

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013232318

UDC \_\_\_\_\_

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

**基于 Android 的 Pad 点餐系统的  
设计与实现**

**Design and Implementation of Pad Menu Ordering System  
Based On Android**

李越宁

指导教师: 王鸿吉副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015 年 09 月

论文答辩日期: 2015 年 11 月

学位授予日期: 2015 年 12 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2015 年 9 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

在这飞速发展的社会经济和日益提高的人民生活水平，餐饮业中同行间的竞争也越发的激烈，除了更新经营理念和提高服务质量，采用先进的互联网和手机 APP 技术来改善工作流程，提高服务品质和提升工作效率，能使餐饮企业在日发激烈的竞争中脱颖而出。越来越多的餐厅开始使用平板电脑点餐系统来替代传统的菜谱纸质点餐。

Android 系统具有开源、操作简单、友好的用户体验等优势，而且由于基于 Android 的平板成本低，因此基于 Android 系统的点餐软件也开始流行于很多高级餐厅。本课题所设计的点餐系统，采用客服端/服务器架构，用 Java 语言在服务器上实现各种复杂事务逻辑，客户端有丰富的数据服务组件和 JavaEE 服务端进行数据交互并数据绑定，从而实现性能优秀的 Java 应用系统，用 Flex 框架的技术在客户端中设计出图形用户界面，良好的视觉体验以及动态人机交互，使得 Flex 技术在客户端中的优势与 Java 服务器端的高效得到完美的结合。

本课题将从点餐系统服务器端和客户端开发入手，分析 Flex 和 JavaEE 技术的优势，以及这两种技术结合在一起使用所需要解决的问题。本文描述了系统开发从需求分析到测试的整个过程，描述了如何整合 Flex 和 JavaEE 平台进行开发，如何实现 Flex 远程方法调用和消息推送功能，如何利用 HTTP 网络交互协议实现客户端与服务器之间数据的交互。相信 Android 系统的优势加上 Flex 超强的用户体验和 JavaEE 的高效，将是该点餐系统的最大亮点。

**关键词：**FLEX；JavaEE 开发；点餐系统

## Abstract

With the rapid socio-economic development and increasing of people's living standards, competition between the food and beverage industry peers is more and more intense, in addition to improving the quality of service and updating business philosophy, the use of advanced computer and wireless network technology to improve workflow, improve work efficiency and improve service quality is an important measure of the food and beverage companies to win in the competition. More and more restaurants began to use ordering system based on Tablet PC to replace paper-based ordering of traditional recipes.

Android system has the system open source, simple operation and friendly user experience and other advantages, and because of the low cost, the ordering software based on Android system has begun popular in many top restaurants. As the background of the menu system, we will use the B/S architecture, Use Flex technology in the client-side to design the most visual experience and dynamic man-machine interactive graphic user interface, use JavaEE technology to implement the complex business logic on the server-side, and through the flex client rich data service component and JavaEE server application data interaction and data binding, so as to implement the superior performance of RIA application system, make flex on client-side's strengths and JavaEE on server-side's efficient get perfect combination.

The main research of this subject is the design and implementation of the ordering system, this article begins with the development of ordering system, analyzes the advantages of the Flex and JavaEE technologies, as well as the problem need to be resolved when these two technologies use together. This article describes how to integrate Flex and JavaEE platform, and how to implement the Flex remote method call and the message push function, and then describes the whole process of the development from requirements analysis to final test. I believe the advantage of the Android system with Flex superior user experience and JavaEE efficient, will be the biggest highlight of the menu system.

