



江苏师范大学

JIANGSU NORMAL UNIVERSITY

本科毕业设计

UNDERGRADUATE DESIGN

设计题目: 师大美食推荐移动应用系统的设计与实现

姓名: 李鸣

学院: 智慧教育学院（计算机科学与技术学院）

专业: 软件工程

年级、学号: 2012级 12267068

指导教师: 董永权

江苏师范大学教务处印制



## 设计原创性声明

本人郑重声明：所呈交的毕业设计，是在导师的指导下，独立进行研究所取得的成果，所有数据、图片资料真实可靠。除文中已经注明引用的内容外，本设计的研究成果不包含他人享有著作权的内容。对本设计所涉及的研究工作做出贡献的个人和集体，均已在设计中以明确的方式标明。本设计的知识产权归属培养单位。

本人签名：

年 月 日



## 设计版权使用授权书

本设计“师大美食推荐移动应用系统的设计与实现”是本人在校期间所完成学业的组成部分，是在江苏师范大学教师的指导下完成的，因此，本人特授权江苏师范大学可将本毕业论文的全部或部分内容编入有关书籍、数据库保存，可采用复制、印刷、网页制作等方式将论文文本和经过编辑、批注等处理的论文文本提供给读者查阅、参考，可向有关学术部门和国家有关部门或机构呈送复印件和电子文档。本毕业论文无论做何种处理，必须尊重本人的著作权，署明本人姓名。

作者签名：

年 月 日

指导教师签名：

年 月 日



# 师大美食推荐移动应用系统设计与实现

## 摘 要

随着人们生活水平的提升,美食推荐的应用逐渐走入人们的视野,越来越多的人通过选择这些应用订餐。但是,这些应用往往忽视了用户个性化的需求,推荐的美食千篇一律。针对这一情况,研发了师大美食推荐移动应用系统。本系统包括两大部分:移动应用端和云推送端。其中,移动应用端是基于安卓平台开发,用户可以在手机应用上看到师大周边的各类美食。云推送端可以根据用户的饮食习惯每日给用户个性化推荐美食。通过在师大的测试表明,本系统可以有效帮助同学了解并适应学校周边的美食分布,解决学生吃饭选择困难的问题。

该论文有图 16 幅,表 3 个,参考文献 18 篇。

**关键词:** 美食推荐动应用系统 移动应用系统 美食推荐



# Food Recommended Robile Application System Design and Implementation

## Abstract

With the improvement of people's living standards, food recommendation applications walks into people's vision. More and more people choose to order foods by these applications on the phone. However, these applications tend to ignore the user personal requirement and the food they recommend follows the same pattern. In view of this situation, we development this mobile phone application of food recommendation. The system consists of two parts: mobile applications and cloud platform. The mobile application is based on the Android mobile phone by which users can see all kinds of food around the university. The cloud platform can recommend delicious food every day accord to user's eating habits. After rigorous testing, this application can help to adapt to the food distribution around the university and can solve the difficult problem of choosing food for the students.

**Key Words:** Food Recommendation Mobile Application System; Mobile Application System; Food Recommendation



# 目录

摘要	I
Abstract	II
目录	III
图清单	IV
表清单	IV
<b>1 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 课题背景	1
1.2 师大美食推送移动应用系统特点	1
1.3 课题的目的及意义	1
1.4 本文内容及组织结构	2
<b>2 需求分析</b>	<b>3</b>
2.1 功能需求	3
2.2 性能需求	4
2.3 可行性分析	4
2.4 本章小结	5
<b>3 系统模块化划分</b>	<b>6</b>
3.1 功能模块	6
3.2 数据库设计	9
3.3 本章小结	12
<b>4 系统的实现过程</b>	<b>13</b>
4.1 管理员登录模块	13
4.2 商品管理模块	13
4.3 用户注册模块	17
4.4 云推送端相关模块	19
4.5 本章小结	20
<b>5 关键技术</b>	<b>21</b>
5.1 ANDROID 平台系统框架及应用程序结构	21
5.2 C2DM 服务	22
5.3 基于 C2DM 服务实现云端推送	23
<b>6 结论</b>	<b>24</b>
致谢	26



## 图清单

图序号	图名称	页码
图 3-1	系统移动端功能模块	6
图 3-2	系统云推送端功能模块	7
图 3-3	会员管理模块	6
图 3-4	商品管理模块功能	8
图 3-5	订单管理模块	9
图 3-6	“管理员”属性图	9
图 3-7	“会员”属性图	10
图 3-8	“商品”属性图	10
图 3-9	“订单”属性图	10
图 4-1	管理员登录	13
图 4-2	商品管理添加模块图	14
图 4-3	商品添加效果图	15
图 4-4	全部商品管理删除模块	16
图 4-5	相关商品删除成功	16
图 4-6	相关商品编辑	17
图 4-7	管理员确认编辑	18
图 4-8	注册登录界面	19
图 4-9	注册界面	19
图 4-10	云推送端相关操作图	20
图 4-11	移动端获取推送信息示意图	21

