

# 基于融合技术的新一代联络中心的研究与设计

李朋育,李先进,方 然,张国平,张伯驹

(北京慧源集运信息技术有限公司,北京 100070)

**摘 要:**随着通信和信息技术的跨越式发展,传统呼叫中心已经难以满足企业快速增长的需求,同时以客户为中心和以服务为导向的经营理念对新一代联络中心提出了更高的要求。在联络中心技术快速革新的背景下,文中以软交换、NGN 和分布式技术为基础,深入研究了基于融合技术的新一代联络中心的系统架构和软交换平台的逻辑关系,构建了支持全媒体业务和标准化 SIP 的统一通信平台。文章以联络中心中实时和非实时业务为例,分析设计了适合联络中心典型的话务和多媒体业务的信令流程,提出了适应新一代联络中心的业务部署方式,利用模糊综合评价方法对不同部署方式的特点进行对比评估,为新一代联络中心在大型企业中推广和应用提供重要的理论和实践依据。

**关键词:**联络中心;软交换;NGN;全媒体;融合技术

**中图分类号:**TP393

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2012)09-0188-05

## A Novel Design of Advanced Commercial Contact Center Based on Integral Technology

LI Peng-yu, LI Xian-jin, FANG Ran, ZHANG Guo-ping, ZHANG Bo-ju

(Beijing Huiyuan Jiyun Information Technology Corporation R&D Department, Beijing 100070, China)

**Abstract:** With the rapid development of current communication and information technology, traditional call center no longer satisfies the company's growing needs. Meanwhile, the new concept which focuses on customers and services requires a much advanced contact center. Based on the technologies of soft-switch, next generation network and distributed technology, discusses the system infrastructure of advanced contact center and the logic topology of soft-switch platform, and then proposes a centralized communication platform based on multimedia services and standard SIP. Take real time and non-real time services as the examples, also designs a typical signaling processes for different services between network entities, as well as the infrastructure deployment. Finally, it evaluates the system performances of different methods with integral comprehensive evaluation method.

**Key words:** contact center; soft-switch; NGN; multimedia; integral technology

## 0 引言

传统呼叫中心从公共交换电话网(PSTN, Public Switched Telephone Network)演进而来,经历了电路交换、语音合成、硬排队机PBX-ACD(Private Branch Exchange-Automatic Call Distribution)和CTI(Computer Technology Integration)等发展历程<sup>[1~3]</sup>,但这些呼叫中心大多存在业务服务单一、硬件设备昂贵、软件控制复杂、运营成本高和部署方式受限等诸多问题,严重影响和制约着现代企业的客户服务水平和经济投资效益。随着软交换、NGN(Next Generation Network)、分

布式技术、IP和Web技术的广泛应用,采用融合技术的新一代联络中心(Contact Center)应运而生。基于融合技术的新一代联络中心支持多种媒体信息的统一接入、统一排队、统一控制和统一服务,汇集语音、视频、传真、Email、Web、即时消息等多种通信方式于一体<sup>[4,5]</sup>,构成具有输入/输出双向服务和实时/非实时业务的全媒体服务平台。与传统呼叫中心相比,新一代联络中心提供了多种媒体通信方式,支持灵活的系统部署和运维方案,可极大地促进企业拓展业务和提高服务水平,最大化地降低管理、投资和运维成本。

文中以软交换、NGN和分布式技术为核心,在深入研究新一代联络中心分层体系架构的基础上,进一步分析了软交换平台中核心设备间的逻辑关系,并依托上述架构搭建出支持全媒体业务的统一服务平台,在该平台上设计了实现实时和非实时业务中典型的话务和多媒体业务的信令流程,提出适合新一代联络中心的四种部署方式,最后利用模糊综合评价方法对文

收稿日期:2012-02-07;修回日期:2012-05-13

基金项目:铁道部科研课题(2011X019-I)

作者简介:李朋育(1984-),男,陕西靖边人,硕士,工程师,主要研究领域为呼叫中心或联络中心的应用研究、互联网体系结构和传感器网络等;李先进,博士,高级工程师,主要研究方向为现代物流信息化、系统分析。

