

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2012230201

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 通信运营商集中业务支撑系统的设计与实现

## Design and Implementation of Centralized Business Support System for Telecom Operators

韩 斌

指导教师姓名: 赖永炫 副教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2014 年 10 月

论文答辩日期: 2014 年 11 月

学位授予日期: 2014 年 12 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答 辩 委 员 会 主 席: \_\_\_\_\_

2014 年 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。）

声明人（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

目前,国内各通信运营商的业务支撑系统都是各省分公司自行建设,每年小省的建设维护费用大概在两千万(小省指业务规模小省如甘肃、青海、西藏等),大省大概在2个亿左右(大省指业务规模大省如北京、上海、广东等)。通信运营商一年的业务支撑系统建设维护费用大概在30个亿左右。目前各运营商竞争激烈,如果建立集中的业务支撑系统,一年的信息化系统建设维护费可控制在很小的范围内。另外业务支撑系统集中后可实现全国业务规则、产品统一规划,使运营商在业务管理、产品支撑方面的优势更加明显。

集中系统需要支持全国各省的各种复杂业务、需要承载全国数亿的用户数据、需要具备很强的容灾能力、需要并具备很强的枢纽交互功能。为解决业务复杂问题全国联通对业务进行了全面梳理统一了全国的业务受理规则彻底解决的业务复杂问题;为解决全国数据量大集中系统通过架设多台WEB服务器并前置负载均衡设备解决访问量问题;通过在全国建立多个容灾数据中心解决容灾能力问题;通过优化全国枢纽系统满足集中系统枢纽能力要求。

**关键词:** 通信运营商; 集中业务支撑系统; 枢纽交互

## Abstract

At present, business support systems of domestic telecommunication operators are the provincial branch to construction, the construction of small annual maintenance costs about twenty million (small province refers to the small scale of business such as Gansu, Qinghai Province, Tibet province), about 2 hundred million or so (big province refers to the scale of business the province such as Beijing, Shanghai Guangdong, etc.). The system construction and maintenance cost about 3 billion or so communication operators a year of business support. At present, the operators of fierce competition, if the establishment of centralized business support system, information system construction of a year of maintenance costs can be controlled in a small range. System can realize the business rules, product unified planning and business support, so that the operators in the business management, product support the more obvious advantages.

Centralized system needs all kinds of support to the provinces of complex operations, the need to carry the country hundreds of millions of user data, the need to have the very strong disaster recovery ability, need and have the hub very strong interactive function. In order to solve the problem of complex business Unicom business conducted a comprehensive carding unified the national business admissibility rules completely solve the complex business questions of national; to solve large centralized system through set up multiple WEB servers and pre load balancing device solves the problem of the amount of data access amount of national disaster recovery capability; solve problem through the establishment of a number of disaster recovery data center in the country; by optimizing the national hub system meet the capacity requirements of centralized system hub.

**Key Words:** Telecom Operators; Centralized Business Support System; Hub Interaction

## 目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内通信运营商业务支撑系统现状	1
1.3 中国联通集中系统建设现状	1
1.4 研究的内容和意义	1
1.4.1 研究内容	1
1.4.2 研究的意义	2
1.5 论文结构安排	2
第二章 系统需求分析	3
2.1 总体需求分析	3
2.1.1 集中系统业务流程分析	3
2.1.2 功能性需求	8
2.1.3 非功能性需求	9
2.2 本章小结	10
第三章 系统设计	11
3.1 系统架构设计	11
3.1.1 逻辑架构设计	11
3.1.2 物理架构设计	12
3.1.3 集中系统的枢纽	13
3.1.4 集中系统总体结构图	14
3.2 功能模块设计	15
3.2.1 模块综合设计	15