## 表清单

表序号	表名称	页码
表 3-1	会员登录表	16
表 3-2	全部商品表	17
表 3-3	订单信息表	17



# 1 绪论

## 1.1 课题背景

随着生活水平的提升，人们对于美食的要求也愈发多样，很多美食推荐软件也如雨后春笋般出现在应用市场。但是，这些应用很难满足客户个性化的需求。因此，能实现个性化推荐的美食移动应用系统的开发迫在眉睫。

## 1.2 师大美食推送移动应用系统特点

- 1) 针对性强。针对师大的实际情况量身定制。
- 2) 个性化强。可以根据用户的口味进行个性化的推送。
- 3) 方便快捷。手机移动应用使用便捷。

## 1.3 课题的目的及意义

### 1.3.1 课题的目的

本课题的研究任务是设计并开发出一套针对师大周边美食的移动应用系统，方便学生尽快了解学校周边美食。该系统前端基于安卓平台进行开发，后台运用云推送技术，为大学生饮食质量的提升提供保障。

### 1.3.2 课题的意义

- 1) 方便师大师生了解学校周边的美食分布。

师大坐落在美食之乡徐州，学校周边有着各种各样的美食小吃。学校师生往往选择就近或者通过外卖网站购买食物，但是不能详尽地了解学校周边的美食分布。本系统可以方便学校学生更快更好地了解学校周边的美食分布情况。

- 2) 解决学生吃饭选择难的问题，更快适应校园环境。

在学校里，很多学生在用餐时会出现选择困难的情况。出现这样情况的原因是因为学校周边的美食众多。本设计可以根据用户的饮食习惯以及相关的浏览情况，每天按时给出相应的推荐，用户可以根据系统的推荐，及时有效地选择自己喜爱的食物。

### 1.3.3 国内外研究概况以及发展趋势

在国外，美食推荐软件发展相对较早，有很多的美食推荐的应用，而且各家各户都通过不断地提升自己的服务质量来吸引更多的用户。比如著名的





Just-Eat<sup>[1]</sup>，该应用主要抓住“宅男”、“宅女”的眼球，通过统计和调查分析出这一类人群的作息时间以及饮食习惯，发现这部分群体更青睐于汉堡可乐等便捷式的饮食，因此该应用特意将这些食物放在最显眼的位置以方便这类用户更快地找到。同是美食推荐行业巨头的 Food Panda<sup>[2]</sup>抓住的是用户在等待外卖的过程中焦急的心情，他们通过调查反馈每位用户在等待美食过程中可以接受的等待时间，针对于那些等待时经常催单的用户他们会第一时间给以推荐及配送，以缩短用户的等待时间。而 Delivery Hero<sup>[3]</sup>则是更加关注用户的饮食健康情况，会根据用户每次选择的美食再推荐一个搭配的食品，以方便用户可以获得完美的营养均衡。

国内美食推荐行业起步相对起步较晚。当前国内较为出名的美食推荐软件有饿了么、大众点评等。但是这些应用吸引用户的手段往往是通过不断的融资投入再分发给用户大量的红包，而对于美食推荐市场中的很多问题他们并不能给以相应的关注，并不能做到有的放矢，甚至出现相关平台与商家利益关联，谁给的钱多就将谁的店铺放在应用排名的前列并给以推荐的现象。当下，美食推荐应用暴露出的很多餐饮行业中存在的问题也正在引起各行业的反思，相关应用的开发商也纷纷表示将更加关注用户的个性化需求，考虑用户的相关饮食习惯以及餐饮安全。在未来一段时间美食应用的发展中，这些应用将会越来越关注推荐美食的质量以及用户体验，通过这方面的努力来吸引用户，而不是一味的成本堆积、造成恶性竞争。

## 1.4 本文内容及组织结构

本文将从 6 个章节展开，详细介绍师大美食推荐移动应用系统的研发背景，项目对于师大学子的意义，开发时的功能模块设计以及所运用到的相关技术等。

本文的章节内容安排如下：

第 1 章：绪论。在本章中将详细介绍本次课程设计的研究背景、研究现状以及国内外外卖软件发展概况及趋势。

第 2 章：需求分析。本章将从系统各方面的需求入手进行分析，以帮助更好地完成本次设计。

第 3 章：功能模块设计。本章将详细介绍系统中的商品管理、会员管理以及订单管理等模块。

第 4 章：系统实现过程。本章将对于管理员模块以及商品管理模块进行展开分析，逐步剖析系统实现的过程，展示模块中的关键代码。

第 5 章：关键技术介绍。本章将详细介绍本系统设计过程中应用的是安卓平台架构以及基于 C2DM 技术实现云端平台推送等关键技术。

第 6 章：总结。本章总结了系统实现过程中存在的问题。



## 2 需求分析

### 2.1 功能需求

#### 2.1.1 用户前台功能的实现

##### 1)推荐商品

该模块可以显示每天用户购买量最多的美食，购买量多意味着这些美食得到更多用户的认可，因此，这些美食值得向更多的人推荐。

##### 2)所有商品

该模块可以显示学校周边所有的美食。

##### 3)商品分类

在这个模块中，所有的美食按照菜系、口味以及食品的类型进行分类，按菜系分为川菜、淮扬菜、鲁菜和粤菜，按口味分成甜、咸、辣和酸，按食品的类型分为主食、小吃还有饮料

#### 2.1.2 管理员云推送端功能的实现

1) 商品管理：管理员可以在这个模块中处理商品相关信息，每一个商品都需要在这个模块中进行合理的分类以及标签的制定。同时，管理员需要根据每天各商品的购买情况进行一个整理和统计，及时处理好当天的推荐美食。