中提出的四种部署方式做出评估,并对比了新一代联络中心采用四种部署方式实际应用的优缺点。

1 新一代联络中心架构研究

1.1 基于软交换和 NGN 的分层架构

在传统电路交换中,呼叫中心的呼叫控制、业务应用、运营交换矩阵等功能都集中到单一的设备中,整个系统是一种封闭的结构。基于软交换和 NGN 的联络中心采用了分层和分离的设计思想,实现业务与控制分离、控制与承载分离,从上自下的体系结构划分为业务层、控制层、传送层和接入层<sup>[6,7]</sup>。软交换网络分层体系结构如图 1 所示。

(1)接入层。通过各种接入网关设备将不同用户和异构网络终端接入分组网络,实现控制信令和媒体信息格式之间的转换,其主要设备包括媒体网关、信令网关和网关控制器等。

(2)传送层。采用 IP 分组网承载网关设备的控制信息和媒体信息,实现不同网关设备、软交换和业务层服务器之间的信息传递,形成软交换体系结构下的信息传输网络。

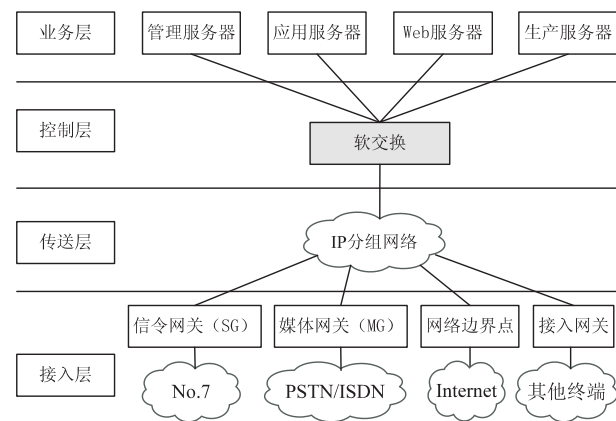


图 1 软交换网络分层体系

(3)控制层。由软交换设备构成联络中心的控制中心,针对网关设备 and 应用服务器进行呼叫控制和链接管理,实现不同通信实体间的互联互通。

(4)业务层。通过各种应用服务器为整个网络提供业务支持、增值服务以及相关 API 接口,核心设备包括应用服务器、Web 服务器、管理服务器、生产服务器和用户数据库等<sup>[5]</sup>。

1.2 软交换平台逻辑结构

软交换平台由 SoftACD、CTI、IVR/MS 和 Agent(人工座席)等逻辑单元构成<sup>[8-10]</sup>。平台采用标准 SIP 信令实现信令与媒体分离、平台与网络分离,并支持多种

异构网络和多种媒体的统一接入与控制。所有 PSTN(固定电话网)、NGN/IMS、多媒体接入、VoIP 网关、IM 即时消息、3G 网关等多种网关设备先汇聚到软排队机 SoftACD,由 SoftACD 和 CTI 实现不同业务的统一排队和路由<sup>[11,12]</sup>。软交换平台的逻辑结构如图 2 所示:

