



专题:云计算与语音业务

云呼叫中心体系架构研究与设计

唐哲红,李 青,汪少敏

(中国电信股份有限公司上海研究院 上海 200122)

摘 要:提出了一种云呼叫中心体系架构,研究了呼叫中心平台的云化技术及商业模式,并阐述了云呼叫中心的应用前景和业务发展趋势等,为运营商呼叫中心平台云化及技术发展提供了参考。

关键词:云计算;呼叫中心;虚拟化;智能联络中心

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.06.009

Study and Design for Cloud Call Center Architecture

Tang Zhehong, Li Qing, Wang Shaomin

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: A cloud call center architecture was presented and the call center platform cloud technology and business model were studied. The cloud call center application prospect and business trends were also described. A reference of call center platform cloud and technology development was provided for the operator.

Key words: cloud computing, call center, virtualization, intelligent contact center

1 背景

自 20 世纪 90 年代中国电信股份有限公司北京分公司引入 CTI(computer telephony integration, 计算机电话集成)中间件构建我国第一个呼叫中心以来,电话客服中心已普遍深入政府、金融、邮政、电力、媒体等各行各业,成为政府、企业面向客户提供服务的重要窗口。中国电信集团公司(以下简称中国电信)在呼叫中心平台技术发展领域进行了显著的技术创新,并持之以恒地引领、推动我国呼叫中心技术实现一代又一代的跨越式发展。

基于传统 TDM(时分复用)交换机制式的第一代呼叫中心,由于缺少统一的规范约束,呼叫中心领域难以形成设备商、软件商、运营商多方参与,优势互补,共同推动产业链良性发展格局的形式。为此,中国电信提出了一种开放式、标准化的新一代 NGCC(next generation call center,

下一代呼叫中心)平台技术要求,解决了远程座席 IP 接入的技术要求等问题,使得呼叫中心座席资源调度和部署方式更加灵活,宽带多媒体呼叫中心业务提供也具备了基础条件。另外,信令与媒体处理模块的分离使得呼叫中心单节点处理能力大幅提升,同等座席规模下,设备机房占地面积节省约 3/4,大大降低了呼叫中心的运营成本。

随着云计算时代的来临,多租户、虚拟化、弹性扩展、用户级资源管理及个性化计费等特征对呼叫中心平台运营带来了强烈冲击,因此,对云呼叫中心技术标准的研究与探索是目前各电信运营商顺利推进呼叫中心平台云化迁移,实现呼叫中心集约化运营过程中首先要解决的问题。为此,本文针对这一紧迫需求,设计了一种云呼叫中心体系架构,并分析了平台云化模式及商业模式,阐述了云呼叫中心的应用前景及业务发展趋势等。



2 云呼叫中心体系架构设计

2.1 云呼叫中心关键技术特征

云呼叫中心是基于云计算延伸出的一个新概念,是在现有呼叫中心的基础上,引入虚拟化、并行处理、负载均衡、服务计量等技术,对外提供多租户、资源弹性扩展、按需计费的“大容量、低成本”新型呼叫中心系统,它主要面向中小企业、互联网客户等,提供可快速部署的中小型座席外包云服务。与现有呼叫中心相比,在同等座席规模下,云呼叫中心的运营效率、安全性更高,运营成本也大幅下降,它具备以下4个关键技术特征。

(1)支持多租户

云呼叫中心能够为数量较多的企业/租户同时提供服务,其架构设计满足多租户方式的使用要求,包括“分权分域”的门户服务(例如系统/用户配置、权限管理、质检、业务统计等)以及高效的资源、数据访问隔离机制,从而能有效防止客户数据的泄漏及其归属资源的违约侵占。

(2)支持快速部署、按需分配资源、用户级的计费服务能力

云呼叫中心的“线上服务”模式能保证短时间内完成系统快速部署。同时,系统能根据客户对呼叫中心业务访问量的实时需求,动态调整平台资源、扩展/缩减核心模块、平滑接应客户突发业务访问需求,且能根据用户对系统资源的实时占用情况及配套计费策略,提供个性化的计费服务。

