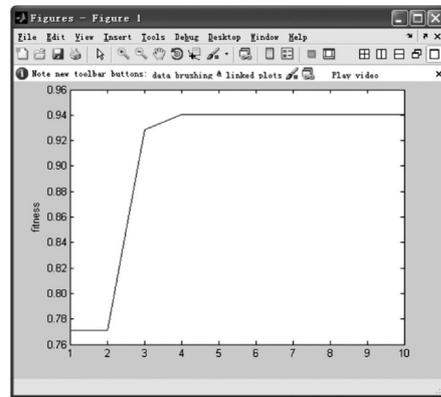


图7 QPSO收敛图

从以上两图可以看出,运用PSO优化一次需要迭代次数达到53次,而QPSO仅用4次就完成了迭代,得到了全局最优。因此,在处理更多更不稳定的数据时,QPSO会占有明显优势。

表1为测量10次QPSO和PSO分别得到的迭代次数。

表1 QPSO与PSO10次测量收敛次数

算法	收敛次数									
	QPSO	4	5	5	4	4	3	5	4	4
PSO	53	62	50	44	67	74	51	83	42	54

在得到距离后,运用极大似然估计法得到定位坐标,运用QPSO优化得到的效果比直接运用PSO优化得到的精度高。

基于短信中心发端拦截方式的垃圾短信治理系统与应用

刘晓鸣¹ 王玉玲¹ 刘惟浩²

(1 中国联通济南市分公司, 济南 250001

2 济南市济钢高级中学, 济南 250100)

摘要:本文介绍了某通信公司垃圾短信治理系统的工作原理和常用检测方法,分析了流量统计判断技术、关键字判断技术的特点和不足,以及主、被叫归属地对比的判别方法、临时关键字判别方法和实施效果。

关键词:垃圾短信 治理 检测 流量 关键字

1 引言

近年来,为打击垃圾短信,通信企业采用技术手段对垃圾短信进行检测、封堵;而垃圾短信发送者也挖空心思,花样翻新,以达到大量、长期发送垃圾短信的目的。因此,如何能快速、准确地检测出垃圾短信并进行拦截,成为通信企业技术人员面临的一项重要课题。本文从实用角度出发,介绍了几种垃圾短信检测手段及实施效果。

2 垃圾短信治理系统工作原理

根据《中国互联网协会短信息服务规范》第四条和《中国互联网协会反垃圾短信息自律公约》第二条,垃圾短信的定义为:未经用户同意向用户发送的用户不愿意收到的短信息,或用户不能根据自己的意愿拒绝接收的短信息,主要包含未经用户同意向用户发送的商业类、广告类等短信息以及其他违反行业自律规范的短信息。

为了保护用户不受骚扰,打击垃圾短信,某通信公司建成了基于短信中心的发端垃圾短信治理系统,系统基本工作原理如图 1 所示。

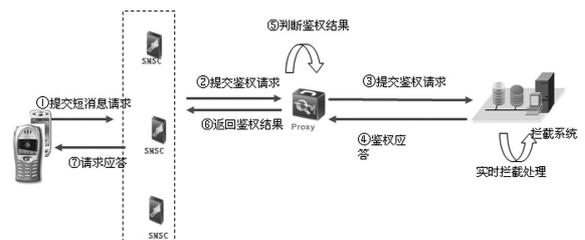


图 1 垃圾短信治理系统网络图

短消息中心和 proxy 的实时消息监控接口采用工信部定义标准接口《SMSC 与 SMMC 接口规范》。短信中心接收到 MO 短信时,向 PROXY 发出一份鉴权请求,将消息发送到垃圾短信治理系统进行鉴权。如果系统认为是垃圾短信,则短信中心停止此条短信的继续发送;Proxy 超过 3 秒钟未收到监控平台响应,即向 SMSC 回复“成功”响应。

如何采用恰当的检测判断策略进行鉴权是垃圾短信治理系统的关键,本文将就常见的系统检测判断策略及选择展开讨论。

3 垃圾短信治理系统检测判断策略

3.1 流量统计判断

流量统计判断技术指将主叫号码在单位时间内

发送的短信条数作为判定垃圾短信的标准。如一个号码在单位时间内发送的号码数超过系统设定值,则被视为嫌疑号码,需对其发送的短信进行处理。信息产业部《移动终端垃圾短消息过滤技术要求》中规定:每号码在非节假日期间每小时不得超过 200 条,每天总量不得超过 1000 条;节假日每小时不超过 500 条,每天总量不得超过 2000 条。

流量标准由于其判别手段简单、单一,一些有大量短信需求的正常用户很可能被误拦、误判;另一个缺点是阈值参数很容易被垃圾短信发送者试验出来,这样他们就可以降低发送速度以绕过流量控制。

3.2 传统关键字拦截判断

传统的关键字技术,是根据一般垃圾短信的内容提取一定的关键字,适当运用“与”、“或”关系运算,将短信内容与关键字进行匹配,作为判断垃圾短信的依据。

此方法的缺点是容易发生误拦,普通用户发送的正常短信也可能因带有关键字而被误判,因此,对检测出的短信号码不能设置过长拦截时间。另外,关键字也容易被垃圾短信发送者试探出,从而轻易避开。

3.3 被叫号码与主叫号码归属地对比的判断

根据通信的一般特征,大部分通信对象会在同一地区。如果一个号码在短时间内发送了多条不同被叫号码的短信,且被叫号码为异地的比例超过一定值,则可认为通信异常,而且也符合垃圾短信的特征。因此,被叫号码与主叫号码归属地对比可以作为判断垃圾短信的重要手段。该方法是对单位时间内发送过多条短信的号码进行分析,如果被叫号码在非同一地区的比例超过一定值,则可判定为垃圾短信。