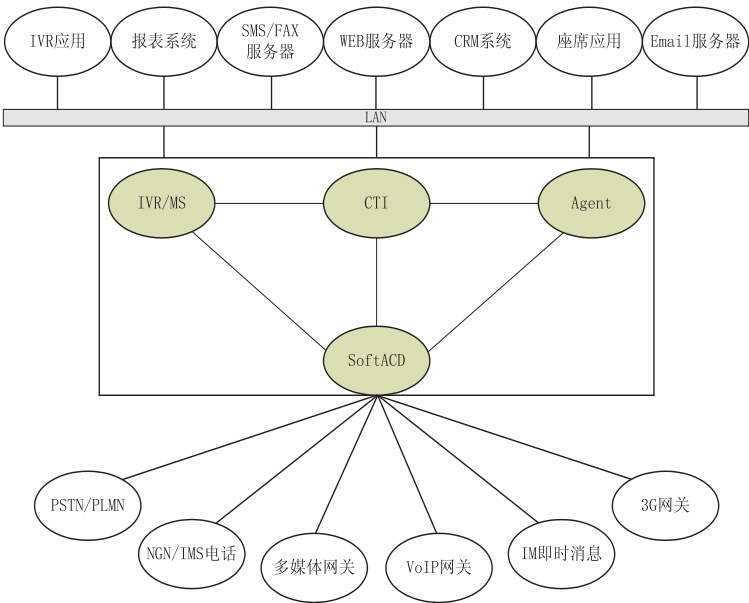


图 2 软交换平台的逻辑结构

如图 2 所示,SoftACD 负责语音、视频和其他媒体业务的接入;CTI 实现所有呼叫事件的统一排队和路由,并对系统内所有资源进行调度和管理;IVR/MS 进行自助业务处理,提供语音、视频和其他业务的媒体资源;Agent 受理人工呼叫,为用户提供个性化服务;应用层的服务器为系统提供的不同业务逻辑和服务。

(1)基于软交换的统一通信平台。

基于软交换和 NGN 的联络中心采用标准 SIP 实现软交换平台的信令交互和呼叫控制。各种媒体终端和异构网络通过网关设备统一接入到软交换平台,实现各种媒体的统一接入。接入信息经网关设备后,信令控制部分统一汇聚到 SoftACD 进行排队,由 SoftACD 实现接入信息的统一控制。到达 SoftACD 的控制信令是媒体无关的 SIP 会话,在 SoftACD 的排队系统中不存在终端和网络的差异,也无需关心媒体类型,Soft-ACD 直接根据会话控制信令实现呼叫的接续和排队,从而实现统一排队。Service Enabler 组件是一个协议无关的呼叫控制模型和接口,构建 Service Enabler 业务中间件可将不同业务或协议抽象为业务能力,每一类 Service Enabler 对应一种业务能力,具有统一的 API 呼叫控制接口。Service Enabler 组件使不同协议或应用只需调用 API 接口实现呼叫控制和协议访问,达到屏蔽底层网络和协议的差异,从而为不同网络和应用提供统一服务。基于上述特性,软交换通信平台形成统一接入、统一控制、统一排队和统一服务的业务模

式,有效实现了不同媒体终端和异构网络的融合。

(2) 基于 SIP 的标准化业务系统。

整个软交换平台采用标准 SIP 协议,遵循 NGN 网络架构原则,以开放融合的姿态,在 IP 分组网络的基础上向用户提供统一的服务,构成基于 SIP 的标准化业务系统。该系统具有分组、分离、分层和融合的特性,具有灵活的多媒体多业务通信能力和网络结构。

系统以 IP 分组网络为依托,完成信令控制和话路承载等信息传送,具有控制灵活和扩展性强的特性。软交换的分离特性实现了业务与控制分离、控制与承载分离,使得业务开发独立于呼叫控制,呼叫控制独立于话路媒体,最后交换实体只处理会话控制和必要的业务触发,交互终端直接承担媒体话路的建立和处理。在上述基础上,系统形成不同层级关系,各层之间通过标准接口互通,实现层间相互独立和各自发展的层次化结构。另外,系统采用了统一的呼叫控制模型,网关接入设备将异构网络和协议转换为标准的 SIP 信令,使得核心呼叫控制不受限于终端和网络的差异。

2 新一代联络中心典型话务流程设计

从业务控制的角度划分,新一代联络中心可分为输入和输出两大业务。输入业务是联络中心被动受理用户业务,为用户提供所需服务;输出业务通过联络中心主动与用户联络,为用户推荐中心服务,典型应用如营销服务。从实时性的角度划分,新一代联络中心可分为实时和非实时业务,其中实时业务包括语音和视频等,非实时主要是多媒体业务,例如即时消息、FAX、Email 和 Web 等。下面将从输入/输出和实时/非实时的角度设计典型的话务和多媒体业务的信令流程。