(3)容量大、成本低

云呼叫中心系统基于云数据中心环境部署,以通用服务器为物理载体,利用虚拟化、负载均衡等多项技术,使得

所有软件模块均独立于特定硬件平台,支持在各通用硬件服务设备间的平滑迁移,因此,具备容量大、成本低等特点。

(4)可靠性高

云呼叫中心系统可提供不间断实时服务,具备极强的系统应急灾备和服务恢复能力。当某个节点坏掉,系统可实时动态迁移到其他物理节点恢复处理,因此,云呼叫中心系统具备更高的系统可靠性。

2.2 云呼叫中心体系架构

云呼叫中心的整体服务体系架构分为“端”、“管”、“云”3个部分,如图1所示。其中,“端”支持多种终端接入;“管”支持通信网以及互联网接入;“云”包含“平台云”、“业务云”、“座席云”,其系统架构示意如图2所示。

云呼叫中心的“平台云”、“业务云”、“座席云”整体构建于一个弹性云计算资源池、支持分布式虚拟化存储和虚拟化网络的共享式IaaS(infrastructure as a service,基础设施即服务)环境中,提供呼叫中心基础服务承载平台,部署于VMware及Citrix等虚拟机上,支持动态移动及扩容,并依据用户付费原则,提供计费系统计算用户对平台的使用状况。

“平台云”SaaS(software as a service,软件即服务)部分面向企业客户,提供呼叫中心外包服务,包括呼叫中心平台管理门户、座席服务定制、质检系统、工单系统、排班系统及多租户管理等。

“平台云”PaaS(platform as a service,平台即服务)部分主要针对开发者、集成商等,提供呼叫中心业务开发与集成测试运行环境、呼叫中心核心功能访问软件开发包、业务生成、发布环境、开发者鉴权管理等。同时,“平台云”PaaS部分