例如,通过发端垃圾短信治理系统对某日 5736 个发送外省号码比率超过 90%且发送数量超过 60 条的号码进行统计、分析,判定 5730 个号码发送的短信可视为垃圾短信,垃圾短信比例为:5730/5736=99.37%,误判率小于 1%。

根据垃圾短信治理要求,某通信公司在垃圾短信治理系统上运用被叫号码与主叫号码归属地对比判

断技术后,取得了明显效果。此方法与流量统计技术所检出的号码数量对比情况如图 2 所示。

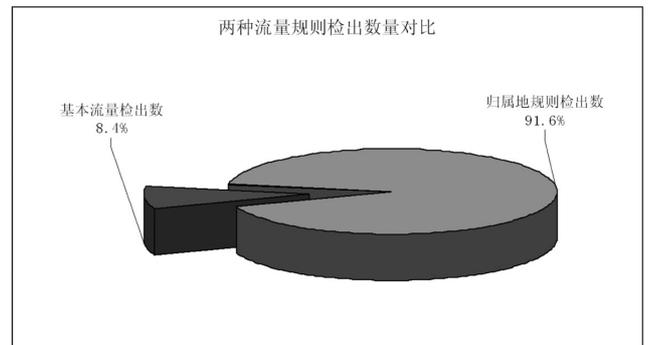


图2 基本流量规则与归属地对比规则加黑的号码对比

由图 2 可以看出,此方法平均每天检出垃圾短信号码占总检出量的 91.6%,是同期传统流量统计方法检出量的 11 倍,且检出准确率高,拦截后投诉率低,拦截时间可设置较长,对打击垃圾短信起到了较好效果。

3.4 临时动态关键字判断

基本的流量统计判断规则、传统的关键字判断与归属地对比判断都需要一个条件,即在单位时间内发送过一定数量的短信。而现在垃圾短信往往是使用低价卡发送,卡内余额用完后则换卡再发,即使被垃圾短信治理系统拦截,垃圾短信发送者往往也已发送了一定数量短信,丢弃旧卡后换新卡再行发送的损失也不大。

分析发现,所有的垃圾短信必须有一个关键信息,而此关键信息可能不是传统关键字,而是银行账号、电话号码或网址。除电话号码外,网址、账号的格式是不能改变的,而且普通用户的短信内容一般不会含有与垃圾短信内容相同的电话号码或账号内容。虽然每条垃圾短信的关键信息在发送前是未知的,但垃圾短信发送者特别是诈骗短信发送者,往往会使用大量的号码发送大量相同内容的短信,这就为获取关键信息提供了可能。在用户投诉的垃圾短信和已被系统确认的垃圾短信中提取电话号码、账号并加入关键字库,再有号码发送此类短信时,可将此号码立即加入黑名单并对其短信进行拦截,这就是临时动态关键字

判断方法。传统关键字与动态关键字的形式比较见表1。

表1 传统关键字与动态关键字的形式比较

传统关键字	动态关键字
(各种机打 各种行业 票)&(电话 联系 致电)	3848519828 8610922716 8667121158 137391899 35.cc:88/5233wq1/729cc2a97 2306666
(公司)&(保100真 发票 漂漂 税率优惠)&(电 联)	5920337736 5626435633 url.cn/0WJ7tC 8768627834 8768631847 48137143 7705 415

6月18日,某通信公司在垃圾短信治理系统上启用临时动态关键字判断技术,人工实时提取关键字并纳入关键字库中;由于关键字误判率极低,因此垃圾短信发送极少量就可以被发现且拦截。图3为实施前、后因关键字而进入黑名单的垃圾短信数量变化情况。

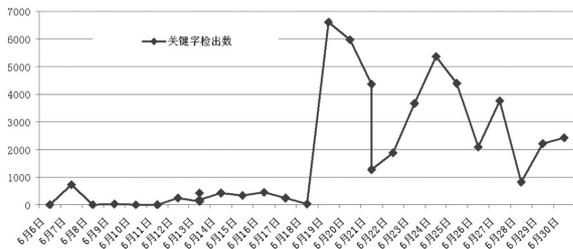


图3 实施临时动态关键字判断检出数量变化趋势图

由图3可以看出,利用动态关键字判断技术检出垃圾短信的效果非常明显。因该办法检出的垃圾短信误判率极低,因此可以设置较长拦截时间。

当然,此方法需要技术人员每天从垃圾短信内容中提取关键信息作为关键字加入系统,并对长时间没

5 结束语

本文提出了 QPSO 自校正定位算法,通过对量子行为的特征及性质的分析,将粒子群算法与量子行为相结合,使粒子拥有量子的特性,扩大了粒子群算法的搜索范围,避免了粒子群算法在处理离散数据时会陷入局部最优的缺点,同时在很大程度上加快了收敛速度。仿真实验表明,运用 QPSO 自校正定位算法比传统对 RSSI 求均值以及直接运用 PSO 算法定位的方法能够更精确地对节点进行定位。此外,该自校正算法对硬件的要求不高,适合于 WSN 的低成本、低功耗要求,是一种实用的优化定位。

参考文献

- 1 孙利民,李建中,陈渝等.无线传感器网络.北京:清华大学出版社,2005

有效果的关键字进行删除,以减少关键字数量。

4 垃圾短信治理系统应用

某通信公司创新使用垃圾短信技术检测手段,取得了较明显效果。工业和信息化部 12321 网络不良与垃圾信息举报受理中心统计结果显示,该公司垃圾短信被投诉量明显下降。具体情况如图4所示。