---

3.2.2	营业受理模块.....	16
3.2.3	营业资源管理模块.....	19
3.2.4	计费账务管理.....	21
3.2.5	系统管理模块.....	22
<b>3.3</b>	<b>数据库设计</b> .....	<b>23</b>
3.3.1	业务模型.....	23
3.3.2	数据表.....	25
<b>第4章</b>	<b>系统实现</b> .....	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>开发环境</b> .....	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>系统登录的实现</b> .....	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>系统主界面</b> .....	<b>36</b>
<b>4.4</b>	<b>营业受理的实现</b> .....	<b>37</b>
4.4.1	开户的实现.....	37
4.4.2	产品变更的实现.....	41
<b>4.5</b>	<b>营业资源管理的实现</b> .....	<b>44</b>
4.5.1	号码状态维护的实现.....	44
4.5.2	终端销售的实现.....	44
4.5.3	终端返销的实现.....	45
<b>4.6</b>	<b>计费的实现</b> .....	<b>45</b>
4.6.1	计费的实现.....	46
4.6.2	账务的实现.....	46
<b>4.7</b>	<b>系统管理的实现</b> .....	<b>47</b>
4.7.1	用户信息管理的实现.....	47
4.7.2	角色管理的实现.....	48
4.7.3	数据权限管理的实现.....	49
<b>4.8</b>	<b>本章小结</b> .....	<b>49</b>

---

第五章 系统测试.....	50
5.1 测试环境.....	50
5.2 测试用例.....	51
5.3 功能测试.....	53
5.4 性能测试.....	56
5.5 本章小结.....	56
第六章 总结与展望.....	57
6.1 总结.....	57
6.2 展望.....	57
参考文献.....	58
致 谢.....	59



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Telecom Business Support System Status .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 China Unicom System Construction Status.....</b>	<b>1</b>
<b>1.4 the Content and Significance of the Study .....</b>	<b>1</b>
1.4.1 the Research Content .....	1
1.4.2 the Significance of the Study .....	2
<b>Chapter 2 System Requirement Analysis.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 System Requirement Analysis.....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Functional Requirements .....	8
2.1.2 Non-Functional Requirements .....	9
<b>2.2 Summary.....</b>	<b>10</b>
<b>Chapter 3 System Design .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 the System Architecture Design .....</b>	<b>11</b>
3.1.1 Logic Structure Design .....	11
3.1.2 the Physical Architecture Design .....	12
3.1.3 Centralized System Hub .....	13
3.1.4 Centralized System Overall Structure .....	14
<b>3.2 Functional Detailed Design .....</b>	<b>15</b>
3.2.1 Comprehensive Design .....	15
3.2.2 Business Acceptance .....	16
3.2.3 Resource Management .....	19
3.2.4 Billing Management .....	21
3.2.5 System Management .....	22
<b>3.3 Database Design .....</b>	<b>23</b>
4.3.1 Conceptual Model.....	23

---

4.3.2 Datasheet.....	25
3.5 Summary.....	34
<b>Chapter 4 System Implementation .....</b>	<b>35</b>
4.1 Development Environment.....	35
4.2 Implementation of Login.....	36
4.3 the Main Interface of System .....	36
4.4 Business Acceptance Implementation .....	37
4.4.1 New Account Implementation .....	37
4.4.2 Product Change Implementation .....	41
4.5 Business Resource Management Implementation .....	44
4.5.1 Number Management .....	44
4.5.2 Terminal Sales Implementation .....	44
4.5.3 Terminal Back Implementation .....	45
4.6 Billing and Accounting Implementation .....	45
4.6.1 Billing Implementation .....	45
4.6.2 Accounting Implementation .....	46
4.7 System Management Implementation .....	47
4.7.1 the User Information Management Implementation.....	47
4.7.2 Role Management Implementation .....	48
4.7.3 A Digital Rights Management Implementation .....	49
4.8 Summary.....	49
<b>Chapter 5 System Test.....</b>	<b>50</b>
5.1 System Test.....	50
5.2 Functional Test .....	53
5.3 Performance Test.....	56
<b>Chapter 6 Conclusions and Prospects .....</b>	<b>57</b>
6.1 Conclusions.....	57
6.2 Prospects .....	57
<b>References.....</b>	<b>58</b>

**Acknowledgements ..... 59**

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

目前,国内各通信运营商的业务支撑系统都是各省分公司自行建设,通信运营商一年的业务支撑系统建设维护费用非常高。目前各运营商竞争激烈,如果能够建立集中的业务支撑系统,信息化系统建设维护费可控制在相对很低的范围内。另外业务支撑系统集中后可实现全国业务的统一管理,使运营商在业务管理、产品支撑方面的优势更加明显。