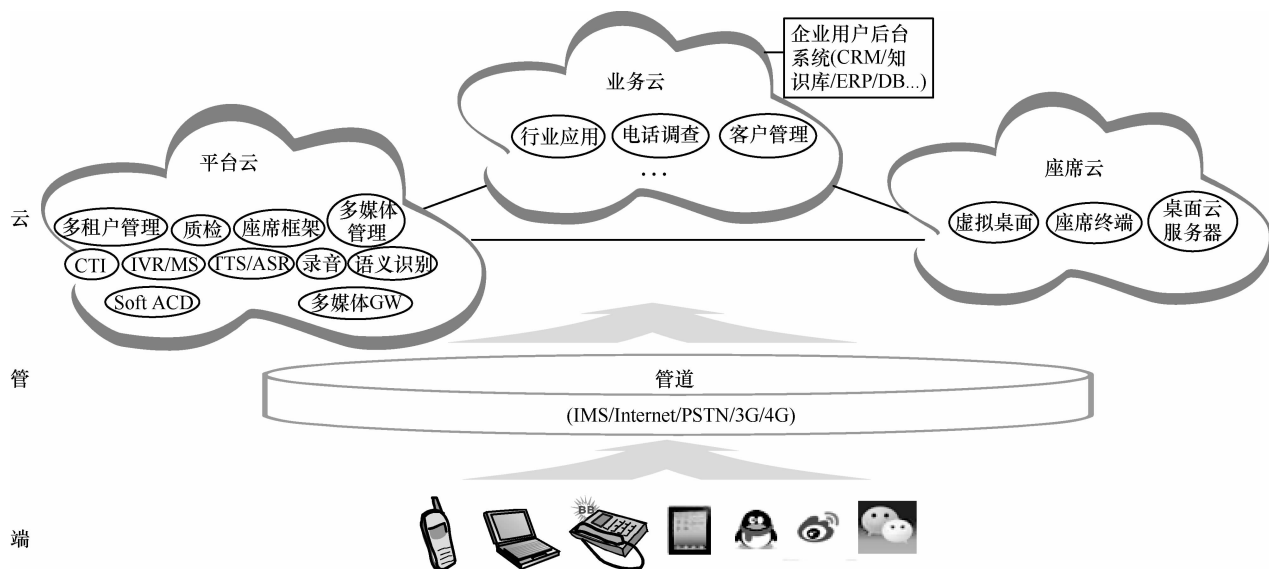


图1 云呼叫中心服务体系架构

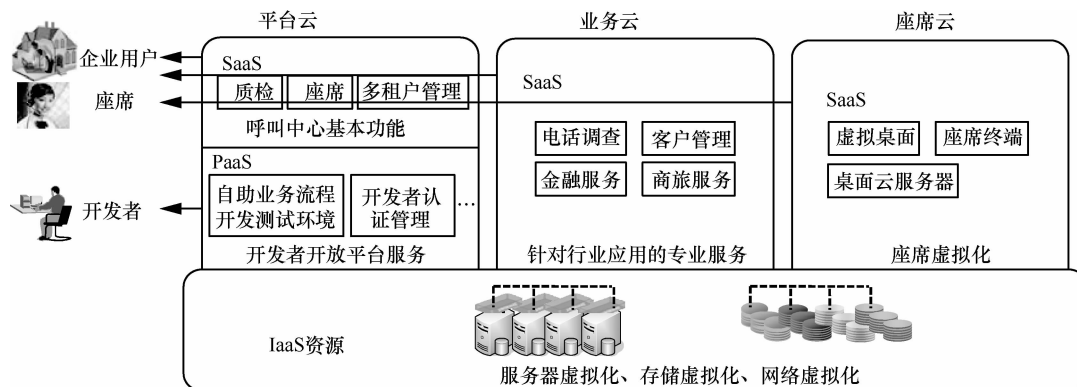


图2 云呼叫中心系统架构

必须提供呼叫中心平台虚拟化能力集,包括呼叫控制能力云、媒体能力云、IT能力云、座席能力云等,提供呼叫中心基础服务能力和增值服务能力的开放,实现呼叫中心平台核心资源的统一调度、统一管理以及能力共享等。

“业务云”SaaS部分主要提供可定制化的行业解决方案,外包呼叫中心增值类产品(如知识库、业务分析等)以及与CRM(customer relationship management,客户关系管

