

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013230816

UDC_____

廈門大學

工 程 碩 士 學 位 論 文

异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的设计与实现

Design and Implementation of Remote Distributed IP Call
Center Master Control Platform

周志鹏

指导教师姓名: 林坤辉 教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2017 年 10 月

论文答辩日期: 2017 年 11 月

学位授予日期: 2017 年 12 月

指 导 教 师: _____

答 辩 委 员 会 主 席: _____

2017 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

本人声明该学位论文不存在剽窃、抄袭等学术不端行为,并愿意承担因学术不端行为所带来的一切后果和法律责任。

声明人 (签名):

指导教师 (签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

新世纪以来，一些大型企业面对着越来越复杂的售后服务需求，充分借助信息化技术来实现对售后服务水平的提升已经成为了必由之路。很多大型企业都组建了自己的呼叫中心，利用语音通话的方式实现与市场客户的信息交互和对接，及时有效地解决客户的咨询、投诉等各类业务及问题，极大的促进了市场客户对企业的信任感和忠诚度。当今一些大型的企业中，为满足市场客户的需求，采取了异地分布式呼叫中心的部署方式，从而使得对企业整个呼叫中心的管理难度增加，在对各分布呼叫中心的服务器管理、坐席管理、业务监控等方面存在着不小的问题，出现了各呼叫中心各自为政的局面，难以实现企业呼叫中心的运维信息一体化管理，增加了企业的运营维护成本。

在这样的背景下，为进一步解决异地分布式 IP 呼叫中心的管理问题，实现对异地呼叫中心的服务跟踪与记录，降低维护成本，本文针对异地分布式 IP 呼叫中心建立一套运维和业务上的总控管理平台，从而实现对各呼叫中心的从运维还有业务规划上的有效管理。本文围绕某大型企业异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的设计与实现展开研究，主要针对当前以计算机技术、互联网技术、通信技术及其它相关技术综合实现的呼叫中心综合管控业务来进行。本文首先针对设计和实现异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的一系列开发技术进行阐述，主要包括有 MVC 架构技术、Python 程序设计语言、Django WEB 框架技术以及 Mysql 数据库引擎等，之后按照软件工程的基本思想，针对异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的可行性和基本需求展开分析，明确其需要实现的功能和非功能需求，并在此基础上继续展开对总控平台的总体设计和详细设计。最后，对异地分布式 IP 呼叫中心总控平台展开了具体的实现，主要针对总控平台的各主要功能，借助 Python 程序设计语言、Django WEB 框架技术以及 Mysql 数据库引擎进行开发。开发完成之后，对整个系统展开测试，保证系统功能和性能的可用性。

关键词：呼叫中心；分布式；监控

Abstract

Since the new century, some large enterprises are facing more and more complex after-sales service needs, and it has become the only way to fully realize the after-sales service level with the help of information technology. Most large enterprises have set up their own call center, and realize the market customer information exchange by using voice call, timely and effectively resolve customer complaints and consulting, and business problems, promotes customer's trust and loyalty. Today some large enterprises, in order to meet the market needs of customers, take the distributed call center deployment, thus increase call center management difficulty in server management, the distribution of call center agents management, monitoring and other aspects of business there is not a small problem, which make the appearance of the call center only can care its own situation, it is difficult to achieve the operation and maintenance of enterprise information integration management, increase the cost of operation and maintenance.

In this context, in order to further solve the management problems of distributed IP call center service, realize the tracking and recording of remote call center, reduce maintenance costs, this dissertation is a method to establish a set of management and control platform, so as to realize the effective management of the call center. This dissertation focuses on the research and design of a large enterprise distributed IP call center total control platform and implementation, mainly for the current computer technology, Internet technology, communication technology and other related technology call center of comprehensive implementation and management of business. In this dissertation, the design and implementation of distributed IP call center control platform a series of development techniques are introduced, including MVC architecture technology, Python programming language, Django framework of WEB technology and Mysql database engine, then according to the basic idea of software engineering, this dissertation analyzes the basic demand and feasibility of total

distributed control IP the call center platform, the need to achieve the functional and non functional requirements, and on this basis, continue to expand the overall design of the total control platform and detailed design. Finally, the distributed IP call center total control platform launched a specific implementation, mainly for the main function of the master control platform, developed with Python programming language, Django framework of WEB technology and Mysql database engine. After the development is completed, the entire system is tested to ensure availability of system functionality and performance.