### 1.2 国内通信运营商业务支撑系统现状

目前国内三家通信运营商中中国移动、中国电信的业务支撑系统都是参照各自的业务支撑系统规范由各省分公司独立建设维护的,这种模式的优势在于各分公司业务支撑系统对各分公司的业务需求响应非常及时,但劣势在于当运营商需要全国部署某项业务时,由于各省的业务支撑系统存在差异,全国各省的系统无法在短时间内全部完成需求部署。中国联通的业务支撑系统核心还是由各省分别建设维护,但 3G 业务的开户、合约办理及网厅、手机厅等电子渠道已实现全国集中,中国联通计划在 2014 年 3 月完成集中系统的上线部署工作,有消息称中国电信已开始着手落实全国业务支撑系统的集中建设工作。

### 1.3 中国联通集中系统建设现状

由于前期业务支撑系统都是各省单独建设的,因此各省系统支撑情况会存在很大差异。另外各省单独建设时各省的用户数都在千万级内但集中建设时必须承载全网数亿及的用户数量。当集中的业务支撑系统上线后全国都访问一套系统受理业务,因此要求该系统的容灾能力要非常强。另外全国的集中系统需要对接全国各省的各个网元,要求集中系统具备强大的接口能力。

### 1.4 研究的内容和意义

#### 1.4.1 研究内容

本文通过分析国内通信运营商业务支撑系统建设的现状及未来发展趋势,展示集中系统

建设的必要性和重要性章内容，详细的阐述了集中系统的设计和实现.

#### 1.4.2 研究的意义

集中系统的优势，即能节约大量的系统建设维护成本，又更利于业务管理，将成为国内通信运营商业务支撑系统的发展趋势。

### 1.5 论文结构安排

第1章分析了项目开发背景、国内通信运营商业务支撑系统建设的现状、并对论文的研究内容和组织结构进行了简要的描述。

第2章对集中系统的需求进行了分析。

第3章依据软件开发过程理论，对集中系统的系统架构、功能模块和数据库进行了设计。

第4章对系统功能模界面块进行展示，对集中系统的各个模块进行介绍。

第5章介绍了测试环境及功能测试和性能测试的情况。

第6章对集中系统的设计和实现过程进行了总结和展望。

## 第二章 系统需求分析

### 2.1 总体需求分析

#### 2.1.1 集中系统业务流程分析

集中系统需要承载全国 31 个省发起的全部业务请求，当各省的请求发送到集中系统后集中系统还需要将最终的指令转发到各省的网元才能完成业务的办理。通信产品都是基于网元的（网元即各省的交换机、HLR、等通信网元），大部分通信业务的办理都需要将具体的指令发送到各省所在网元。当某省需要发起开户业务请求时，首先这个省需要把开户请求发送到集中系统，集中系统需要分析这个开户请求需要发送那些指令以及这些指令需要发送到哪个省电哪个网元最后才发送指令完成相应的开户流程。产品变更、缴费等业务的流程与开户流程基本类似。集中系统业务核心流程如图 2-1 所示。