理)系统的标准化集成等。

“座席云”SaaS部分主要基于云桌面技术,提供“云座席”部署解决方案,保障云座席接入的安全性及语音服务质量等。

2.3 云呼叫中心“平台云”SaaS/PaaS部分呼叫处理流程示例

图3描述了一个用户在云呼叫中心Web门户上申请

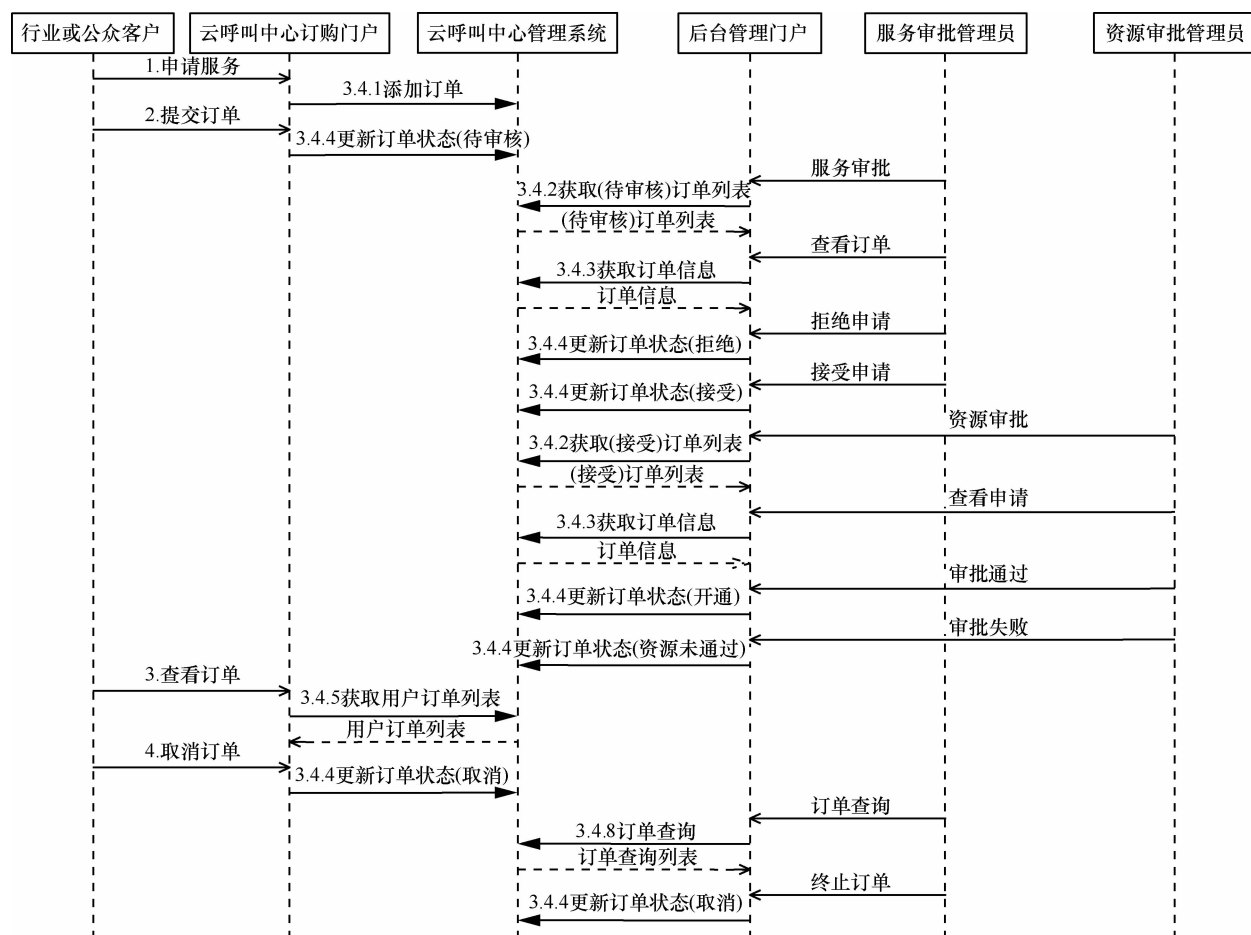


图3 云呼叫中心“平台云”服务SaaS层服务的用户订购、审核及开通流程



虚拟云呼叫中心“平台云”SaaS层服务的订单产生、审核、资源审批及开通的工单流程。

云呼叫中心“平台云”PaaS层能力集模块逻辑架构设计如图4所示。

云呼叫中心“平台云”PaaS层能力集模块部分包括座席注册代理服务器(proxy server)、智能路由中心(intelligent route center, IRC)、呼叫中心控制云、媒体资源云(IVR)、智能语音云、IT云等部分。其中,媒体资源云经负载均衡器(load balancing server, LBS)与自助业务云平台互通,智能语音云经媒体分发器(media distribution server, MDS)与TTS/ASR语音识别云、语义识别云及声纹识别云等互联。

对于多呼叫中心平台而言(包括分布在不同地点的ACD/CTI),座席基于代理服务器完成统一接入,动态分配接入平台。代理服务器根据配置策略,先将座席注册请求转发至不同域的智能路由中心(IRC)处理。然后,IRC再根据本系统中当前各ACD/CTI资源负载量及CTI分配策略进行CTI/ACD资源分配。之后,座席连接登录至为其分配

的CTI/ACD模块。云呼叫中心“平台云”PaaS层座席注册、登录资源分配示意如图5所示。

IRC同时作为监控模块,负责收集域内各CTI信息,完成队列数据、监控数据、事件以及统计日志数据的处理,为CTI提供服务,协同CTI完成统一排队路由功能。

3 云呼叫中心关键技术研究

3.1 平台云化模式

云呼叫中心提供两种模式的平台云化解决方案:VPI(virtual platform infrastructure, 虚拟平台基础设施)模式和SBC(server-based computing)模式。图6为云呼叫中心“平台云”两种虚拟化模式的差异比对。

基于VPI模式的解决方案,其原理是在呼叫中心云端为每个用户划分出独立的专用虚拟机资源,并在其上部署用户所需的操作系统、ACD/CTI、IVR等一整套各类呼叫中心服务软件系统,从而为客户提供完整的、独享资源的虚拟呼叫中心交付给用户使用。