图4 垃圾短信量投诉量变化趋势

从图4可以看出,经过不懈努力,用户对垃圾短信的投诉量有了较大幅度下降。

5 结束语

治理垃圾短信是长期而艰巨的工作,垃圾短信发送者不会善罢甘休,会绞尽脑汁,不断变换花样,以使其行为更加隐蔽。因此,垃圾短信的检测技术手段也需要不断发展、创新,以满足垃圾短信治理需求,营造绿色网络空间。

- 2 贺远华,黎洪生.无线传感器网络 RSSI 自校正定位.无线电工程.2010,40(3)
- 3 Chengbo Yu,Yimeng Zhang,Jin Zhang,Yuxuan Liu.Research of Self-calibration Location Algorithm for ZigBee Based on PSO-RSSI[C]//IEEE EEIC 2011 Springer, 2011
- 4 赵千川.量子计算和量子信息(一)——量子计算部分.北京:清华大学出版社,2009
- 5 J.Sun,B.Feng and W.Xu.Particle Swarm Optimization with Particles Having Quantum Behavior.IEEE Proc of Congress on Evolutionary Computation,2004
- 6 Deng Jing,Varshney PK,Haas Z J.A new backoff algorithm for the IEEE 802.11 distributed coordination function//Proc CND S' 04,Jan 2004.
- 7 Akos Ledecz, Gergely Kiss,Bela Feher,et al.Acoustic source localization fusing sparse direction of arrival estimates. Intelligent Soluti ons in Embedded Systems,2006(6)

中兴 F420 语音网关断话故障处理一例

张玉慧 郭 涛

(中国联通临沂市公司,临沂 276000)

摘 要:随着接入网关的小型化,尤其是 PON 网关的不断增加,软交换下的网关接入类型不再是以固定 IP 地址注册为主,而是通过 SBC 代理方式接入 NGN。整个业务流程中增加了 SBC 的处理环节后,相应地在故障处理时也要把它纳入处理思路中。本文就中兴 F420 动态注册语音网关的典型故障处理案例进行了探讨。

关键词:软交换 F420 动态网关 SBC 心跳 注册

1 引言

随着业务的发展,软交换承载的用户越来越多,接入的网关类型也多种多样。对于以固定 IP 地址方式注册的网关,其故障处理相对简单;但对于动态 IP 地址方式注册的网关,实际上是通过 SBC 设备代理方式间接向软交换注册,增加了 SBC 环节,因此故障处理相对复杂。本文根据实际网络中的一类故障现象,给出了处理以动态 IP 地址注册网关故障的处理建议。

2 故障处理过程

部分中兴 F420 设备上的用户遇到时通时断、掉话、通话过程中突然无音现象,掉话后再次摘机可以听到正常拨号音,拨号能正常接通。从掌握的统计数据看,故障没有规律。

在软交换上查询故障用户所在网关的数据配置,发现这些网关都是通过 SBC 注册。而公司目前在网的 SBC 设备有 2 台,分别为 831 局 SBC 和 829 局 SBC。媒体网关配置这两台 SBC 的 CLIENT 地址为主、备用 MGC 地址,媒体网关的注册、呼叫等信令消息发送给 SBC 后,SBC 进行地址及端口处理后再送到软交换;媒体网关设备正常注册后,软交换上显示的网关注册地址为 SBC 的 SERVER 地址。

因为用户的通话状态为时断时续,怀疑是网络丢包所致。在故障网关上 PING 两台 SBC 的 CLIENT 地址,测试结果正常,无丢包现象;在两台 SBC 上分别 PING 故障网关的地址,也不存在丢包现象。从而排除了网络丢包原因。

在软交换使用命令 DSP MGW 多次查询故障网关的注册状态,均为正常注册状态。但是查询过程中发现,网关在软交换上的漫游 IP 地址会发生变动,有时注册地址是主用 SBC 的地址,有时是备用 SBC 的地址。因为 DSP MGW 命令查询的是网关某一个时刻的状态,不排除有网关故障的情况,而且根据注册地址的改变,可以断定网关肯定发生过重新注册。

在软交换上启动宽带信令跟踪,针对故障网关进行跟踪,结果如表 1 所示。

表 1 网关 H.248 宽带信令跟踪

2012-09-19 11:39:03	SEND	AUD_VAL_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.34:19760
2012-09-19 11:39:06	SEND	AUD_VAL_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.34:19760
2012-09-19 11:39:56	SEND	MOD_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:56	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:56	SEND	SVC_CHG_RE...	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:56	SEND	MOD_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:55	RECV	MOD_REPLY	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:57	RECV	MOD_REPLY	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:58	SEND	MOD_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:59	SEND	MOD_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:40:01	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:40:01	SEND	SVC_CHG_RE...	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:39:59	RECV	MOD_REPLY	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:40:27	RECV	NTFY_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:40:27	SEND	NTFY_REPLY	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:42:36	SEND	AUD_VAL_REQ	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:42:36	RECV	AUD_VAL_REP...	10.119.168.2:2944	10.119.168.98:11501

从跟踪的消息发现,故障网关原来注册地址为 10.119.168.34,此地址为主用 SBC 的 SERVER 地址。

但 11:39:56 软交换收到故障网关从 10.119.168.98(备用 SBC 的 SERVER 地址)发送过来的注册请求消息 SVC_CHG_REQ,软交换认为其发起重新注册,随后软交换的消息会向备用 SBC 发送注册响应消息,至此,新的链路建立完成。