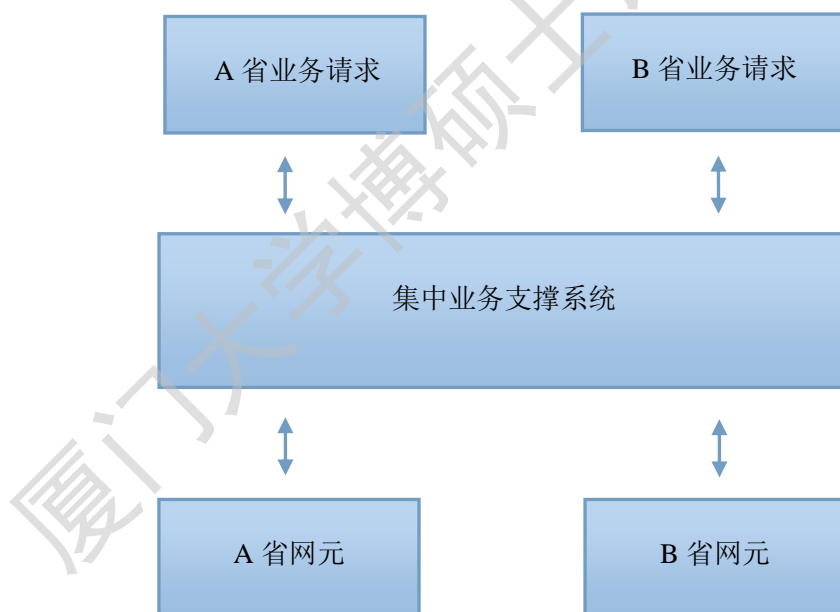


图 2-1 集中系统业务流程示意图

集中系统主要业务流程如下：

新开户业务流程：当用户通过集中系统办理新开户业务时首先集中系统需要记录用户的基本信息（用户信息、客服信息、账户信息）进行用户校验，校验的目的主要是为了过滤黑名单用户，其次需要记录用户的产品信息（用户选择的计费模式），再次需要用户记录用户

的号码信息（用户选择号码），最后需要需要将用户的号码、选择的业务发送到归属省的网元后用户可正常使用号码及正常计费。开户业务流程如图 2-2 所示。

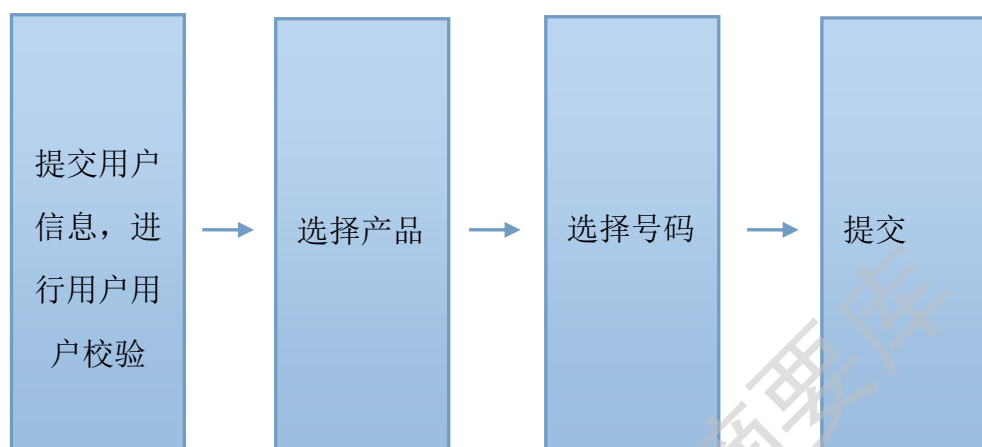


图 2-2 开户业务流程示意图

产品变更流程：当用户通过集中系统办理开通或取消产品业务时首先集中系统需要记录用户的业务变更信息，之后需根据用户的取消及订购的产品提取出需要取消及订购的指令，最后需要将相应的指令发送到归属省的网元后用户可正常使用业务。业务变更流程如图 2-3 所示。

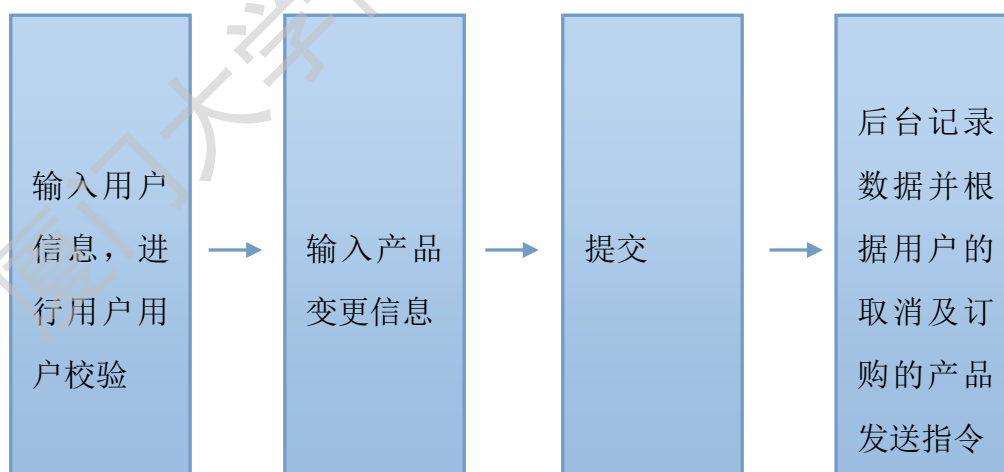


图 2-3 产品变更流程示意图

活动受理流程：当用户通过集中系统受理活动时首先集中系统需要记录用户的活动订购信息，之后系统会根据用户提交的活动信息提取出该活动信息需要提交的费用，最后系统将用户收取费用并将该活动的缴费信息及相应的赠费信息或赠送活动的信息提交到相应的帐