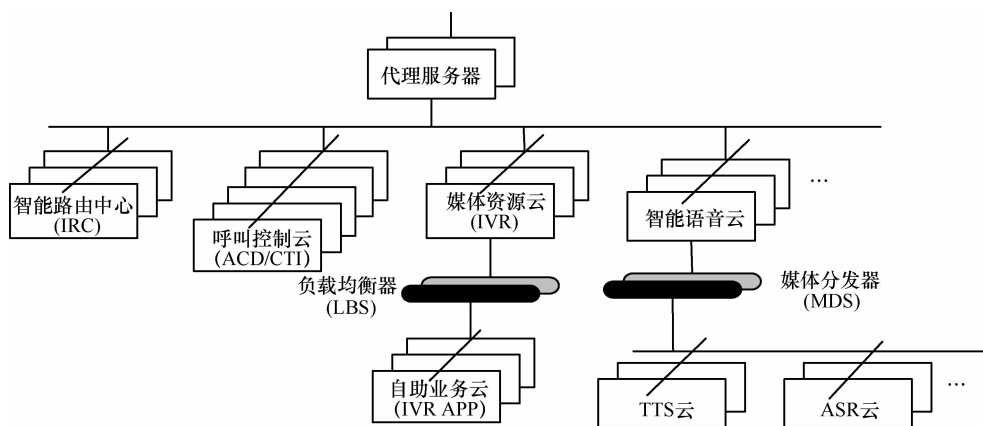


图4 云呼叫中心“平台云”PaaS层能力集模块逻辑架构

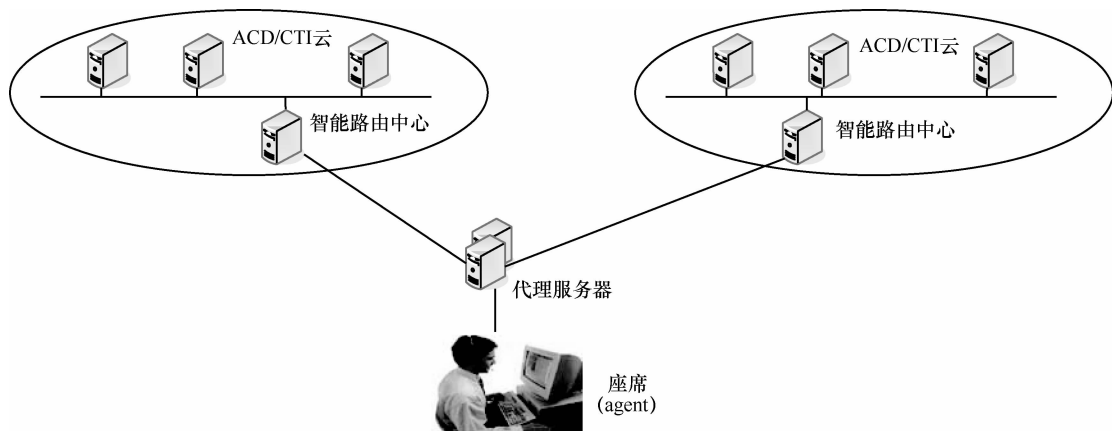


图5 云呼叫中心“平台云”PaaS层座席注册、登录资源分配

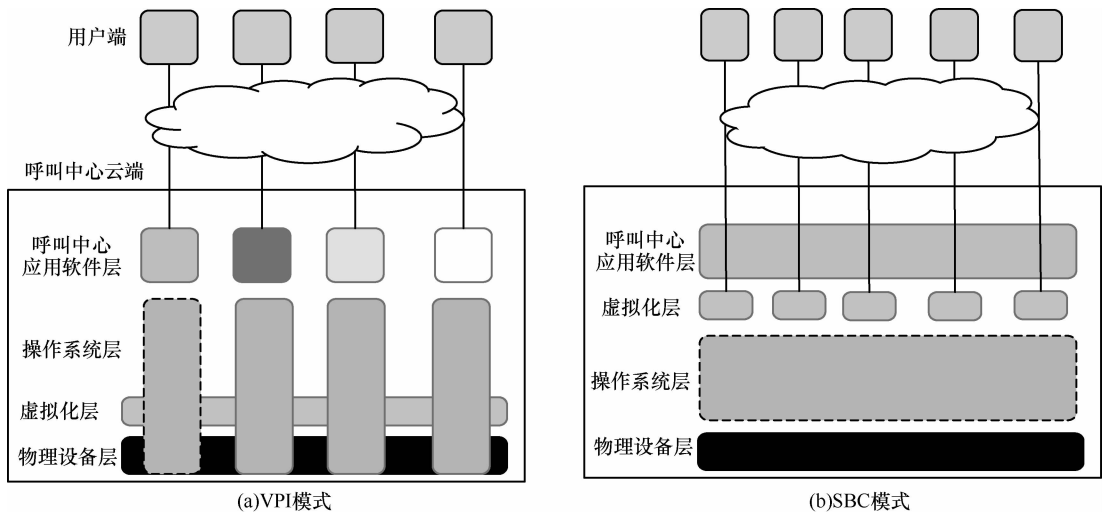


图 6 云呼叫中心“平台云”虚拟化模式差异比对

基于 SBC 模式的解决方案,其原理是将呼叫中心各种应用软件统一安装在远程共享虚拟化服务器上,通过设定访问权限、资源限制、数据隔离等策略,从而为不同用户在共享平台上提供彼此隔离的呼叫中心外包服务。表 1 为云呼叫中心“平台云”两种虚拟化模式差异比对。

表 1 云呼叫中心“平台云”虚拟化模式差异比对

项目	虚拟化模式	
	VPI 模式	SBC 模式
实施复杂度	低,只需要以传统方式在虚拟机上安装和部署呼叫中心应用软件即可提供服务	高,需要在部署呼叫中心多租户管理、资源调度等软件前提下提供服务
隔离性	高,依赖于虚拟机之间的安全隔离性	低,依赖于呼叫中心资源调度系统的安全隔离性
资源利用率	低,用户独占资源	高,多租户共享资源

VPI 解决方案中,多租户平台间能够做到资源、性能和安全的隔离,比较适合于座席规模比较大的企业客户使用;SBC 的解决方案更适合于面向互联网的中小型企业或个人客户零散座席的租赁应用场景。

3.2 “座席云”安全解决方案

云呼叫中心可提供基于“云桌面”应用的“座席云”接入服务,在日常运营过程中,座席云安全解决方案至关重要,包括网络安全、座席接入安全、数据安全和终端安全等 4 个方面。