Key Words: Call Center; Distributed; Monitoring

第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义.....	1
1.2 国内外发展状态.....	2
1.2.1 国外发展状态.....	2
1.2.2 国内发展状态.....	3
1.3 论文主要研究内容.....	4
1.4 论文结构安排.....	5
第二章 相关技术分析	7
2.1 Python 语言.....	7
2.1.1 Python 概述.....	7
2.1.2 Python 优点.....	8
2.1.3 Django 框架包.....	9
2.2 Mysql 数据库技术.....	10
2.2.1 Mysql 数据库引擎概述.....	10
2.2.2 Mysql 数据库存储过程.....	10
2.3 MVC 架构.....	11
2.3.1 MVC 架构概述.....	11
2.3.2 MVC 架构的特点.....	12
2.4 本章小结.....	13
第三章 平台的分析	14
3.1 平台可行性分析.....	14
3.1.1 开发可行性分析.....	14
3.1.2 运行可行性分析.....	15
3.1.3 投资可行性分析.....	15
3.2 平台功能需求分析.....	16
3.2.1 平台登录需求.....	17

3.2.2 服务器配置与管理.....	18
3.2.3 业务监控与管理需求.....	20
3.2.4 业务查询与统计需求.....	22
3.2.5 系统管理.....	23
3.3 本章小结.....	24
第四章 平台的设计.....	25
4.1 平台总体设计.....	25
4.1.1 体系结构设计.....	25
4.1.2 物理结构设计.....	26
4.1.3 平台功能结构设计.....	27
4.2 平台详细设计.....	29
4.2.1 平台登录功能设计.....	29
4.2.2 服务器配置与管理.....	30
4.2.3 业务监控与管理.....	31
4.2.4 业务查询与统计.....	32
4.2.5 系统管理.....	33
4.3 平台数据库设计.....	34
4.3.1 概念结构设计.....	34
4.3.2 逻辑结构设计.....	36
4.3.3 物理结构设计.....	36
4.4 本章小结.....	38
第五章 平台的实现与测试.....	39
5.1 平台实现环境.....	39
5.2 平台功能实现及关键技术.....	40
5.2.1 平台登录实现.....	40
5.2.2 服务器配置与管理模块的实现.....	41
5.2.3 业务监控与管理实现.....	42
5.2.4 业务查询与统计实现.....	44
5.2.5 系统管理实现.....	45

5.3 平台测试.....	46
5.3.1 平台功能测试.....	46
5.3.2 平台性能测试.....	47
5.3.3 测试结果.....	48
5.4 本章小结.....	48
第六章 总结与展望.....	49
6.1 总结.....	49
6.2 展望.....	49
参考文献.....	51
致 谢.....	53

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Background and Significance.....	1
1.2 Developments at Home and Abroad.....	2
1.2.1 Abroad Developments.....	2
1.2.2 Domestic Developments.....	3
1.3 Main Research Contents of The Thesis.....	4
1.4 Structure of The Thesis.....	5
Chapter 2 Related Technical Analysis.....	7
2.1 Python Language.....	7
2.1.1 Python Overview.....	7
2.1.2 Python Advantage.....	8
2.1.3 Django Framework Package.....	9
2.2 Mysql Database Technology.....	10
2.2.1 Mysql Database Engine.....	10
2.2.2 Mysql Database Stored Procedure.....	10
2.3 MVC Architecture.....	11
2.3.1 MVC Architecture Overview.....	11
2.3.2 MVC Architecture Features.....	12
2.4 Summary	13
Chapter 3 Analysis of General Control Platform.....	14
3.1 System Feasibility Analysis.....	14
3.1.1 Feasibility Analysis of Development.....	14
3.1.2 Feasibility Analysis of Operation.....	15
3.1.3 Feasibility Analysis of Investment.....	15
3.2 System Functional Requirements Analysis.....	16