为找到网关重新通过另一台 SBC 发起注册的原因,我们进行了长时间的信令跟踪,发现了一个规律:软交换对网关的审计时长大概在 7 分钟左右。网关注册成功后,SBC 和软交换的网关是正常状态。5 分钟后,由于 SBC 没有收到软交换的心跳审计消息,结果认为此网关故障,把网关置为非注册状态,从而释放了原来的资源。软交换在 7 分钟发送心跳消息,SBC 认为网关不存在而把消息丢弃,也不会转发到网关。网关从 5 分钟开始就不能正常使用了,一直到 12 分钟后网关认为此 MGC 不能使用,从而向另外一台 SBC 发起注册。至此,基本确认用户掉话或无音主要是由于网关的重新注册所造成的。跟踪相应请求消息见表 2。

表 2 媒体网关请求注册消息

2012-09-19 11:27:52	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:19760
2012-09-19 11:27:57	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:19760
2012-09-19 11:39:56	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:40:01	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:11501
2012-09-19 11:51:58	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:22306
2012-09-19 11:52:04	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:22306
2012-09-19 12:04:02	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:13938
2012-09-19 12:04:08	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:13938
2012-09-19 12:25:15	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:25582
2012-09-19 12:25:19	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:25582
2012-09-19 12:37:17	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:17443
2012-09-19 12:37:23	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:17443
2012-09-19 12:49:21	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:28047
2012-09-19 12:49:27	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:28047
2012-09-19 13:01:24	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:19946
2012-09-19 13:01:31	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:19946
2012-09-19 13:13:28	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:10487
2012-09-19 13:13:33	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:10487
2012-09-19 13:25:32	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:22453
2012-09-19 13:25:37	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.98:22453
2012-09-19 13:37:35	RECV	SVC_CHG_REQ	10.119.168.2.2944	10.119.168.34:12858

但是为什么网关会重新注册呢?分析跟踪的消息,发现软交换没有发送异常消息导致网关下线。那么问题是不是在 SBC 环节,或者网关侧?从信令跟踪可以发现,等 12 分钟过后心跳就没有响应了,超时而网关主动进行了双归属倒换,向另外一个 SBC 发起重注册。通过此现象判断:故障原因应该在 SBC。

查询 SBC 参数,发现 SBC 上对 H248 的检测 SS 发送到 ONU 的链路心跳周期为 300 秒。由于 SBC 的检测 SS 发送到 ONU 的链路心跳周期为 5 分钟,比软交换的心跳周期 7 分钟要短,所以 5 分钟内接收不到软交换的审计消息,就把网关置为非注册状态,从而也不响应网关的心跳消息,导致网关重新向另外一个 SBC 发起注册请求。

随着 NGN 网络中 PON 设备的大量应用,网关数量急剧增加。如果对这些网关频繁发送心跳消息,那么将极大增加软交换的负荷。基于以上情况,软交换根据 FCCU 模块的网关数量及网关配置的用户数计算出心跳周期,FCCU 模块网关数越多,单网关用户端口越少心跳周期越长。同时要求 SBC 检测 SS 发送到 ONU 的链路心跳周期应大于软交换发送审计消息的周期。

通过跟踪消息发现软交换对故障网关自适应算法后的心跳周期大约为 7 分钟。SBC 检测软交换发送到网关的链路心跳周期应比软交换的网关最大心跳时间要长,修改 SBC 上 H248 检测 SS 发送到 ONU 的链路心跳周期为 12 分钟。

继续跟踪消息,没有发现链路重新注册的现象。至此,故障完全解决。

3 结束语

对于软交换下的故障处理,由于涉及环节较多,需要理清组网和注册呼叫流程,按照从大到小、从核心到接入的顺序处理。具体建议如下:

(1)如果大量的媒体网关反映问题,则需要进行分类统计,确定故障网关的类型是否有共性,然后再根据情况分类处理或者合并处理。

(2)用户的语音呼叫故障一般涉及软交换、SBC、承载网、接入网关等环节。首先应定位可能出现问题的环节,然后集中精力查找故障原因。

(3)需要定期查询 SBC 上的用户注册量,防止过载可能。

(4)为降低软交换模块的负荷,减少软交换对网关的审计消息,对于动态网关不设定心跳倍数,保持 255 不变。

(5)因软交换上动态网关较多,为较少心跳消息,华为软交换要求网关启动被动心跳流程,不再主动发送心跳,只有在一个指定时间内没收到软交换的任消息时,才上报心跳消息。

(6)随着网关设备数量的增加,软交换至网关的心跳周期将被拉长,如 SBC 上链路心跳周期需大于软交换最大心跳时长,才能避免 SBC 过早踢出网关。

转网换号通方案浅介

李孝坤 王海胜

(中国联通潍坊市分公司, 潍坊 261031)

摘要:利用现网资源,通过设置相关通信设备数据,在本地搭建一个虚拟的专用 IVR 平台,即可借助该平台为转入本网的用户提供录音通知服务。

关键词:转网 虚拟 IVR 平台 改号通知音

1 引言

目前国内手机携号转网业务仅是在天津、海南进行试点,其他省份尚未开展。因此,用户转网换号,最大的障碍就是需要逐一通知所有联系人。针对这一问题,本文利用转入运营商现网资源和 IVR 信息平台改号通知音资源,提出了在本地网内为转网用户提供改号通知音方案,不需要另外增加投资,即可快捷、方便地为用户提供转网换号通知服务。

2 转网换号通方案的特点

用户转网后,在原运营商号码终端上进行呼叫转移操作,即可实现提示其他用户自己已更换号码,并播放个性化改号录音通知。其特点如下:

(1)转网用户换号后,转入运营商 IVR 平台为其提供改号录音通知,减少了用户换号带来的麻烦。

(2)转网用户作为被叫时,由于 IVR 信息平台不送应答计费信号,因此第一主叫和该号码都不会产生任何语音费用。

(3)可以进行个性化需求设计。譬如有的用户需要保留原号码继续在网 3 个月或 6 个月;有的用户录音通知为英文或其它语言,而且语音内容可以根据客户需求设定等。

(4)不但能为转网用户提供改号通知音(包括异

网手机、固话用户),还可以为网内换号用户提供改号通知。

3 转网换号通方案的实现

(1)转入运营商准备部分号码。没有特殊要求,只要是现网中开放的、正常固话号码即可。

(2)在智能汇接局制作该部分号码的处理数据。

(3)在 IVR 信息平台制作录音通知,可完全根据用户要求录制。

(4)在转网用户终端上设置呼叫转移业务。

与之相关的网络结构如图 1 所示。

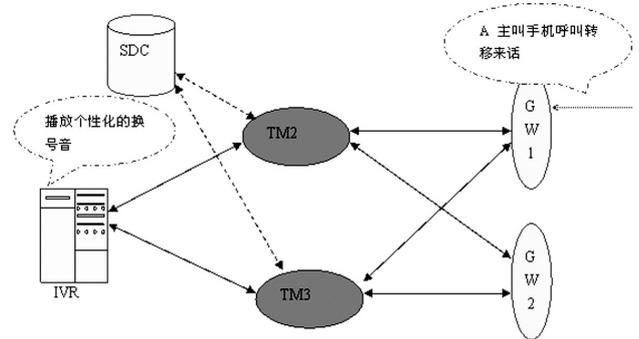


图 1 本地网络拓扑图

举例说明:A 为转网用户原号码,转网后的号码是 B,为 A 分配一个改号通知音的转移号码 C,即:A 呼叫转移到 C。在 TM 汇接局对 C 进行数据处理,将呼叫最终送到 IVR 信息平台。

(下转第 42 页)

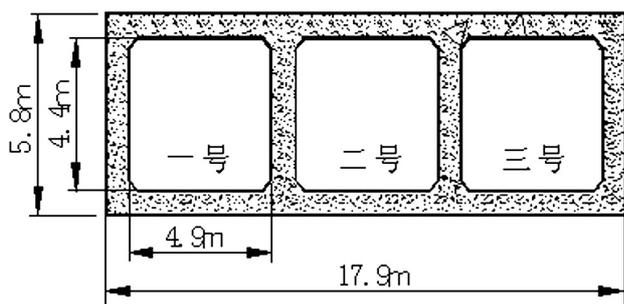


图2 暗涵横断面图

2.2 施工方案

根据涵洞断面尺寸、纵比降和设计流量,在设计最大流量时,涵洞内的最高水位距洞顶有 70 cm 左右的空间。考虑通信光缆的传输可靠性和充分发挥环网优势的因素,实施物理双路由敷设光缆,沿暗涵在远小清河的两个箱涵内顶端位置分别敷设 1 条光缆,互为备用,组成物理环路。分别将一、二号涵洞的内侧孔壁上距顶 37.5 cm 处确定为硅芯管的设计线位(图 3)。

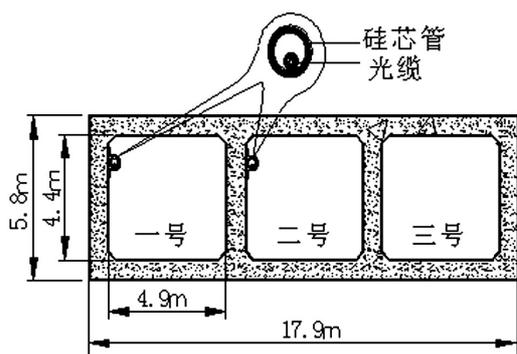


图3 硅芯管和光缆敷设断面图

采用不锈钢膨胀螺栓和不锈钢管夹,用于钉固安装硅芯管,管夹之间的间隔为 1m。每段硅芯管的长度在 1~1.5 km 之间,与光缆气吹法施工的设计长度相适应。硅芯管的接口设计在相应检修井的位置,且避

开下卧段和相对高程较低的检修井,以免水位较高时造成硅芯管内进水甚至沉积泥沙,影响光缆的敷设、硅芯管的寿命和正常运行后的维护。作为光缆接头盒的检修井位置,要选择相对位置较高的检修井,且涵洞上方的覆土深度尽量不要超过 1.5 m,以便施工操作和后期维护。光缆的敷设采用气吹法施工。

3 施工注意问题

3.1 暗涵进口处要安装滤网

输水渠道从济平干渠的明渠进入暗涵段,难免会有体积较大的漂浮物顺水漂入。为防止漂浮物进入暗涵对悬挂的硅芯管造成冲击,暗涵进口的滤网要安装牢固,并在入口处对漂浮物定期捞取清除。

3.2 硅芯管施工和暗涵主体施工进度相协调

由于硅芯管的钉固间距为 1m,在涵洞壁钻孔需要具备电力、采光和通风条件,所以硅芯管的施工要和涵洞主体施工相协调,即:要在涵洞侧墙施工完毕和盖顶施工之前进行。施工时,要避免硅芯管的折损和破露,以防止破损点处进水或有污泥沉积,影响光缆的吹放和正常使用。