务系统。业务变更流程如图 2-4 所示。

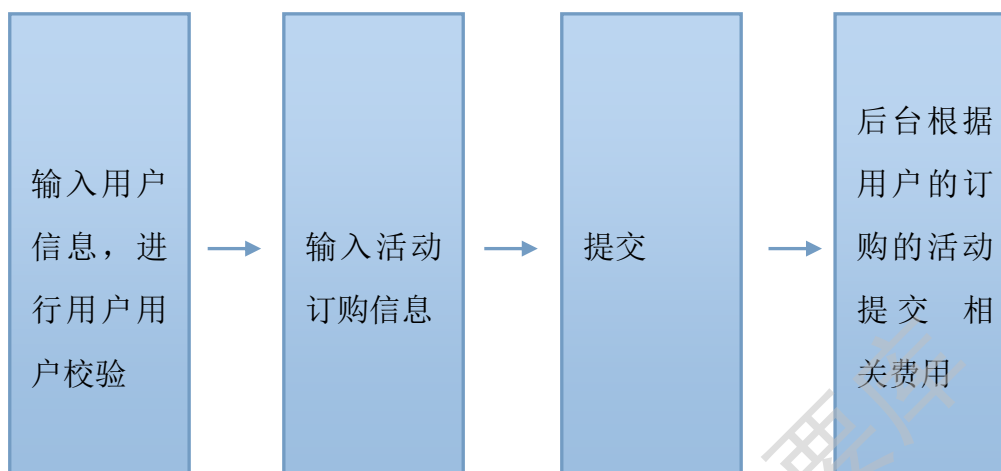


图 2-4 活动受理流程示意图

号码管理流程：当新到一批号码后号码管理人员会将号码保存在自己的号码池中进行保存的，当有营业厅提出号码需求后，号码管理员将营业厅申请的号码下方到具体的营业厅后营业员获得受理号码权限。当有用户来办理开户业务并选择号码后该号码被临时占用，当开户提交后该号码被正式占用。最终用户离网销户一段时间后号码自动又回收给了号码管理人员。号码管理流程如图 2-5 所示。

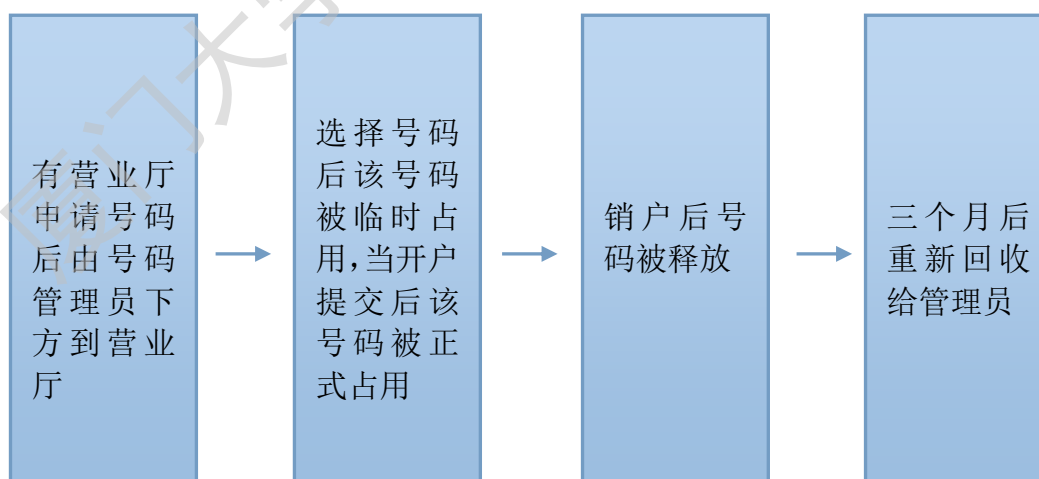


图 2-5 号码管理流程示意图

卡资源管理流程：当新到一批卡后卡资源管理人员会将卡号保存在自己的卡库存中进行



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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库