**Key Words:** Flex ; JavaEE Development ; Ordering System

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 目录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	2
1.3 研究目标与意义 .....	3
<b>第 2 章 系统需求分析</b> .....	5
2.1 功能需求 .....	5
2.2 用户类型和特性 .....	7
2.3 系统用例分析 .....	7
2.4 性能需求 .....	10
2.5 安全性需求 .....	10
2.6 本章小结 .....	10
<b>第 3 章 系统设计</b> .....	11
3.1 系统运行环境 .....	11
3.2 系统总体架构 .....	11
3.3 服务器设计 .....	12
3.3.1 服务器端核心业务流程设计 .....	12
3.3.2 功能模块设计 .....	16
3.3.3 数据库设计 .....	20
3.4 Pad 客户端设计 .....	30
3.4.1 系统结构设计 .....	30
3.4.2 Pad 客户端点餐业务流程设计 .....	31
3.5 本章小结 .....	33
<b>第 4 章 系统实现</b> .....	34
4.1 系统整体时序图 .....	34
4.1.1 移动客户端请求时序图 .....	34

4.1.2 Flex 客户端请求时序图 .....	35
<b>4.2 服务器端持久层的实现 .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 服务器端控制层实现 .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 服务器端业务逻辑层实现 .....</b>	<b>44</b>
4.4.1 业务逻辑层类图 .....	44
<b>4.5 服务器端表现层实现 .....</b>	<b>44</b>
4.5.1 Flex 数据交互 .....	44
4.5.2 Flex 数据推送实现 .....	48
<b>4.6 Pad 客户端接口实现 .....</b>	<b>48</b>
4.6.1 用户登陆接口 .....	49
4.6.2 下载菜品信息接口 .....	49
4.6.3 下载菜品图片接口 .....	51
4.6.4 查询桌子信息接口 .....	52
4.6.5 提交订单接口 .....	52
4.6.6 获取订单信息接口 .....	54
4.6.7 获取呼叫服务项目接口 .....	55
4.6.8 呼叫服务接口 .....	56
<b>4.7 本章小结 .....</b>	<b>57</b>
<b>第 5 章 系统展示与测试 .....</b>	<b>58</b>
5.1 服务器端系统展示 .....	58
5.2 客户端系统展示 .....	66
5.3 系统测试 .....	74
5.4 本章小结 .....	75
<b>第 6 章 总结与展望 .....</b>	<b>76</b>
6.1 总结 .....	76
6.2 展望 .....	76
<b>致 谢 .....</b>	<b>79</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
1.1 Background .....	1
1.2 Research Status .....	2
1.3 Study Objectives and Significance .....	3
<b>Chapter 2 System Requirements Analysis</b> .....	<b>5</b>
2.1 Functional Requirements .....	5
2.2 User Types and Characteristics .....	7
2.3 System Use Case Analysis .....	7
2.4 Performance Requirements .....	10
2.5 Security Requirements .....	10
2.6 Summary .....	10
<b>Chapter 3 Design System</b> .....	<b>11</b>
3.1 Operating Environment .....	11
3.2 The Overall System Architecture .....	11
3.3 Server Design .....	12
3.3.1 Server Core Business Process Design .....	12
3.3.2 Function Module Design .....	16
3.3.3 Database Design .....	20
3.4 Pad Client Design .....	30
3.4.1 System Architecture Design .....	30
3.4.2 Pad Customer Endpoint Meal Business Process Design .....	31
3.5 Summary .....	33
<b>Chapter 4 System Implementation</b> .....	<b>34</b>
4.1 Timing Diagram of the Whole System .....	34
4.1.1 Mobile Client Requests a Timing Diagram .....	34

