

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2005230053

UDC _____

厦门大学

硕士学位论文

基于 ICE 中间件的电信行业增值业务
支撑平台的设计与实现

Design and Implementation of Telecommunication
Value-added Service Supporting Platform based on ICE
Middleware

林鹭岩

指导教师姓名: 曾文华 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2008 年 11 月

论文答辩日期: 2008 年 11 月

学位授予日期: 2008 年 12 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2008 年 11 月

基于 ICE 中间件的电信行业增值业务支撑平台的设计与实现

林鹭岩

指导教师: 曾文华

教授

厦门大学

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

传统的电信业务所能带来的利润越来越薄，市场容量也趋于饱和。而互联网业务和短信业务等增值业务的成功给人们展示了电信增值业务的美好前景。随着竞争的加剧，电信行业市场的竞争由资源的竞争转向业务的竞争，主要表现在个性差异，需要快速、规范化开发。与传统的业务不同，增值业务所涉及的应用范围更为广阔，这就导致在发展增值业务时需要考虑更多的问题，设计更为复杂的接口协议，用来解决不同设备、系统之间的差异问题。采用传统的 Socket 编程方式造成很多问题。并且国内的增值业务提供商大多仅提供单一种类的增值业务服务，无法适应激烈的竞争。

本文首先介绍了中间件技术，综述了目前几种主流中间件技术规范。从集成性、可用性、可扩展性三个方面分析了这几种中间件技术规范。阐述了中间件技术优势和主流中间件技术的优点与局限性。针对目前软件开发过程中模块之间通信开发复杂、代码可读性差、应用程序和网页接口不统一等缺点，本文在支撑平台中采用 ICE (Internet Communications Engine, 即因特网通信引擎) 中间件技术进行开发。通过 ICE 中间件提供的网络通信及接口定义功能，替代原有的 Socket 编程，提高代码的可读性及程序健壮性。

本文针对目前增值业务软件体系结构上的缺点，即接入层程序加上业务应用程序的简单架构，在考虑了 ICE 中间件技术的优势后，设计了电信行业增值业务支撑平台，并采用分布式多层软件体系结构。支撑平台对外提供了统一接口供应用层业务程序和网页使用，确保了业务开展的一致性，也使得可以向第三方提供可编程能力。

本文综合考虑了目前的发展趋势后，在支撑平台中引入软交换概念，开发了软交换系统。通过软交换系统，实现了支撑平台的呼叫控制、资源分配、路由、认证、计费等主要功能，同时可以向用户提供现有电路交换机所能提供的各种业务。这些功能都由软交换系统集中管理，优化了系统结构。

关键词：电信增值业务；ICE；中间件

Abstract

The profit of traditional telecommunication services is getting descended, and the market capacity is getting saturated as well. Along with the drastic competition, China market competition in telecommunication industry is shifting from resource to business. The characteristic of this competition is personality difference, which leads to quickly and standardization development. Compared with traditional services, the

value-added services must deal with much more applications, which leads a need to consider more questions and design more complicated interface protocols to solve the problem of isomers in equipments and systems from different departments when value-added services are devised. Now, most of the domestic Service Providers only provided one type of telecommunication value-added service, and adopted the traditional Socket programming technology. That leads to many problems.

This paper has introduced middleware technology firstly, and then review several mainly middleware technologies. We discuss the integration, usability and expansibility of middleware specification. We also explained both benefit and shortcoming of mainly middleware. To avoid the disadvantage such as complexity of communication between modules, unreadable code and the Non-uniform application interface, we adopt the ICE (Internet Communications Engine) middleware technology in the supporting platform. The ICE middleware provides the function of defining network communication and interface instead of socket programming and thus improve the readability of the code and the robustness of program.

At present, the software architecture of supporting platform is a simple architecture of access layer program with user application. We consider the advantage of ICE middleware and redesign the architecture of this platform. We adopt the distributed multilayer architecture and provide unified interface for applications. The benefits are insuring the consistency of operation and providing programmability to third parties.

Furthermore, considering the state of the art, we introduce the concept of soft

exchange and develop a soft exchange system. It implements the main function in the supporting platform of call control, resource assignment, routing, certification, accounting etc. And it can also provide all the services circuit exchange can. All the function above is managed by the soft exchange system and this optimizes the architecture.

KeyWords: Telecommunication value-added service; ICE; Middleware

厦门大学博硕

摘 要.....	1
第一章 绪 论.....	1
1.1 论文背景.....	1
1.2 国内外研究进展.....	1
1.3 本文研究内容及意义.....	2
1.4 论文主要内容及结构安排.....	3
第二章 ICE 中间件相关背景知识.....	4
2.1 中间件技术.....	4
2.1.1 中间件技术介绍.....	4
2.1.2 目前流行的中间件技术.....	4
2.1.3 中间件技术优势.....	7
2.1.4 不同中间件平台的局限性.....	7
2.2 ICE 中间件.....	8
2.2.1 ICE 的体系结构.....	10
2.2.2 ICE 的客户端与服务器端.....	10
2.2.3 ICE 的核心.....	11
2.2.4 ICE API.....	12
2.2.5 ICE 对象适配器.....	12
2.2.6 ICE 代理.....	12
2.2.7 ICE 骨架.....	13
2.2.8 ICE 接口定义语言.....	13
2.2.9 ICE 的协议.....	17
2.2.10 ICE 的服务.....	19
2.2.11 ICE 的优势.....	22
第三章 电信增值业务支撑平台的功能分析与整体方案设计.....	25
3.1 电信增值业务支撑平台的功能需求.....	25
3.1.1 业务功能需求.....	25
3.1.2 支撑平台的功能需求.....	27
3.1.3 支撑平台的容量测算（30 万用户量）.....	28
3.2 支撑平台的概要设计.....	30
3.2.1 模块间通信.....	30
3.2.2 支撑平台的软件模块组成设计.....	30
3.2.3 软件模块组成层次结构.....	33
3.2.4 开发平台.....	34
3.2.5 数据库表结构设计.....	34

第四章	电信增值业务支撑平台的主要功能设计与实现	38
4.1	SCF 设计及 ICE 应用	38
4.1.1	组件化开发	38
4.1.2	SCF 设计	38
4.1.3	SCF 体系结构	39
4.1.4	SCF 启动	40
4.1.5	SCF 调用动态库代码实现	41
4.1.6	组件代码实现	42
4.1.7	组件编程 makefile 编写	42
4.1.8	SCF 日志类实现	42
4.1.9	SCF 测试	44
4.2	接入层现有基础及实现	47
4.2.1	接入层现有基础	47
4.2.2	接入层实现	47
4.3	SSS 设计与实现	49
4.3.1	SSS 接口设计	55
4.3.2	SSS 实现	49
4.3.3	SSS 中呼叫路由模块的实现	59
4.4	SSS 测试	64
4.4.1	呼叫路由功能测试	64
4.4.2	SSS 功能测试	65
4.5	数据库连接跨平台技术实现	67
第五章	总结与展望	71
5.1	总结	71
5.2	进一步工作	72
参考文献	73
致 谢	74

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.

廈門大學博碩