(1)网络安全

与传统 IP 网络安全威胁类似,“云座席”面临同样的网络安全风险。因此,云座席安全解决方案将首先基于传

统网络安全解决方案应对现有潜在的各种网络攻击风险,包括防火墙内置 IPS (network-based intrusion prevention system,入侵防御功能)、保护针对应用层的攻击、开启防火墙 NAT 功能实现对内部的网络隐藏、划分不同安全域隔离区、严格 ACL 控制策略、提供(准)实时连接状态检测与控制功能、保护通信合法性。同时,加载虚拟防火墙,实现同一物理宿主机上的不同虚拟主机间的访问隔离与防止非法攻击等,并定期对所有虚拟机(virtual machine, VM)进行病毒查杀。

(2)云座席接入安全控制策略

- TC(thin client,瘦客户端)接入终端合法性控制。为防止用户从非合约的任意终端至云桌面虚拟机,云座席安全系统应能对用户侧 TC 进行硬件检测和校验(例如绑定 MAC 地址、CPU 序列号等);用户进入虚拟桌面前,对登录终端的硬件信息进行鉴权,确保云座席客服人员只能通过规定的 TC 终端接入。
- 用户登录身份合法性控制。为实现对云座席客服人员用户登录身份的有效性认证,安全系统应采用严格的密码认证和授权机制,例如可对远程云座席客服人员的 VPN 账号密码采用“动态密码+静态密码”双因素认证形式。其中,动态密码通过硬件动态令牌设备提供(也可采用手机客户端令牌、手机短信软令牌等方式)。远程云座席客服人员通过与其账户捆绑的动态随机密码+静态密码登录 VPN 系统,防止用户静态密码泄露或硬件动态令牌设备丢失后非合约人员的违规接入。