---

4.1.2 Flex Client Request Timing Chart.....	35
<b>4.2 Server to Achieve Lasting Layer .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 Server-Side Control Layer Implementation .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 Server-Side Business Logic Layer Implement.....</b>	<b>44</b>
4.4.1 Yewuluojiceng Class Diagram .....	44
<b>4.5 Server-Side Presentation Layer to Achieve .....</b>	<b>44</b>
4.5.1 Flex Data Exchange.....	44
4.5.2 Flex Data Push to Achieve .....	48
<b>4.6 Pad Client Interface.....</b>	<b>48</b>
<b>4.6.1 User Login Interface.....</b>	<b>49</b>
4.6.2 Download the Interface Dishes.....	49
4.6.3 Download the Dishes Picture Interface .....	51
4.6.4 Query Interfaces .....	52
4.6.5 Submit Order Interface .....	52
4.6.6 Obtain Order Information Interface.....	54
4.6.7 Gets Call Services Interface .....	55
4.6.8 Call Service Interface .....	56
<b>4.7 Summary .....</b>	<b>57</b>
<b>Chapter 5 System Display and Test.....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 Server System Display.....</b>	<b>58</b>
<b>5.2 Client Systems Show.....</b>	<b>66</b>
<b>5.3 System Test .....</b>	<b>74</b>
<b>5.4 Summary .....</b>	<b>75</b>
<b>Chapter 6 Summary and Outlook.....</b>	<b>76</b>
<b>6.1 Summary .....</b>	<b>76</b>
<b>6.2 Prospects.....</b>	<b>76</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>79</b>

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 研究背景

餐饮业为中国传统行业,它在国民经济中占有重要的席位,传统的餐饮行业,菜谱是由纸质版制作,点餐过程均由餐厅服务人员手工操作完成的。在这飞速发展的社会经济和日益提高的人民生活水平,餐饮业中同行间的竞争也越发的激烈,除了更新经营理念和提高服务质量,采用先进的互联网和手机 APP 技术来改善工作流程,提高服务品质和提升工作效率,能使餐饮企业在日发激烈的竞争中脱颖而出。

近几年,餐饮行业也开始流行使用无线点餐系统<sup>[1]</sup>,来提高餐厅点菜速度,但大部分系统都局限于 PDA、无线路由器和后台服务器组成。这项技术已经在实际运用中很成熟,但是 PDA 价格较高,且 PDA 不能让客户自己点餐,更不能让客户看到菜品的样品图,客户还需要查看菜谱,然而纸质菜谱的制作费用也不菲,且更新菜品成本高。

Android 平板电脑具有成本低,友好的图形界面,丰富的交互体验等优势,这将为我们开发一个优秀的 Pad 点餐软件打下坚实的基础<sup>[2]</sup>。而且,基于平板电脑的点餐软件,替代了传统菜谱点餐,可以自由更换菜品信息,根据节日,或者餐厅活动,更换适当的主题。Android 已经成为主流移动操作系统,所以 Android 平板具有上手快的优势。

点餐软件一般分为移动客户端和服务器两个组成部分,移动客户端和服务器之间可采用 C/S 架构或 B/S 架构。C/S 架构具有容易开发,操作简便等优势,但较为困难的是应用程序的维护和客户端程序的升级。而且 C/S 架构的软件跨平台能力差,在移动互联网飞速发展的当今,人们拿着手持电话都可以进行办公,而 C/S 架构的软件跨平台能力恰恰能发展在移动设备上的扩展能力。B/S 架构虽然不能达到与 C/S 架构相比拟用户体验,然而其超强的跨平台能力是其相对于 C/S 主要的优势。本系统将综合采用两种主流的开发架构,客户端采用 Android 系统作为前端,为用户提供具有友好的操作界面的 APP。为了便于不愿安装 APP 的用户使用本系统,本系统服务器端系统采用 Flex 开发用户界面,所有用户界面

的数据都采用推送技术,这使得我们的服务器端既发挥了 B/S 架构跨平台能力强的优势,又弥补了 B/S 架构在用户体验上的不足。我们的服务器端和移动客户端采用 HTTP 协议,传输内容采用 XML 格式。HTTP 作为服务器端和 Flex 客户端、移动客户端之间的传输协议,具有通信速度快,传输时间短等优势,且 HTTP 允许任意的数据格式,我们不仅可以传输 XML 数据,还可以传输二进制数据。XML 数据格式优势在于扩展能力强,解析速度快等优势。使用 HTTP+XML 技术,使得我们的服务器端拓展能力强,能够支持不同平台下的移动客户端软件。

## 1.2 国内外研究现状

目前国内外比较流行的点餐系统采用全自动信息化手段,实现了从点菜,做菜,到上菜的全部工程管理;包括菜单管理、收银设备以及厨房之间的同时打印;完全无纸化菜单操作;整合餐饮管理系统,实现进销存管理等。