2) 用户信息管理：管理员可以对于用户的相关消息进行收集和整理，及时有效地处理用户的相关问题。同时，通过用户每天购买商品的标签对用户的饮食习惯及爱好进行相关分析，便于为用户推送相关商品。

3) 交易详情管理：对于用户每天下的订单可以及时处理，修改商品出库后的相关物流信息，记录并分析用户的订餐习惯。

4) 云推送端管理：在该模块中，管理员能登录相关平台，针对之前对于用户相关喜好及饮食习惯的考虑，可以通过云推送端针对不同的用户进行个性化的推送，确保推送内容的个性化。



## 2.2 性能需求

### 2.2.1 软件环境

移动客户端

1) Android 4.0 以上版本

后台服务器

1) Windows 7

2) IE 浏览器

### 2.2.2 硬件要求

1) CPU: 酷睿 i7 处理器

2) 内存: 8G

3) 硬盘: 1T

4) 移动端: 安卓手机

### 2.2.3 性能要求

1) 磁盘容量要求: 本系统是基于安卓系统开发的应用, 客户端相对较小, 占有容量大约为 30M, 很多的内容主要是寄存于云端服务器, 因为采用的免费的云端服务器, 相关商品内容能够保留的较少, 对于相关过期信息管理员需要及时清理, 以保障系统正常运行。

3) 适应性要求: 本系统界面简化, 操作方便。另一方面, 本系统开放直接购买的功能, 用户可以直接通过本系统购买相关商品。

## 2.3 可行性分析

可行性分析是通过师大美食推荐系统的经济可行性以及技术可行性做出合理有效的分析, 以便于对本系统有一个更为客观全面的了解。

### 2.3.1 概述

想要准确高效地开发师大美食推荐移动应用系统项目, 就要能够针对该系统进行合理有效地进行可行性分析。一份优质的可行性报告可以很好地发现系统在开发过程中存在的不足以及缺少的环境, 帮助开发人员在开发初期做好相应的调整和规避, 以减少不必要的浪费。



### 2.3.2 系统可行性

1) 经济方面: 本系统开发采用的是开放度相对较高的安卓平台, 另一方面, 相关服务器端选取的是成本较低的云推送端。另外, 本系统投入使用后在方便了消费者之余, 还可以产生一定的经济效益。综合以上考虑, 具备经济可行性。

2) 技术方面: 本系统主要采用 Android<sup>[4]</sup>语言进行开发, 排版布局的时候采用的是 FrameLayout<sup>[5]</sup> (框架布局) 这一布局方式更利于系统后期的维护。另一方面, 关于数据推送方面选取的是 GCM<sup>[6]</sup>服务技术 (Google Cloud Messaging) 操作更加简单, 而且无需部署和发布服务器端。