3.2.1 Login Requirements for Platform.....	17
3.2.2 Server Configuration and Management.....	18
3.2.3 Business Monitoring and Management Requirements.....	20
3.2.4 Business Query and Statistics Requirements.....	22
3.2.5 System Management.....	23
3.3 Summary.....	24
Chapter 4 Design of General Control Platform.....	25
4.1 Platform Overall Design.....	25
4.1.1 Architecture Design.....	25
4.1.2 Physical Structure Design.....	26
4.1.3 Function Structure Design.....	27
4.2 Platform Detailed Design.....	29
4.2.1 Login Function Design.....	29
4.2.2 Server Configuration and Management.....	30
4.2.3 Business Monitoring and Management Requirements.....	31
4.2.4 Business Query and Statistics Requirements.....	32
4.2.5 System Management.....	33
4.3 Platform Database Design.....	34
4.3.1 Conceptual Structure Design.....	34
4.3.2 Logic Structure Design.....	35
4.3.3 Physical Structure Design.....	36
4.4 Summary.....	38
Chapter 5 Implementation and Test of The General Control Platform	
.....	39
5.1 The Environment.....	39
5.2 Function Implementation and Key Technology.....	40
5.2.1 Platform Login to Achieve.....	40
5.2.2 Server Configuration and Management Module Implementation.....	41
5.2.3 Business Monitoring and Management Implementation.....	42

5.2.4 Service Query and Statistics Implementation.....	44
5.2.5 System Management.....	45
5.3 Platform Test.....	46
5.3.1 Platform Functional Test.....	46
5.3.2 Platform Performance Test.....	47
5.3.3 Test Results.....	48
5.4 Summary.....	48
Chapter 6 Conclusions and Prospect.....	49
6.1 Conclusions.....	49
6.2 Prospect.....	49
Reference.....	51
Acknowledgements.....	53

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

新世纪以来,随着信息技术的不断发展和互联网的广泛应用,依托计算机技术与网络实现的企业业务管理已经无所不在,大量的信息化技术和系统普遍成为了大中小型企业对外服务、对内经营的重要基础手段。对绝大多数企业来讲,传统地仅依靠产品价格、产品质量来赢得市场、获得客户的方式已经发生了改变,市场消费者对于企业的忠诚或满意不再局限于价格和产品质量,而更多地会将企业的服务质量纳入到自身感知的范围内,这就要求企业必须市场中做好对客户的服务,更多地则表现为售后服务。一些大型企业面对着越来越复杂的售后服务需求,充分借助信息化技术来实现对售后服务水平的提升已经成为了必由之路。在针对市场客户的售后服务行为中,与大量客户实现信息交互是根本基础,为进一步拓展与客户信息交互的手段和方式,很多大型企业都组建了自己的呼叫中心,利用语音通话的方式实现与市场客户的信息交互和对接,及时有效地解决客户的咨询、投诉等各类业务及问题,极大的促进了市场客户对企业的信任感和忠诚度^[1]。

毫无疑问,呼叫中心的建立和发展,让企业与市场客户的关系更加密切,同时也为企业在市场中形象的建立提供了一种更为简捷的路径,有利于企业扩大市场影响力并占有更大的市场份额。但是,由于呼叫中心主要依托于计算机电话集成技术和通信网络技术,甚至在大规模的呼叫中心中也涉及到了数据仓库技术等^[6],这就要求对于呼叫中心的管理与控制显得非常重要,特别是当今一些大型的企业中,为满足市场客户的需求,采取了异地分布式呼叫中心的部署方式,从而使得对企业对呼叫中心的的管理难度增加,在对各分布呼叫中心的服务器管理、坐席管理、业务监控等方面存在着不小的问题,出现了各呼叫中心各自为政的局面,难以实现企业呼叫中心的运维信息一体化管理,增加了企业的运营维护成本^[2,3]。在这样的背景下,为进一步解决异地分布式 IP 呼叫中心的管理问题,实现对异地呼叫中心的服务跟踪与记录,降低维护成本,本文拟针对异地分布式 IP 呼叫中心建立一套总控管理平台,从而实现对各呼叫中心的有效管理^[11]。