2.1 话务呼入流程

当 PSTN、NGN 和 3G 网络等不同多媒体终端拨打联络中心的接入号码时,呼入信息经网关接入设备将控制信令和媒体数据转换成软交换平台统一的 IP 信息,然后由软交换系统组建呼叫过程。其中 CTI 负责联络中心的资源管理和配置,为用户提供智能化的路由选路策略,SoftACD 将呼叫信息和路由请求发送到 CTI,CTI 通过对系统资源和呼叫信息进行分析 and 判断,根据路由策略分配系统资源,并将路由决策结果发给 SoftACD,SoftACD 根据路由决策将呼叫接续到指定座席。话务呼入信令流程如图 3 所示。

如图 3 所示,用户的呼叫信息经接入网关转换成统一的软交换平台信息(SS)。由 SS 向 SoftACD 发起 Invite 请求,SoftACD 收到呼叫请求后,向 CTI 发起 CallDelivered 事件提示呼叫到达,并发送 RouteRequest 请求路由,CTI 依照路由策略选定路由,向 SoftACD 返回 RouteRequest 将呼叫转接到 IVR,然后 CTI 向 IVR

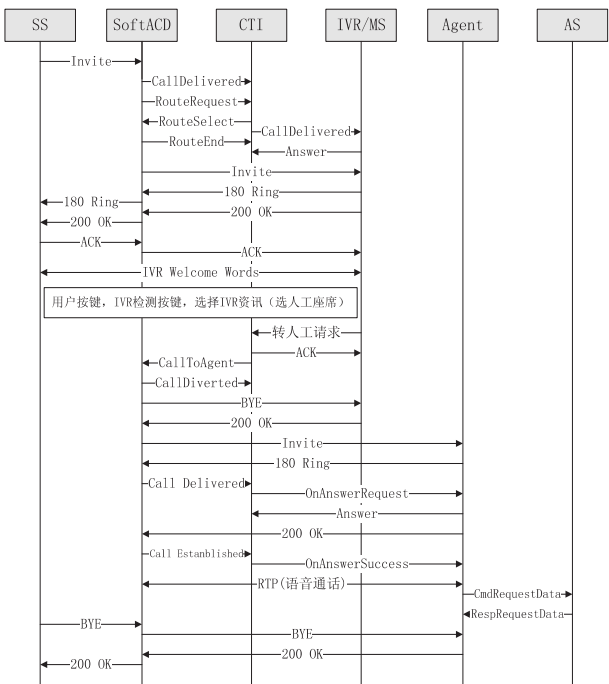


图 3 话务呼入信令流程

发送 CallDelivered 事件提示呼叫达到;SoftACD 向 IVR 发起呼叫请求,待呼叫建立后进入 IVR 流程交互阶段,用户听到 IVR 自动播放的引导信息,在收听过程中通过按键选择,获取需要服务。若选择人工服务,IVR 将向 CTI 发起人工服务请求,CTI 对系统中空闲座席进行检测,若所有座席忙碌,用户处于排队等待状态;若座席空闲,CTI 向 SoftACD 发起转向人工座席请求 CallToAgent 消息,SoftACD 根据路由决策向空闲座席发起呼叫请求,待座席应答后,用户与座席建立起语音通话。此时,座席根据客服的要求,通过访问 CRM 或其他应用系统(AS)为用户提供所需服务。

2.2 话务呼出流程

外呼业务是由座席主动向用户发起呼叫的过程。该过程先由座席向 CTI 发起呼叫,由 SoftACD 和 CTI 协商决策,先后建立 SoftACD 与座席、SoftACD 与用户之间的呼叫请求,最后由 SoftACD 建立起用户与座席之间的语音通话。话务呼出信令流程如图 4 所示。