### 2.4 本章小结

本章从功能需求、系统的相关性能需求以及系统的可行性分析等方面对本次系统的设计进行分析, 深度剖析系统存在的市场需求以及技术需求, 为系统进一步开发做好准备。



## 3 系统模块化划分

### 3.1 功能模块

师大美食推荐移动应用系统的功能包括浏览全部商品目录,浏览推荐商品等功能,设计了主页、显示推荐商品、显示所有商品、选购相关美食以及注册登记会员模块。

#### 3.1.1 功能模块关系结构图

移动端的各功能模块关系图如图 3-1 所示。

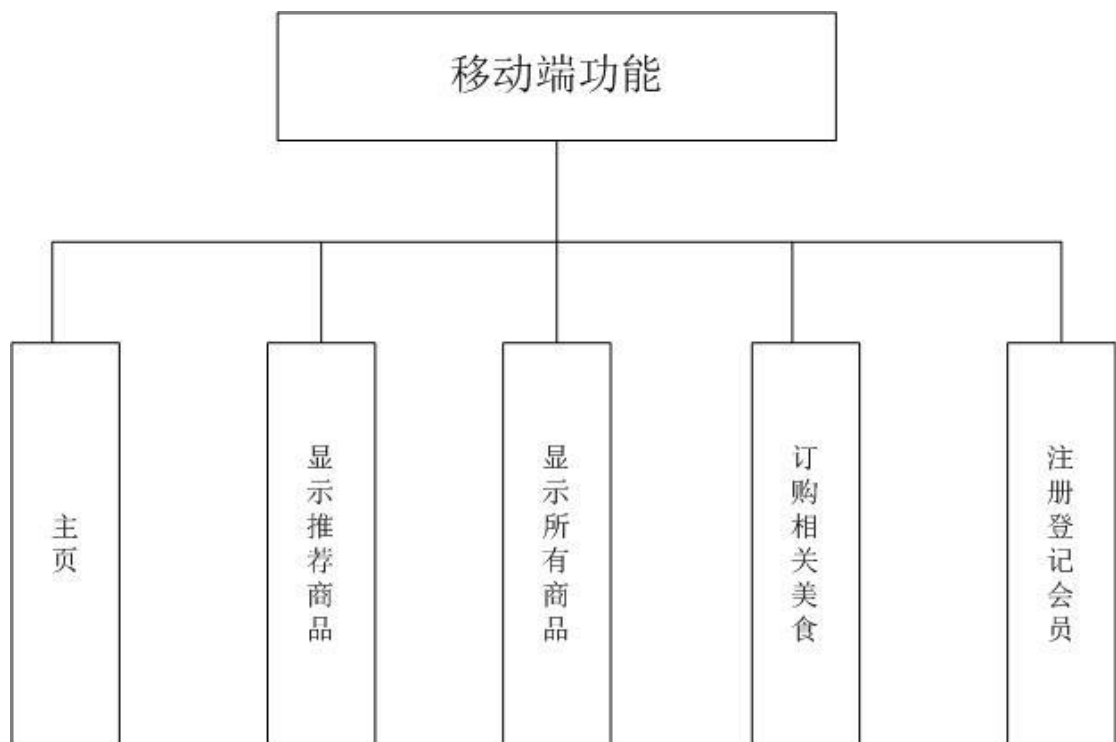


图 3-1 系统移动端功能模块

系统云推送端各功能模块关系如图 3-2 所示。

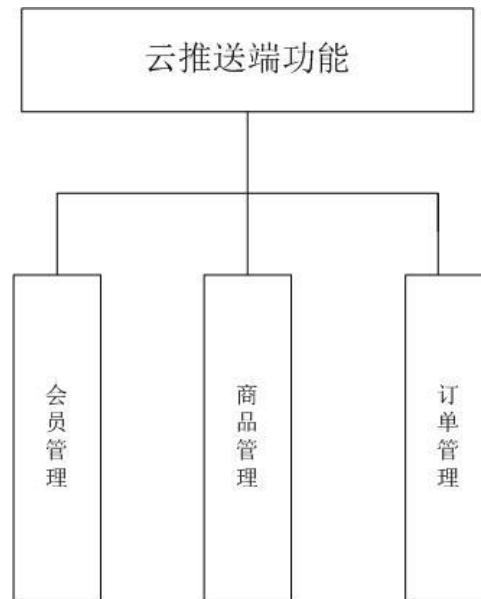


图 3-2 系统云推送端功能模块

### 3.1.2 系统各模块功能介绍

#### 1) 会员管理

会员管理模块主要是用来管理会员的相关注册信息以及密码管理。通过对会员的管理以便于对会员进行分类，帮助后台更好地为会员推荐每天的美食。

会员管理模块功能图如图 3-3 所示。

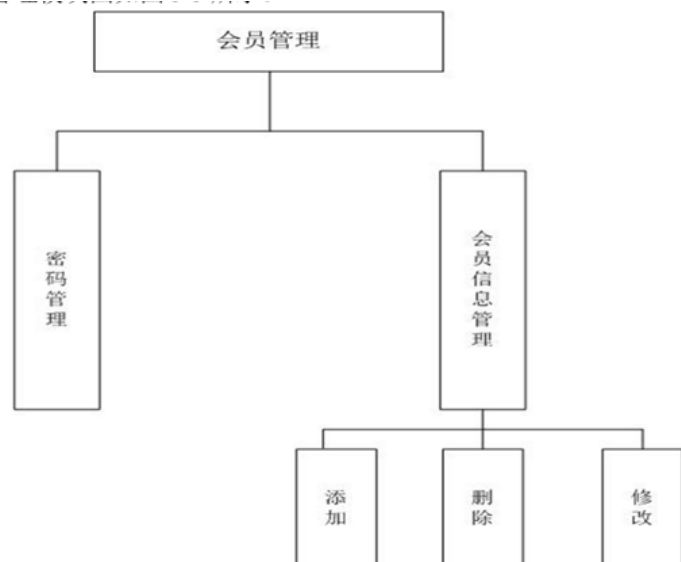


图 3-3“会员管理”模块

## 2) 商品管理

商品管理模块主要是由系统的负责人在云推送端进行操作及处理。管理员可以在后台对于任意一个商品的价格、图片、菜系等参数进行信息查询、修改价格、添加美食以及删除美食等操作。管理员对于美食参数做出修改或调整后，用户均可