3.3 保证钉固件的质量

由于钉固件的工作环境非常潮湿,在地势较低的地方和下卧段可能长期浸泡在水中,因此,用于钉固硅芯管的膨胀螺栓和管夹均采用高质量的不锈钢件,以保证使用寿命,防止生锈对水质造成影响。

3.4 定期进行维护检查

为保证光纤传输的各项性能指标稳定,要避免光缆敷设和运行期间遭受外力冲击,并做好光纤的防水防潮工作。尽管正常情况下,设计输水能力时水面离

硅芯管有 35 cm 的空间,但在下卧段,硅芯管还是长期淹没在水中,整个暗渠的环境比较潮湿。因此,一方面,下卧段的硅芯管一定要没有接头和破损,以保持硅芯管内没有积水,正常段硅芯管的衔接处要做好防水处理;另一方面,光缆和接头盒采用防潮型材料,避免潮气侵入。定期进行光缆传输性能指标检测,发现变化及时进行问题排查,必要时更换光缆,以保持传输性能的稳定性。

4 结束语

随着通信光缆的普及,不具备良好施工条件而需

要敷设光缆的环境会越来越多。涵洞侧壁悬挂硅芯管吹放光缆的工艺和方法,为施工条件相对较差地点敷设光缆提供了新的思路。

参考文献

- 1 胡明.硅芯塑管在光缆通信线路中的应用.电信工程技术与标准化,2003(7)
- 2 毛雪梅.浅谈高速公路通信管道工程的设计与施工.中国交通信息化,2011(11)
- 3 李立高.通信线路建设新技术研究——气吹微型光缆布放技术.长沙通信职业技术学院学报,2007(4)

(上接第 39 页)

当其他用户拨打 A 时,最先送到 A 所在运营商网络,通过用户终端设置呼叫转移,送到 B 所在网络,最终送到 IVR 信息平台。主叫用户就会听到:您拨打的号码已改为 B。

4 转网换号通方案的实施、管理

(1)改号登记号码的准备:转入运营商准备改号登记号码,在号码资源管理系统中设为占用或预留,并确保不再被放号。

(2)设计相关业务登记表,内容应包括:转网的原号码、转网后使用的新号码、分配给用户的改号登记号码及默认的为用户提供送录音通知的期限和需要播报的内容等。

(3)号码管理:转入运营商指定专人对转网登记号码进行管理、分配。

(4)转网用户确需提供改号通知音业务的,由号码管理者为用户提供转网登记号码,由客户经理或营业员向其提供业务登记表,并指导用户在转网用户终端上操作呼叫转移功能。由转网登记号码管理者向业务管理部门提出制作改号通知音的业务需求。

(5)号码回笼:转网登记号码管理者对转网登记号码进行管理,定期向业务管理部门通过 IT 申请和电子邮件方式对到期的转网登记号码进行清理,以备再次使用。

5 结束语

用户转网换号后,原服务商不会为其提供播放用户改号提示音服务。转网换号通方案的实施,为转网用户解决了后顾之忧,提高了用户感知度。

PON设备在网络箱内的安装要求探讨

杨东明

(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:本文探讨了ONU网络箱体内部设备间的布放原则,旨在实现最大化节约空间与合理布局,减少故障点,提高运行的可靠性。

关键词:FTTH GPON ONU 网络箱

1 引言

随着电信网接入技术的发展,用户宽带接入方式已经从以电信号为特征的ADSL或小区交换机LAN方式逐步过渡到以光信号做媒介的FTTx模式,FTTx+LAN/WLAN、FTTO/FTTH等也得到了广泛应用。从发展趋势看,随着PON技术的成熟,PON产业链的完善,用户端ONU价格日趋降低,无源光网络技术将成为今后几年宽带接入的主要实现方式。

近年来,各运营商越来越多地将E/GPON设备布放到小区楼道内或楼宇单元弱电间内,相应地,连接最后几十米传输距离的ONU等设备也就被放置在其中的网络箱内。由于施工不规范,ONU设备随意摆放或固定不紧,在外力的影响下,久而久之很容易造成设备接口松脱、螺丝脱扣、电源短路断路等问题。本文对此进行了初步探讨,旨在规范安装工艺,提高设备运行稳定性,利于后期维护和业务扩展。

2 网络箱内设备摆放五原则

合格、标准的网络箱,既要实用性强,还应利于减少故障隐患,并能满足后续业务扩展需求,且尽量达到美观效果。因此,在安装网络箱内部线缆设备的时候,应当遵循“三线分离、三线接地、标签清晰、通风散热、绑扎固定”等五项原则。

(1) 三线分离

即电源线、尾纤、网线(或电缆线)一定要分离开,尽量避免缠绕、交叉。这样不仅使网络箱内整洁漂亮,而且利于后期维护,并有效避免故障隐患。

(2) 三线接地

即三相电源地线、设备接地线和网络箱地线都接在网络箱地线接线柱上,并用螺母压实。网络箱地线

要接在牢靠的楼体地板上(注意不要接在楼体避雷针上),与地板相接时不能缠绕在地板上,这样容易造成接触不良而导致地阻过大;应该用螺栓压实并用黄油密封,防止生锈。室内网络箱同样也要做好接地。而且三线最好接在同一接线柱上。

(3) 标签清晰

网络箱安装过程中,一定要注意标签的粘贴。标签贴得清晰准确,有利于维护工作。

(4) 通风散热

基于噪音考虑,ONU设备内没有风扇,只能通过散热孔散热,较之其他设备更易受环境影响,因此更应该重视它的通风散热问题。

安装时要保证散热孔向外且不能被覆盖。如果安装两台ONU,一定要在两台设备间留出足够的空隙。

(5) 绑扎固定

ONU、电源插排等必须固定好,不能松动。固定时不要使用扎带,以防扎带老化、断裂造成安全隐患;要使用配备的螺丝固定好。另外,电源线、网线、电缆线一定好绑扎好,注意不要交叉、缠绕。