如图 4 所示,先由座席向 CTI 发起外呼请求,CTI 通知 SoftACD 启动初始化服务,SoftACD 返回初始化事件,并向座席发起 Invite 请求,待座席回应后,SoftACD 向 CTI 通告接通事件;然后由 SoftACD 向用户终端发起 Invite 请求,待用户回应后,SoftACD 向用户终端和 CTI 返回正常的 ACK 消息,并向 CTI 上报递转事件和呼叫建立事件,此时座席和用户终端之间就建立起语音呼叫。另外,座席利用 CRM 或应用服务器(A,S)为用户提供服务并记录通话过程。待呼叫结束后,用户挂机并发送 BYE 消息到 SoftACD,SoftACD 将消息转发到座席,座席回复确认消息 200 OK。同时 SoftACD 向



CTI 发出 ConnectCleared 连接断开请求事件,CTI 回应 OnRequestRelease 呼叫释放事件,话务外呼过程结束。

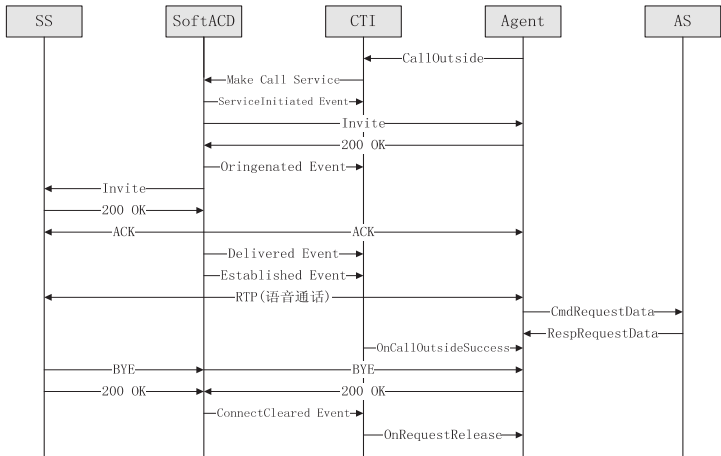


图4 话务呼出信令流程

2.3 多媒体业务流程

多媒体业务是联络中心非实时业务,为用户提供即时消息、FAX、Email 和 Web 访问等服务。主要由媒体网关、CTI、人工座席、应用服务器 (Web) 等设备构成。

多媒体业务信令流程如图5所示。请求消息经多媒体网关 (GW) 转换后,由 GW 向 CTI 发起 RequestMultimedia 多媒体业务请求,CTI 检测到请求之后,根据路由策略向负责媒体业务的座席发出 EvtAnswerRequest 事件提示消息,座席收到后向 CTI 返回 CmdQueryCallDate 排队命令,并发出获取媒体业务请求消息,待 CTI 响应后,座席根据媒体请求消息向 AS/Web 发送 CmdRequestData 命令,由应用服务器处理座席请求并返回用户所需媒体信息,座席收到后将媒体用户所需信息发送到 CTI,由 CTI 转发到 GW,最后座席端断开与 CTI 之间的媒体业务请求呼叫。

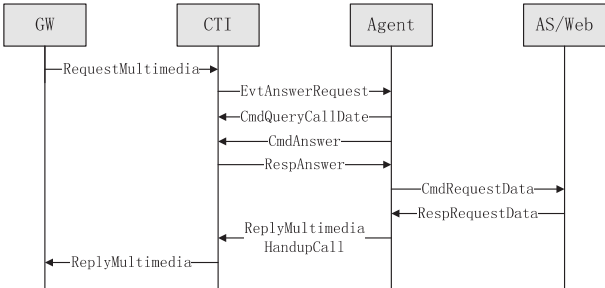


图5 多媒体业务信令流程

3 新一代联络中心部署方案设计

多媒体联络中心采用了分层和分离的设计思想,以标准 SIP 协议实现软交换的呼叫控制,以全 IP 方式实现数据传输,为系统部署和应用奠定了基础。新一代联络中心可采用集中式和分布式的部署方式,实现如图6所示的以省市为中心,通过 IP 核心网将多个节