除此之外,点餐系统还可以针对客户信息进行高效的整理,归档和查询,拒绝酒楼“跑单”、“漏单”现象;帮助餐厅利用 CPU 强大的数据处理能力,优化工作流程,自动化管理,减少不必要的浪费和人为因素影响到管理难免会出现遗漏的情况,将企业配置的资源优化,降低经营成本到最低。

目前国内外点餐设备比较流行的模式共有四种:

第一、触摸屏<sup>[3]</sup>:它利用触摸式的电脑实现点菜的全过程,整个点菜过程按照画面提示完成,方便快捷。

第二、PDA<sup>[4]</sup>:它通过无线网络协议,在 PDA 设备菜单界面,使用笔在屏幕上点菜,实现实时响应点菜。

第三、点菜宝<sup>[5]</sup>:它使用的是 ISM 频段,信号强劲,在有楼层阻挡,障碍物很多的情况下,使用半径至少可以 10 米远,保持信号稳定,点菜宝比 PDA 最大的优势就在这边。

第四、电子菜谱点菜模式<sup>[6]</sup>:目前最为火爆的平板点菜软件,使用高清的液晶屏幕展示菜品给顾客看,点菜全过程通过安装的点餐软件完成全部点餐过程。

国内外现在开始流行电子点菜,采用最多的设备为 IPAD 或者基于 Android 系统的平板电脑,使用这类点餐软件的优势在于,强大的用户体验、升级维护方便、操作简单、支持用户自助点餐。

目前国内外服务器端通常采用 C/S 架构, 收银台客户端和餐饮管理客户端流使用桌面应用程序。使用桌面应用程序使客户端的跨平台能力大大降低。

本课题所采用的系统框架将采用 Flex 和 J2EE 技术, Flex 作为新一代的客户端框架的先驱, 多公司已经开始采用 Flex 这种技术, 渐渐地受到更多用户和程序员的青睐。越来越多的 B/S 架构产品开始采用 Flex 作为其展现层。

JAVA 技术作为这几年最火的编程语言, 被应用于各种领域。国内使用 JAVA 语言编写移动客户端接口的大公司数不胜数, 例如: 淘宝、新浪、腾讯。用于开发管理系统, JAVA 更是开发者的宠儿。

目前, 越来越多的企业选择 Flex+JavaEEMVC 模式开发<sup>[7]</sup>, 通过对 Flex 前端以及 Spring 框架、Hibernate 持久化模型的 J2EE 开源框架开发, 充分利用 Flex 的优势, 强大的 Web 端表现力以及 J2EE 服务器端的强劲的性能, 有优越的用户体验, 又可以获得高稳定性、高可扩展性和可移植性的 JavaEE 系统。

### 1.3 研究目标与意义

本课题旨在通过综合运用 JavaEE 开发技术, Flex 技术, 系统缓存技术, 数据推送技术, 系统安全技术和移动应用系统整合开发等技术, 设计与实现一套从菜品管理、点餐、烹饪、收银为一体的无线点餐系统。主要实现 Flex 快捷推送技术、系统缓存技术、系统安全设计。

对于 Flex 推送技术主要使用 Flex 内置 Consumer 组件, 并结合 spring MessageTemplate 实现, 该技术将为后厨烹饪和收银台两个重要环节的客户端实现无刷新, 即时推送实时数据提供可靠保障<sup>[9]</sup>。

系统缓存技术主要用于减少数据库查询次数, 减少推送数据功能在查询上所消耗的时间, 使系统运行在普通机器上更高效。该技术实现方式, 主要是在服务器端模拟封装了一个缓存中心, 内部使用多个 Hash 表对不同的数据进行缓存, 并进行并发控制。