(6) 其他

进线口的皮垫要塞好,防止进线孔磨破电源线外皮,造成机箱带电;并能防止老鼠、虫类顺着线缆爬进箱内产生隐患。

3 结束语

内部设备清洁、整齐、有序的网络箱,有利于箱内空气流动,散热效果较好,保证设备的稳定运行,从而提高设备的可靠性,又能在设备出现故障时尽快定位故障点进行维修,且最大程度地降低维护操作时对其他部位的影响。

TD-LTE技术——大数据移动互联网时代的无线解决方案

大数据移动互联网时代来临

根据相关分析调查,全球移动用户数有望于2012年年底达到66亿,手机普及率达到91%。2012年第三季度,中国净新增手机用户约4000万户,占全球净新增用户的35%,手机普及率达到81%。全球出售的手机中,约40%为智能手机。智能手机数据流量的增加,导致移动互联网的增速有望超过总体增速;更重要的是,移动互联网用户和业务还在持续增长。

UMTS论坛预测,2020年全球移动网络每年的总流量将是2010年的33倍。ITU在2011年的报告中指出,2015年移动业务量将是2010年的30倍,2015到2020年移动业务量更将以指数级增长。爱立信预计,2018年年底将达到93亿部手机,预计移动数据业务量在2012至2018年期间增长12倍,其中视频业务是增长的主要因素。虽然不同机构预测的具体数字有所差别,但相同点是:未来10年移动业务发展将保持高速增长态势。

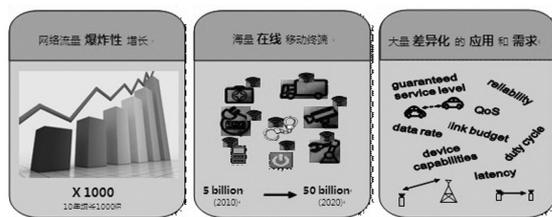


图1 未来移动通信展望

移动运营商面临挑战

不断增长的移动数据业务以及用户对移动互联网的需求,将对移动运营商的网络提出更高的要求和挑战。

2010年以来,AT&T、Verizon等多家移动运营商由于移动互联网用户、业务的剧增,网络的负荷居高不下,出现网络瘫痪。2011年以来,日本最大的移动

运营商 NTT DoCoMo 网络出现多次通信故障,2012年1月25日更是出现了长达5小时的服务中断。2012年2月6日下午,中国澳门电讯有限公司3G服务出现问题,大量用户无法使用移动互联网。由于网络无法持续承受高业务的冲击,Verizon、NTT DoCoMo 等公司在网络故障后都采取对用户流量进行限制的措施,导致用户感知下降。

伴随着移动数据业务的爆炸性增长,用户需要更高的带宽和更佳体验,运营商必须扩大网络容量,提高接入速度,同时提供相应的强大后台支撑系统、计费系统和监测系统。在此背景下,LTE作为一种先进的通信技术,在峰值数据速率、小区边缘速率、频谱利用率、业务时延、QoS以及运营、建设成本等方面都比上一代系统有了进一步提升,用户能够获得全业务的“永远在线”体验。LTE顺应了移动通信发展需要,因此成为全球移动运营商的必然选择。

LTE技术的特点

LTE(Long Term Evolution)是3GPP推出的下一代移动通信标准,使用“正交频分复用”(OFDM)射频技术以及MIMO智能天线技术规格,同时支援FDD(频分双工)和TDD(时分双工)。LTE是GSM超越3G与HSDPA阶段迈向4G的进阶版本,2010年12月6日国际电信联盟把LTE正式称为4G。目前中国移动采用由我国主推的时分双工方式的LTE标准,即TD-LTE。

1 TD-LTE 核心网技术特点

LTE核心网在2G/3G核心网的基础上与其说是演进,不如说进行了变革。首先,LTE核心网EPC控制面与用户面完全分离,取消了3G网络中的RNC

《山东通信技术》2012 年总目次

技术研究与应用

农村 FTTH 改造与建设策略分析.....	杨红明 徐永洁(1-1)
基于物联网技术的智能冷库综合监控系统及其应用.....	杨 桦 李 然 李林林(1-4)
基于 IMS 网络的可视对讲系统研究.....	刘冬梅 刘爱华 张乐凯(1-6)
云计算技术在校园数字化建设中的应用.....	陈 乐 陈承科 王明晓(1-10)
多业务系统共用 CE 设置方案探讨.....	尹 辉 仇梅红 宋上雷(1-14)
OLT 规划部署原则探析.....	许 静 杨红明(1-17)
移动互联网智能管道演进初探.....	丁 晋 杨 震 柏 林(1-20)
固网智能网容灾及其应用.....	王延冰 陈忠刚(1-23)
码资源分配对 WCDMA 配置模型的影响.....	杨宗国 臧 军 李 屹(1-27)
电信综合业务接入网络部署方案探析.....	王成帅(2-1)
FTTx 综合成本分析与测算.....	于 荣 李 彦(2-3)
互动电视实现技术发展方向探讨.....	刘冬梅 李旭洲 卞鲁坚(2-6)
四色原理在 NRI 分配中的应用研究.....	孙 磊(2-9)
基于面板数据的电信企业外部环境评价研究.....	张 辉 白 波 黄思聪(2-13)
IMS 试商用局实现系统双归属容灾浅析.....	吕鸿伟 邵长谦 沈昉昀(2-16)
城域网 DDOS 防护及流量清洗浅析.....	董云刚 毛 波(2-19)
移动回传网络承载技术研究.....	连 建 潘春芳(2-23)
2D/2F+3C 策略在 TD-SCDMA PS 域系统间切换的应用与优缺点分析.....	李春明 刘 炜 王志国 崔振义(3-1)
基于 IMEI 的 2/3G 切换算法优化.....	侯春生(3-5)
云计算技术在运营商业务平台建设中的应用探讨.....	李 艳 陈成运 王保兵(3-8)
云计算技术在网管系统容灾中的应用.....	潘 亮 宫 钦(3-13)
EPC 引入初期分组域核心网组网方式浅析.....	庄 重 王 艳(3-17)
关联分析法及其在定位天馈系统隐性故障问题中的应用.....	谢绍富 师丽峰 杜 援(3-21)
基站型 AP 在 WLAN 中的应用前景分析.....	李凤花 陶日秋 臧 军(3-25)
GSM 网络结构优化中的基于连通簇分析方法研究.....	邵 锐 袁 雷(3-28)
客服中心话务量预测方法对比分析.....	张 辉 白 波(3-32)