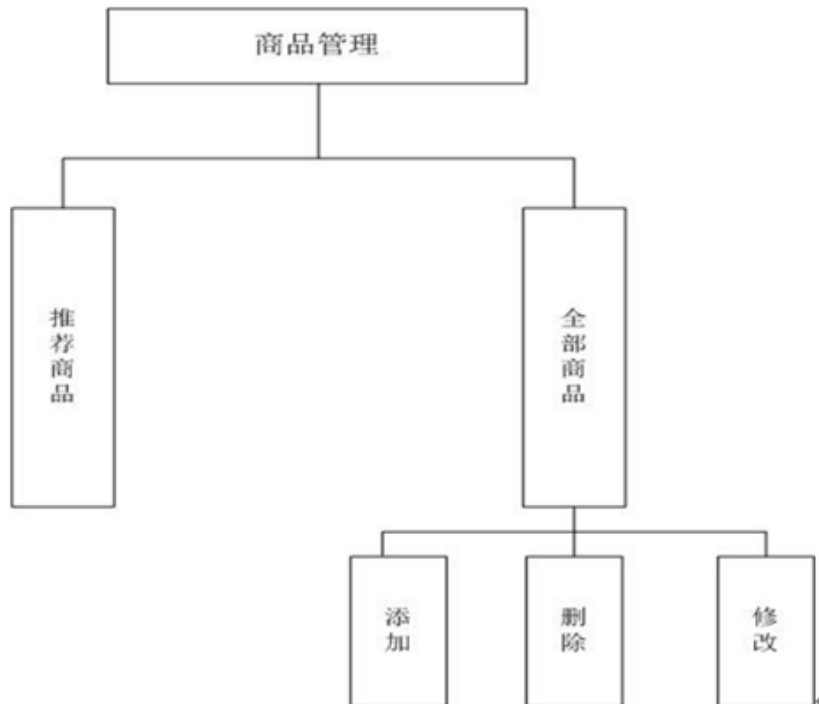


图 3-4 商品管理模块功能

## 3) 订单管理

订单管理是用户在移动端下单后，管理员在云推送端对订单状态进行管理。管理员可以对于已有订单的相关动态进行修改和调整。

订单管理各功能模块如图 3-5 所示。

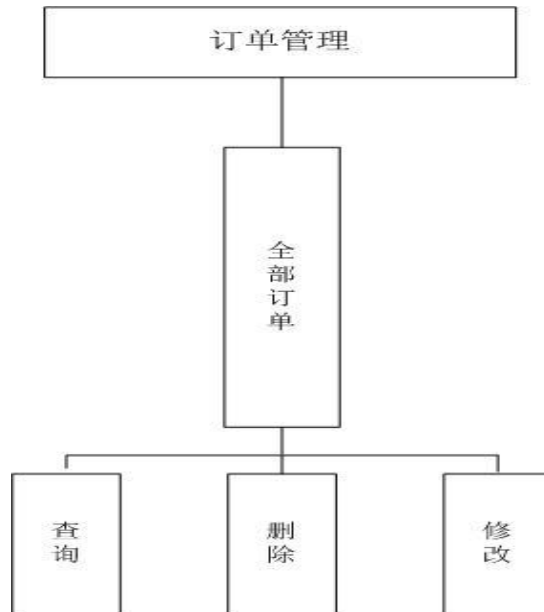


图 3-5 订单管理模块

## 3.2 数据库设计

数据库的设计是一个系统的核心部分。在开发设计系统的时候要充分考虑到数据库设计的相关问题，选择适合自己系统的数据库。因此在设计数据库的时候应该对于系统中可能用到的相关数据进行认真地分析，确定必要的数据库。