本文对于异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的设计与实现，不但是从软件工程的视角展开对呼叫中心的一次信息化技术尝试，同时也是从实践层面帮助企业提升自身异地分布式 IP 呼叫中心管理能力的一次实践。从理论层面来看，本文的研究打破了传统的仅针对单一的呼叫中心信息化系统设计与开发的束缚，而从异地分布式的角度对 IP 呼叫中心的资源、业务、人员等分别实施管控，实现了对该领域研究成果的重要补充。从实践层面来看，本文通过对大型企业异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的研究，对于进一步促进大型企业对分布式多呼叫中心的统一管理具有积极的现实意义，从而有利于这些企业不断提高自身的售后服务能力。

1.2 国内外发展状态

1.2.1 国外发展状态

世界上最早的呼叫中心出现在 20 世纪 30 年代，但受战争因素、经济因素等多个方面的影响，呼叫中心在 20 世纪 90 年代之前并未在全球范围内得到广泛的应用，绝大多数早期的呼叫中心是以零散的方式见于相关的通信与交换领域的。从 20 世纪 80 年代末期，呼叫中心开始出现了一定规模的使用和发展，一些以 800 号码为基础的呼叫中心成为了世界上首批被认同的产业，此后，呼叫中心这一产业开始蓬勃发展，并从技术上不断进行更新升级，取得了良好的应用效果。

从呼叫中心技术层面来看，随着现代化信息技术从最初的单纯通信技术向综合性互联网技术的发展，呼叫中心也经历了不同的四个发展阶段。呼叫中心的第一阶段主要以传统的电话通信技术为基础，主要提供的服务为咨询类服务，客户需要通过电话来取得与企业的联系，该阶段呼叫中心的职能很少，在自身构成上主要以 PBX/ACD 与人工坐席为主^[4]。第二阶段的呼叫中心则围绕了 IVR 系统来实现^[5]，这是为了满足企业对客户需求应答的效率提升，该阶段的呼叫中心充分借助了数据库的技术，建立了依托数据库为基础的语音交互系统，并可提供一些增值服务，表现出了将第一阶段 PBX/ACD、人工坐席和数据库技术的融合。第三阶段的呼叫中心则出现在 20 世纪 90 年代中期，是在计算机技术快速发展的基础上实现的，主要依托计算机电话集成技术（Computer Telecommunication

Integration,以下简称 CTI) , 实现了传统语音通话技术和计算机网络的集成, 正是 CTI 技术的广泛应用^[21], 促进了这一阶段呼叫中心的大规模发展和实质性变革, 利用先进的系统, 呼叫中心便可以对来电客户的基本信息、历史来电情况等显示, 从而由路由系统选择合理的服务人员, 这样便达到了可有效提升企业呼叫服务的质量和效率, 这一阶段的主要技术构成包括有 PBX/ACD、IVR、数据库系统、CTI 服务器等。第四阶段的呼叫中心则出现在 21 世纪之后, 是在互联网、移动通信技术不断发展的基础上产生的, 该阶段的呼叫中心所能够支持的应答服务不再局限于简单的语音通话, 而且还可以与 WEB、WAP、EMAIL、SMS、VOIP 等实现交互, 从而帮助企业 and 市场客户建立更为良好的合作关系^[5]。另一方面, 新一代的呼叫中心还同时使用了客户关系管理系统, 来帮助企业对市场客户资源实现更密切的关注和了解, 再借助当前发展火热的数据挖掘技术, 可让呼叫中心系统表现出综合性的功能, 该时期的呼叫中心功能最为丰富, 构成也最为复杂, 借助的系统和技术有 PBX/ACD、IVR、CRM 客户关系系统、CTI 服务器、人工坐席、数据库系统等。