智能化流量经营系统方案浅析.....	孔建坤 彭 伟(4-1)
Hadoop 在移动云计算中的应用研究.....	唐子民(4-5)
关于综合业务接入区的规划与设计探讨.....	于海生 张嘉智(4-10)
宽带用户认证系统在移动互联网中的构建探讨.....	朱建斌(4-13)
个人云存储策略研究与应用.....	盖海波(4-17)
跨专业告警关联系统的研究与实现.....	高国涛(4-20)
虚拟化环境下的 IT 运维体系.....	李伟霄(4-22)
TD-LTE 网络覆盖及容量估算.....	丁秀锋 顾丁烽(4-25)
基于 ZigBee 的 QPSO 自校正定位算法研究.....	丁腊梅 余成波 张一萌 张 进 熊 飞(4-29)

技术交流

CDMA 移动用户边界通话计费问题的分析及处理.....	于柏林(1-32)
WLAN 隐藏节点问题研究.....	黄 杰 石志同(1-36)
基于 Mobile 移动终端的光缆维护管理系统及实现.....	李国华(1-40)
3G 基站监控系统数据上传方法探讨.....	林 垚(2-27)
接入网机房断电告警系统的开发与应用.....	王明果 李 鹏(2-29)
H.323 协议穿透防火墙解决方案及应用.....	毛 波 王得民(2-32)
高压直流供电在 IDC 机房中的应用探索.....	王成祥 周 舰 庄 波(2-35)
降低 ONU 设备开通数据出错率方案探讨.....	崔 莉 白京春(2-39)
40G DWDM 传输网络优化方案及实施.....	王元杰 张保珠 赵瑞金(2-42)
利用无线特征数据定位小区天馈故障.....	蔡 鹏(3-35)
OBP 光旁路线路保护系统的应用.....	王成帅 李德刚(3-40)
ORACLE GOLDENGATE 技术在港口的应用浅介.....	徐西波(3-42)
基于短信中心发端拦截方式的垃圾短信治理系统与应用.....	刘晓鸣 王玉玲 刘惟浩(4-34)
中兴 F420 语音网关断话故障处理一例.....	张玉慧 郭 涛(4-37)
转网换号通方案浅介.....	李孝坤 王海胜(4-39)
暗涵侧壁悬挂硅芯管技术在南水北调工程中的应用.....	马登月 张 波 耿福强 曹连栋 丁 瑛(4-40)
PON 设备在网络箱内的安装要求探讨.....	杨东明(4-43)

经管天地

通信企业合同管理易发问题及处理对策.....	董传魁 张金聚(1-44)
以文化为利器 打造山东传输核心竞争力.....	郭 红(2-44)

业界观察

解密 TD-LTE 扩大规模试验——三种覆盖方式 深杭成样板.....	(2-46)
TD-LTE 技术——大数据移动互联网时代的无线解决方案.....	(4-44)

百万份大奖 100%中奖

ipad Mini周周送 每周送10部

送福迎春 沃有贺礼

沃...
精彩在沃

新装宽带或续交年费的客户

升级为光纤用户的ADSL客户

特等奖
ipad Mini
100部

即日起至2013年2月28日

抽奖参与条件

活动期间，符合以下条件的家庭和中小企业客户均可参与抽奖活动：

- 新装宽带（含互联网专线）客户并交纳1年包年使用费的客户
- 续交1年及以上使用费的宽带(含沃家庭、沃商务)客户
- 升级为光纤的ADSL客户

奖品设置 百万份大奖 100%中奖 先到先得 送完为止

现场刮奖 在联通各营业厅开展抽奖活动，奖品为刮刮乐、福字及各类日用品。

集中抽奖 在联通自有营业厅、合作营业厅、10010办理以上宽带业务的客户均可参加特等奖ipad mini的抽取，每周全省抽10部，在联通营业厅、网上营业厅公布获奖名单。

iPhone 5

精彩体验 超越期待

只在沃3G **21Mb/s** 高速网络



★沃3G 丰富应用 ★预存话费**0元**购机 ★国际漫游通达**247**个国家和地区

0元购机
选择286元套餐

1299元购机
选择226元套餐

3899元购机
选择66元套餐



21Mb/s为下行峰值速率

* Apple, Apple 标识和 iPhone 为苹果公司商标。 * 资费及业务另有 © 2013 Apple Inc. 保留所有权利。



www.10010.com 10010