### 3.2.1 实体

实体是数据库系统设计中的重要组成部分。经过对于本系统中可能的实体进行分析，最终确定本系统中主要实体有四类：管理员、会员、商品以及所有订单。

系统中几个实体属性图如图 3-6 至图 3-9 所示。

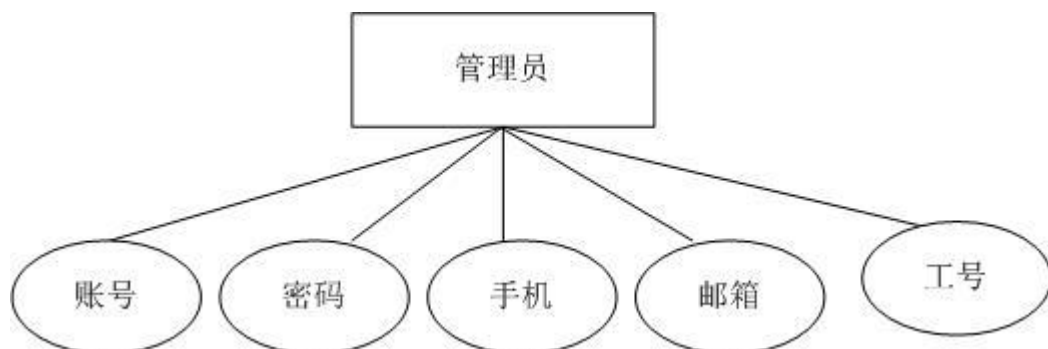


图 3-6 管理员属性图



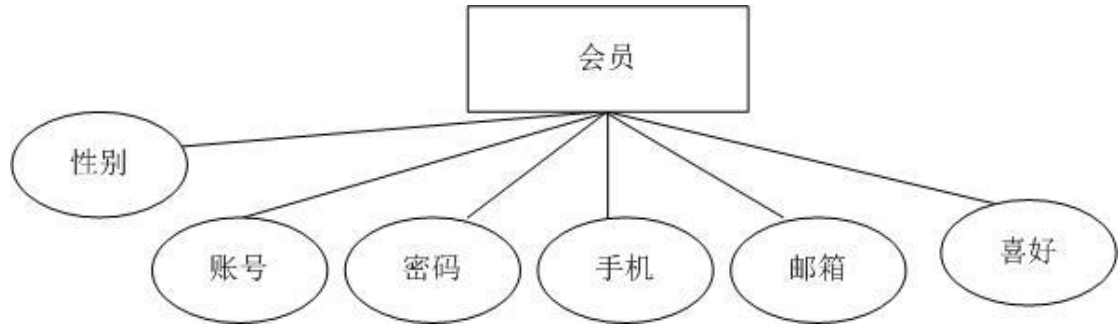


图 3-7 “会员”属性图

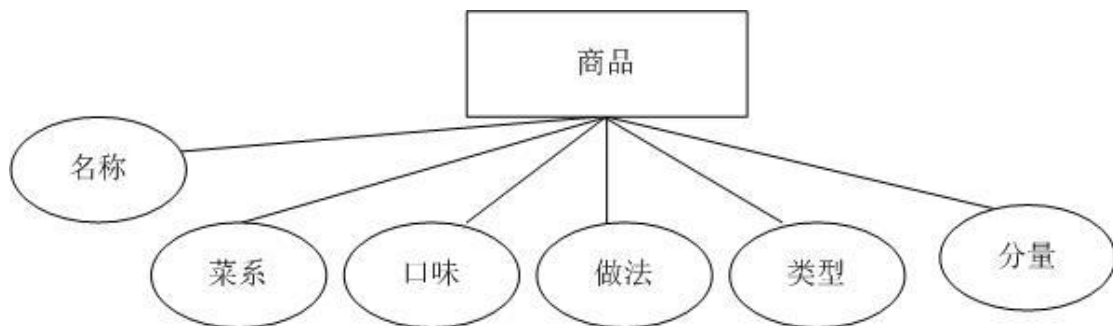


图 3-8 “商品”属性图

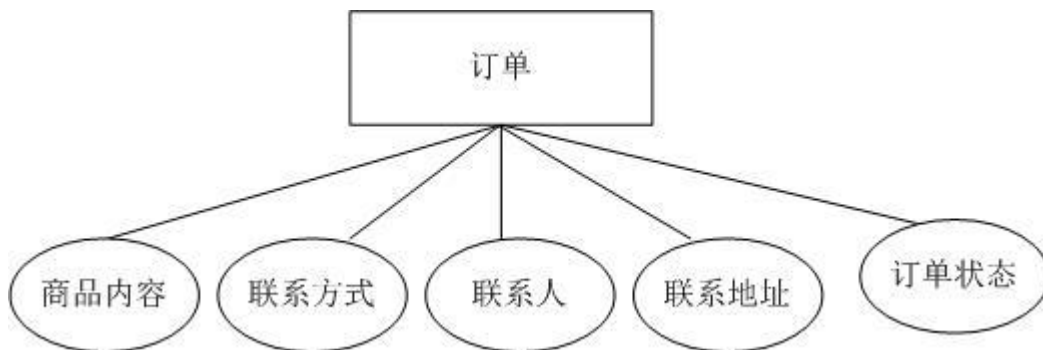


图 3-9 “订单”属性图

### 3.2.2 美食推荐系统中的关系模型

- 1) 会员登录表。会员登录表主要是存储会员的相关信息
- 2) 商品表。该表中主要与商品相关参数有关
- 3) 订单表。该表中主要与订单相关参数有关

### 3.2.3 数据库中的主要表结构

根据本系统的需求，系统使用的表结构如下：



表 3-1 会员登录表 (loginusr)

列名	数据类型	类型长度	主键	允许空	默认值	说明
<u>UserId</u>	int	11	是	NO	Null	编号
<u>UserName</u>	varchar	50		NO	Null	姓名
<u>TrueName</u>	varchar	50		NO	Null	真实名
<u>UserPass</u>	varchar	50		NO	Null	密码
<u>LastLoginDate</u>	datetime			Yes	Null	登录时间
<u>Usersex</u>	Int	11		NO	0	性别
<u>LoginCount</u>	Int	11		Yes	0	次数
<u>UserMobile</u>	varchar	50		NO		手机

表 3-2 全部商品表 (commodity)

列名	数据类型	类型长度	主键	允许空	默认值	说明
id	Bigint	20	是	NO	Null	编号
Date	Datetime			Yes	Null	上架日期
Name	Varchar	255		Yes	Null	商品名称
Type	Varchar	255		Yes	Null	商品类型
Cuisine	Varchar	255	否	Yes	Null	菜系
Practice	Varchar	255	否	Yes	Null	做法
Photo	Varchar	255	否	Yes	Null	照片
<u>Adress</u>	Varchar	255	否	Yes	Null	商铺地址