本系统服务器端前后台交互主要使用 RemoteObject 进行 RPC 调用, 该交互方式不同于传统 B/S 系统交互方式, 不能简单对 url 进行权限控制。本系统在权限控制上基于 AOP, 对远程调用的方法进行权限控制, 从根本上解决权限管理。主要使用技术是 Spring security 和 Spring AOP。

本课题所开发的点餐系统将一改传统餐饮行业纯人工操作的点菜方式<sup>[8]</sup>，为服务人员提供友好的操作界面、规划的管理模式、高效的服务质量，从根本上解决现有餐饮业存在的手写的单据因为字迹潦草经常上错菜、传错菜单是时常有的事、加菜查账非常繁琐、计算账单易出错、人员管理不便等问题。本课题所涉及点餐系统可以大大地改变餐饮行业的低工作效率的情况，更加规范化整个服务体系，提升服务质量和加强管理水平，其相关技术还可为规模化经营提供了坚实的技术基础。

## 第 2 章 系统需求分析

目前的餐饮行业急需建立一个自助点餐系统，以解决餐饮企业现在的服务水平低下的问题，从而摆脱传统的手工管理、记忆管理，实现管理自动化，提高工作效率。传统的餐厅点餐方式需要相当数量的服务员，造成人力资源分配不合理，运营成本提高，服务效率低下。一方面当顾客较多时服务员无暇顾及，顾客较少时服务员又处于闲置状态，造成资源不合理，提高了运营成本，同时也影响到服务质量；另一方面，顾客需要加菜或者结帐时候都必须先呼叫服务员，特别顾客很多时，一时没办法顾及，将严重影响餐厅的服务质量和声誉。餐饮企业自助点餐系统主要着力于解决以上两方面的问题，减少餐馆运营成本，提高服务质量。

### 2.1 功能需求

- 菜品分类管理  
对菜品进行分类管理，包含多级分类，首页分类管理等。
- 菜品管理  
菜品的管理，包含菜品基本信息，客户可用备注信息，实现组合菜（套餐）功能。
- 图片管理  
管理菜品、分类图片的多个分辨率版本，用于适应不同移动客户端设备。
- 餐桌管理  
实现餐桌的分区管理，和餐桌的管理。
- 厨房功能
  - 1) 查看烹饪或者退菜记录
  - 2) 菜品设置功能：随时可以设置菜品销售状态，设置菜品是否可以销售。
  - 3) 烹饪功能：烹饪一道或多道菜
  - 4) 查看相同菜：查看一道菜其他待做的相同菜。
  - 5) 退订功能：退订菜品。
  - 6) 退订相同菜品功能：退订其他相同的待做菜。

- 7) 查看账单：查看某道菜的账单信息。
  - 8) 即时推送功能：厨房所有操作和数据流动必须是即时推送，无需手动更新，保证数据的及时性。
- 服务管理  
添加删除服务项目。例如：我要一杯水。
  - 服务呼叫中心  
即时显示客户的服务请求，并且带提示音。执行服务功能用于标注该服务请求已经响应。
  - 收银台  
收银台有两种视图，列表视图、餐桌视图。两种视图拥有相同的功能。
    - 1) 分类搜索功能：按区分类、按使用情况分类。
    - 2) 结账功能：退订未烹饪菜品、设置折扣、设置实际收取金额。所有数据必须及时同步到各个其他客户端视图。
    - 3) 查看账单：任意查看某桌上的账单。
  - 点菜功能  
FLEX 客户端点餐功能，实现无移动客户端也可以点餐。
    - 1) 菜品搜索功能：按分类查找、按首字母查找。
    - 2) 保存未确认的菜品。
    - 3) 实现添加菜品，退订菜品功能。
    - 4) 所有数据必须同步到其他客户端视图。
  - 账单查看  
查看餐厅的所有账单，对账单进行分类，未结账单，已结账单，跑单。
  - 烹饪记录查看  
查看烹饪和退订菜品记录。
  - 系统用户管理  
添加、修改、删除、锁定用户、用户角色管理。
  - 角色管理  
添加、修改、删除角色，为角色设置资源。
  - 资源管理

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts 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.