- 用户登录行为合法性控制。为加强对远程云座席客服人员登录云呼叫中心客服系统时间段的有效管理,安全系统应在网络层面(座席进入客服云桌面系统及客服中心业务等之前),对客服人员登录 VPN 网关的状态、链接建立/中断时间等提供实时监控显示,并向客服中心维护管理人员提供控制 VPN 隧道连接性(允许或禁止)的管理控制操作权限与界面等。

(3)数据安全

采用云桌面架构的云座席客服终端,将分散的数据从传统 PC 终端集中到了桌面云端,使得数据安全需要覆盖的范围从“终端+数据源”扩展至“接入客户端+桌面云+数据源”,其数据安全策略包括以下几点。

- TC—云端加密传输。为防止云呼叫中心远程云客服在网络传输过程中出现数据泄密,包括 TC 与云桌面服务端的数据在传输过程中可能遇到被中断、复制、篡改、伪造、窃听和监视等威胁,安全系统要求云座席客服通过 SSL VPN 连接方式,安全接入云桌面数据中心的虚拟客服桌面,提供远程客户电话客户服务。包括管理面信任域与非信任域之间全部 SSL 加密;用户管理接入支持 HTTPS,安全性要求高的提供 SSL VPN 接入;用户访问虚拟机支持 SSH。
- TC—云端仅传输矢量数据。TC 与云桌面服务端传输的数据仅包含用户操作屏幕变化的矢量函数,不包括具体的应用数据或资料,以保障桌面云的数据不易泄漏到接入客户端上。
- TC 终端读写权限控制。通过位于云端的云桌面管理系统,管理人员可封锁 TC 上的 USB 存储、打印设施等外设接口访问权限,检测 USB 端口外设设备类型,仅允许鼠标、键盘、摄像头的 USB 输入设备接入,关闭 TC 上 USB 端口关于存储、打印等外设的接入(关闭 TC 关于 USB 端口的存储、打印等外设驱动程序)。

(4)终端安全

由于云座席客服人员存在远离话房办公环境的需求,在管理人员缺乏有效的现场监控和管理手段的前提下,为防止部分安全意识薄弱的人员因个人因素造成网络病毒泛滥、非授权接入造成重要信息泄露及不合理使用网络资源等情况,安全系统将支持必要的终端安全控制策略,具体如下。

- 终端合法性认证。为保障 TC 设备接入的合法性,系统将由 VPN/防火墙设备,根据用户账户、硬件信息(例如 MAC 或序列号)等为 TC 终端组合生成终端接入安全认证证书或设备水印,并通过这些信息唯一识别每一台授权终端,确保用户接入过程中无法使用非指定 TC 终端进入系统。
- 安全接入控制、终端安全管理。提供 TC 机的网络准入控制,包括安全检查、访问控制和安全修复等,有效控制网络日渐增多的接入点,发现并隔离带有威胁的终端主机,提升网络防御安全威胁的能力。同时,系统将对数据请求合法性进行验证,通过使用对应密钥将请求数据进行 MD5 加密由服务端检查该请求的合法性,为终端返回对应数据。
- 终端用户的行为管理。云座席客服人员远程登录座席系统至退出前,禁止进行数据复制操作。对于客服人员在非电话接听状态下频繁地进行客户数据(CRM)操作,云座席系统将提示告警信息,同时系统可以根据当前客服人员的操作状态对当前客服人员远程座席的数据通信进行限制。

4 云呼叫中心商业模式研究

云呼叫中心商业模式促成了呼叫中心服务外包传统“线下销售”模式向“线上销售”模式的转变,降低了呼叫中心服务外包业务申请的门槛,提升了运营商服务效率及企业信息化、自动化服务水平。客户可登录运营商云呼叫中心统一业务门户,享受服务申请、试用、合同签订、开通、运营、结算等端到端一站式、电子化服务流程。云呼叫中心一站式线上销售模式示意如图 7 所示。