表 3-3 订单信息表

列名	数据类型	类型长度	主键	允许空	默认值	说明
Order number	Int	11	是	NO	Null	订单编号
Order address	Varchar	100		NO		订单地址
<u>Phonenumber</u>	Varchar			NO	Null	联系方式
<u>Contactname</u>	Varchar	11	否	NO	0	联系人姓名
<u>OrderTime</u>	Timestamp			NO	00:00:00	下单时间
State	Varchar	20		NO	0	订单状态



### 3.3 本章小结

本章从数据库方面着手，详细阐述了系统中相关数据库的对应参数，剖析了系统中的相关实体，以方便用户进一步了解本系统。



## 4 系统的实现过程

### 4.1 管理员登录模块

管理员在浏览器上输出账号密码等验证信息后，可以登录管理员模块。  
管理员在云推送端的登录界面如图 4-1 所示。



图 4-1 管理员登录

该模块关键代码如下：

```
case OrderStringUtil.LOGIN_ERROR:
    builder.setIcon(R.drawable.alert_error)
    .setTitle("错误")
    .setPositiveButton("确定",
        {}).show();
    break;
case OrderStringUtil.LOGIN_SUCCESS:
    builder.setIcon(R.drawable.alert_ok)
    .setTitle("登陆成功")
```

### 4.2 商品管理模块

#### 4.2.1 添加美食功能

在添加美食这个功能模块中，点击“添加”按钮时，系统会要求填写美食的名称，美食所属的类别，美食的相关属性，以及美食的图片等相关信息。当用户选择提交保存后变可以保存相关商品信息。

添加模块功能的操作实例图如图 4-2、图 4-3 所示。



图 4-2 商品管理添加模块图

关闭窗口

属性

内容

提交保存

分类

无分类

☐ 推荐

是否显示

显示

商品名称

属性标签

原价

会员价

图片

选择文件

未选择任何文件

☐ 覆盖同名文件

提交保存

图 4-3 商品添加效果图

该模块的关键代码如下：

```
private void tmpTest() {  
    map.put("discount_dish_id", "217");//菜 ID  
    map.put("discount_dish_name", "红烧肉");//菜名  
    map.put("dish_price", "20");//价格
```



```
map.put("discount_dish_percent", "0.9");//折扣
map.put("dish_description", "描述: ");//描述
map.put("dish_type", "荤菜");//类型
m_listData.add(map);
map.put("discount_dish_id", "333");//菜 ID
map.put("discount_dish_name", "拉面");//菜名
map.put("dish_price", "12");//价格
map.put("discount_dish_percent", "0.9");//折扣
map.put("dish_description", "描述: ");//描述
map.put("dish_type", "河南拉面");//类型

m_listData.add(map);
}
```

#### 4.2.2 删除美食功能

在删除功能模块中,管理员可以删除任何商品的全部信息,在云推送端相关界面中,点击“删除”按钮,即可删除相关信息,用户刷新移动客户端,相关信息消失,删除成功。

删除模块功能的操作实例图如图 4-4、图 4-5 所示。



图 4-4 全部商品管理删除模块



图 4-5 相关商品删除成功

该模块关键代码如下：

```
Protected void do Get (HttpServletRequestrequest,HttpServletResponse  
response)
```

```
throws ServletException, IOException {  
    response.setContentType("text/html");  
    String id = request.getParameter("id");  
    dao.deleteOrderByid(id);
```

#### 4. 2. 3 美食编辑模块主要功能

在本功能模块中，管理员可以修改相关商品的参数信息。点击页面上的“修改”按键时，窗口会显示相关美食信息。美食信息包括：美食名称、美食类型、美食属性原价以及图片等。

美食编辑模块功能的操作实例如图 4-6、图 4-7 所示。



图 4-6 相关商品编辑





关闭窗口

属性

内容

提交保存

分类

无分类

☒ 推荐

是否显示

显示

商品名称

麻辣香锅

属性标签

川菜、麻辣、煎炸

原价

32.00

会员价


27.00

图片

选择文件

未选择任何文件

☐ 覆盖同名文件



删除此图片

提交保存

图 4-7 管理员确认编辑

本模块的代码如下所示：

```
public int updateOrder(String name, String desc, String type, String price,
    String version, String imagePath, String orderId, String discount)
{
    values.put(DESCRIPTION, desc);//修改描述
    values.put(TYPE, type);//修改类型
    values.put(IMAGE_PATH, imagePath);//修改图片路径
    values.put(DISCOUNT, discount);//修改折扣价
}
```