点连接到一起,实现全系统的统一管理与控制,为广大手机、PSTN 电话、Email、Fax 和 Web 等用户提供全媒体服务。

3.1 核心设备和座席部署方式

核心设备由软交换、应用服务器和媒体网关等构成,软交换设备是联络中心的心脏,实现媒体网关设备和应用服务器管理和控制,为用户提供统一的服务平台。核心设备可采用集中或分布的部署,集中式部署是指软交换、应用服务器和媒体网关进行集中建设,实现设备的统一部署和运维;分布式部署是根据业务和功能的需要将核心设备分散到不同区域进行建设,实现区域化管理和运维。座席亦可用集中式和分布式的部署,集中式部署是指所有座席集中到同一区域,实现统一管理;分布式部署是根据业务需要将座席分布到不同的区域,实现区域化管理的服务模式。

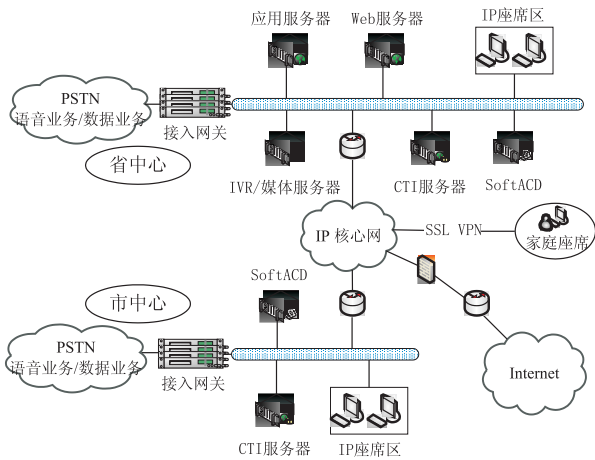


图6 新一代联络中心部署方案

根据上述分类,经交叉组合可形成四种不同的部署方式,分别是全集中式、设备集中座席分布式、设备分布座席集中式和全分布式。

3.2 部署方式应用分析

(1)全集中式。全集中式是将联络中心的所有座席、设备进行集中建设和部署,实现座席和核心设备统一管理、统一运维和全媒体业务统一接入,通过集中化管理,便于实现业务快速开展和服务标准化。该方式适合用户分布集中、语言差异性不大、业务辐射范围有限和规模适中的企业。

(2)座席分布式。座席分布式是将座席按照区域分散部署,实现座席区域化管理,而核心设备采用集中建设和部署,实现设备统一管理运维和全媒体业务统一接入。该方式适合用户分布具有区域性,不同区域之间业务或语言存在较大的差异的企业。

(3)设备分布式。设备分布式是将核心设备按照

区域分散部署,实现设备的分布式管理和运维以及全媒体的分布式接入,而座席集中部署,实现统一管理。该方式适合接入网络和部署环境复杂,不易统一接入和管理,通过设备分布式部署易于实现整个网络的合理化管理和运营。

(4)全分布式。全分布式是将核心设备和座席按照区域分散到建设和部署,实现全分布式部署、分布式管理和分布式接入,最后将不同区域进行联网,通过资源贡献和负载均衡实现多个系统间的容灾。该种方式适合于企业规模较大、业务比较复杂、具有很强的区域差异性。

## 4 结束语

基于融合技术的新一代联络中心采用标准 SIP 协议,遵循 NGN 网络架构原则,以开放融合的姿态,通过 IP 分组网络为用户提供统一的服务。文中在深入研究企业级新一代联络中心系统架构和软交换核心设备间逻辑关系的基础之上,提出并构建了基于软交换、NGN、分布式、IP 和 Web 等多种融合技术的多媒体通信平台。同时,依照软交换核心设备 SoftACD、CTI、IVR/MS 和 Agent 间的逻辑关系,以实时和非实时业务为例,分别设计了联络中心中典型的话务和多媒体业务的信令流程,进一步提出了基于融合技术的新一代联络中心的部署方案。最后利用模糊综合评价方法,对比了不同部署方式的特点,为新一代联络中心在企