云呼叫中心业务开通流程统一,支撑多租户“分权分域”的安全管理,其在产品运营和管理等商业模式方面具备以下优势。

- 多租户运营和管理:运营管理界面统一(需申请)、可自助式服务、门槛极低,每个租户提供独立的管理页面,支持定制开发。
- 灵活的资源控制管理:支持用户在线申请资源、资源增加和退订,管理员可以动态调整企业外包呼叫中心平台资源,提供弹性扩展服务等。
- 灵活的资费管理:计费策略可以按照租户、产品时段、行业等关键词灵活定制,并且能实时调整,对超限资源支持单独计费或者拒绝服务等。

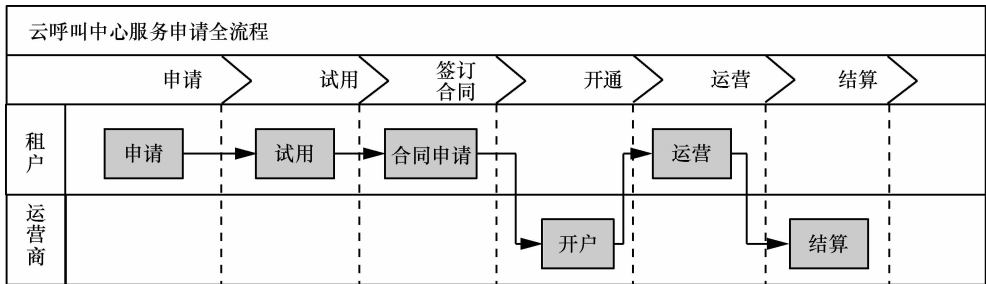


图 7 云呼叫中心一站式线上销售模式示意

5 云呼叫中心应用前景及业务发展趋势分析

云呼叫中心与传统 NGCC 呼叫中心相比,实现了向“线上营销”模式的转变,但云呼叫中心目前仍以提供语音服务为主。随着移动互联网用户规模的超速发展,人们之间沟通手段逐渐多元化,QQ、微博、微信、社交网络等成为新的交流方式,传统电话服务为主的呼叫中心面临新的挑战,尤其以微博为代表的新型人际沟通方式,以其“突发性强、传播速度快、散播面广”等特点,对传统电话客户中心服务能力带来巨大压力。为此,OMA 于 2011 年提出了富通信中心(rich communication centre,RCC)的概念,主要解决传统语音呼叫中心所不具备的一些业务和能力的标准化问题,将语音、微博、E-mail 统一接入多媒体呼叫中心客服平台,进行多接触方式的统一排队、路由、分发。英国电信公司携 Avaya 公司也率先进行了跨渠道融合联络中心的应用试验,并取得了引人注目的效果。因此,云呼叫中心下一步发展方向必然要顺应时代发展潮流,在虚拟化基础上,向多媒体、跨渠道协同方向发展。可以预见,未来,A 更新了一下自己的 QQ 签名“想换 3G 了……”,很快电信客服人员便可通过短信向其推荐最新的购机优惠活动;B 通过微博、社交网络上发布“国庆去哪里玩呢?”,这样的信息也将很快被发掘

并推荐给旅行公司。

参考文献

1 刘鹏. 云计算. 北京:电子工业出版社,2011
2 中国电信集团公司. 中国电信云计算技术白皮书,2010
3 中国电信集团公司. 中国电信云计算技术手册,2010
4 中国电信集团公司. 中国电信云计算 IaaS 服务相关技术规范,2010

[作者简介]



唐哲红,女,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师、部门书记/副主任,主要研究方向为核心网、云计算、增值业务平台技术管理。

李青,男,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院交换网络部研发工程师,主要研究方向为呼叫中心、云计算技术研究及增值业务开发等。

汪少敏,女,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院交换网络部研发工程师,主要研究方向电信云计算应用研究及增值业务开发等。

(收稿日期:2013-06-03)

(上接第 56 页)

[作者简介]



孙海,男,博士,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师,主要从事多媒体通信技术研究。

史敏锐,男,中国电信股份有限公司上海研究院高级研发工程师,负责通信技术和标准的研究工作,主要从事网络规划设计、业务开发、设备测试等工作。

黄挺,男,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师,长期从事核心网及相关技术研究工作。

(收稿日期:2013-06-01)