1.2.2 国内发展状态

与国外相比, 国内呼叫中心的发展相对较晚, 开始出现于 20 世纪中后期, 经过近 20 年的发展, 我国的呼叫中心也产生了明显的变化, 取得了长足的进步, 特别是最近几年来, 国内呼叫中心的规模已经十分庞大, 涉及到的人工坐席数量超过 100 万了, 与之相关的市场规模接近 900 亿元人民币。新世纪之后, 我国特别注重各类新技术的引进和互联网的促进发展, 这为呼叫中心的大规模发展奠定了良好的基础。国内呼叫中心大部分是在国外一些基础的基础上发展起来的。

从现状来看, 我国当前的呼叫中心正在实现功能系统和交换系统的分级管理, 这是和传统的呼叫中心存在较大区别的一种方式, 以往的传统呼叫中心^[6], 通常是在交换系统基础上部署一些具体的功能, 如实现语音信箱等, 这就造成了功能系统和交换系统无法独立管理, 功能必须依赖于交换系统, 而当前的一些尝试中, 功能系统与交换系统彼此之间是独立的, 从而保证了功能系统在呼叫中心应用过程中的灵活性。在这样的呼叫中心系统中, 交换机层面的使用者可以按照自身的需求来部署具体的功能软件^[7], 并实现对功能的任何变动, 解决了传统的

呼叫中心无法打破交换系统束缚的问题。

从硬件方面来看，呼叫中心所借助的各类硬件技术正朝着开放性的方向发展，这和传统的各企业使用的硬件标准不同、接口不同等的缺陷有明显的差异，当今的很多硬件设备都能够共存在相同的呼叫中心系统中，无需考虑 API 的问题。这种硬件的标准化在很大程度上降低了呼叫中心各类功能系统的开发难度，且提升了呼叫中心功能系统的应用广泛性，有利于各企业呼叫中心的更大规模发展。此外，国内目前的呼叫中心的交换系统正朝着精干、高效的趋势发展，以往庞大的交换系统已经不复存在，逐步被小规模交换系统所代替，这极大地提高了呼叫中心在硬件方面的维护效率，降低了维护难度。正因为如此，国内越来越多的分布式小型呼叫中心开始出现，这些分布式小型呼叫中心各自承担不同的职责范围，但却可以实现交换资源和语音资源的统一整合，各类丰富的信息均可以在不同的呼叫中心和实现共享，从而帮助呼叫中心更好地实现对各类信息的提取、分析和传递。

事实上，当今企业所建立的呼叫中心与市场用户之间不仅存在着最基础的语音交互，而且还有以数据为基础的 IP 电话交互、电子邮件、图像交互等多种方式，实现了大量数据的交换与共享，为方便企业的售后服务提供了极大地便利条件^[1]。另一方面，随着计算机网络的不断发展，呼叫中心实现了分层的系统结构，其核心是对呼叫中心网络系统实施多层次划分，从而实现上层能够对下层资源实现共享，也避免了人力和财力的浪费。

1.3 论文主要研究内容

本文围绕某大型企业异地分布式 IP 呼叫中心总控平台的设计与实现展开研究，主要针对当前以计算机技术、互联网技术、通信技术及其它相关技术综合实现的呼叫中心综合管控业务来进行。由于大型企业采取的异地分布式设立 IP 呼叫中心的方式，若要实现这些呼叫中心的共享共管，就必须将这些呼叫中心纳入到统一、标准的总控体系中，特别是对于各呼叫中心的服务器配置及运行状态监控、呼叫中心业务监控及综合统计等方面的管理显得异常重要了。因此，本文在此基础上，重点对以下三方面内容展开研究：

(1) 技术研究：本文所设计和研究的异地分布式 IP 呼叫中心总控平台是在

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库