业中的大规模推广和应用提供了重要依据。

### 参考文献:

- [1] 赵彦杰. 基于软交换架构的下一代呼叫中心研究与实现[D]. 上海:上海交通大学,2010.
- [2] 王科科. 分布式呼叫中心设计与实现[D]. 上海:复旦大学,2008.
- [3] 慕红云. 新一代呼叫中心及其应用[D]. 北京:铁道科学研究院,2007.
- [4] 杨鑫,陈林,廖维丽. 新一代呼叫中心技术[J]. 重庆工学院学报(自然科学版),2009,23(6):93-97.
- [5] 徐雅斌,张云帆. 基于 CTI 技术的呼叫中心的设计与实现[J]. 计算机工程学报,2007,33(5):232-236.
- [6] 赵强,张成文,左荣国,等. 基于软交换的 NGN 技术与应用开发实例[M]. 北京:人民邮电出版社,2009.
- [7] 桂海源,张碧玲. 软交换与 NGN[M]. 北京:人民邮电出版社,2009.
- [8] 韩跃峰,郑有才,杜军朝,等. 基于 SIP 协议的呼叫中心设计[J]. 计算机技术与发展,2007,17(5):210-212.
- [9] Petrunka. Internet Network Call Center[P]. United States Patent:6122364,2000-09-19.
- [10] Uppaluru. Point-of-Presence Call Center Management System[P]. United States Patent:6011844,2000-01-04.
- [11] Foladare. Virtual Call Center[P]. United States Patent:6049602,2000-04-04.
- [12] Price. Multi-Tasking, Web-Based Call Center[P]. United States Patent:6389132 B1,2002-05-14.

(上接第 187 页)

定的因素是多方面的,因此,评估社会稳定的指标体系也是极其纷繁复杂的<sup>[11]</sup>。通过建立民族关系和谐指数监测与预警系统,可以发现以上的研究还存在不足之处,表现在以下几点:

(1)数据不完备。在系统的实施过程中,遇到的一个主要问题就是根据指标体系提供的数据残缺不全。

(2)预测趋势不明显。如果历史数据变化幅度很小,那么根据提供的数据预测<sup>[12]</sup>出来的未来五年指标得分趋势就不明显。

针对以上存在的问题,希望在以后的研究工作能够进一步得到加强。

### 参考文献:

- [1] 吴映梅,彭福亮. 西部民族地区社会和谐发展研究[J]. 云南师范大学学报(哲学社会科学版),2007,39(5):7-11.
- [2] 张劲松. 民族关系监测评价模型及其信息处理研究[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版),2011,30(3):6-11.
- [3] 阎耀军,吴中元,朱吉宁. 民族关系评估与监测评估管理信

息系统的构建[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版),2011,31(3):18-22.

- [4] 郑晓东. 工程设计企业管理信息系统的开发研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(4):70-74.
- [5] 刘哲哥,刘晓洁,刘仕以. 源结构无关的数据库备份系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2011,21(2):93-95.
- [6] 王琴琴,陈相宁. Montgomery 算法在 RSA 中的应用与研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(6):21-25.
- [7] 李海华. 基于 java 的 xml 的加解密系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2011,21(8):3-7.
- [8] 刑书包,李刚,薛惠锋. 一次一密加密系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2007,17(3):12-14.
- [9] 周爱武,李孙长,程博,等. XML 数据库的研究与应用[J]. 计算机技术与发展,2009,19(9):16-18.
- [10] 蔡思静,乐仁昌. 基于 C#. net 的数据库管理系统开发[J]. 计算机技术与发展,2007,17(8):21-23.
- [11] 谢俊春. 论西部民族地区社会稳定的指标体系及其实现途径[J]. 重庆文理学院学报,2009,28(1):46-50.
- [12] 张垚,袁志海,江海燕. 一种面向对象软件缺陷的早期预测方法[J]. 计算机技术与发展,2010,20(8):7-10.

## 基于融合技术的新一代联络中心的研究与设计

作者: [李朋育](#), [李先进](#), [方然](#), [张国平](#), [张伯驹](#)  
作者单位: [北京慧源集运信息技术有限公司, 北京 100070](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)  
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2012(9)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjz201209050.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201209050.aspx)