### 4.3 用户注册模块

用户可以在移动应用端注册成为会员，填写相关信息，以方便更好获得相关美食的推荐。用户点击“注册”按钮，便会弹出注册界面，用户可以填写相关资料。

用户注册模块操作示意图如图 4-8、图 4-9 所示。





图 4-8 注册登录界面

图 4-9 注册界面

本模块关键代码如下：

```
public void onClick(View v) {  
    AlertDialog.Builder builder = new  
AlertDialog.Builder(InforModifyActivity.this);  
    if("").equals(nikeName.getText().toString().trim())){//用户注册  
        builder.setTitle("昵称为空").setMessage("昵称为空，请输入昵称！")  
        .setIcon(R.drawable.alert_wanring).setCancelable(true).setPositiveButto
```



n("确定",

```
new DialogInterface.OnClickListener() {  
    public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {}  
}).show(); // 输入用户名相关功能  
return;  
}  
if("".equals(email.getText().toString().trim())){  
    builder.setTitle("邮箱为空").setMessage("邮箱为空，请输入邮箱！")  
        .setIcon(R.drawable.alert_wanring).setCancelable(true).setPositiveButton("确定",
```

n("确定",

```
new DialogInterface.OnClickListener() {  
    }).show(); // 输入注册邮箱，如果邮箱有误，可以给出提醒  
return;  
}
```

#### 4.4 云推送端相关模块

管理员登陆云推送端后，可以根据用户的喜好为用户进行个性化的推送。输入推送的内容，选择待推送的用户，点击“发送”按钮，用户的手机客户端便可以收到一个应用消息的推送。

云推送端实际操作流程如图 4-10、图 4-11 所示。

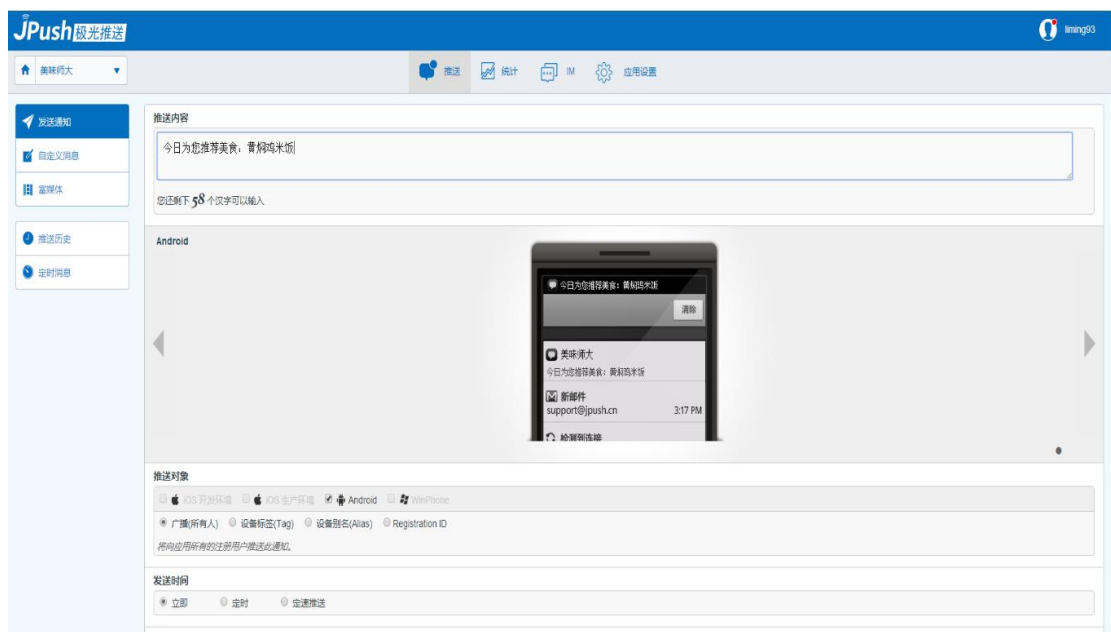


图 4-10 云推送端相关操作图



图 4-11 移动端获取推送信息示意图

该模块关键代码:

```
class="active"><a  
href="/push/apps/86a25d2662b5b3e535f85c46/push/notification/"><span  
class="send-notice-icon"></span>发送通知</a></li>//发送普通消息  
class=""><a  
href="/push/apps/86a25d2662b5b3e535f85c46/push/message/"><span  
class="custom-msg-icon"></span>自定义消息</a></li>//发送自定义内容的消息  
href="/push/apps/86a25d2662b5b3e535f85c46/push/notification/richpushp/landingpage"><span class="rich-media-icon">  
</span>富媒体<span class="rich-push-new"></span></a></li>//发送可以包含  
图片、链接等的富媒体消息  
href="/push/apps/86a25d2662b5b3e535f85c46/push/notification/scheduled/"><span class="timing-msg-icon"></span>定时消息</a></li> //设置时间，定时推送消息
```

## 4.5 本章小结

本章通过对于各个功能模块的详细介绍以及主要代码的展示，以便于用户对于本系统由一个更好地了解，以方便用户熟练操作此系统。



## 5 关键技术

### 5.1 Android 平台系统框架及应用程序结构

Android 平台是一个完全开放性的平台，具有良好的开发和调试环境，并且支持各种可扩展的用户体验，提供了非常丰富的图形系统和强大的浏览器<sup>[4]</sup>

#### 5.1.1 Android 平台系统框架

Android 的系统架构一般从上而下分为四层，分别为应用层<sup>[5]</sup>、应用框架层<sup>[6]</sup>、系统运行库层<sup>[7]</sup>、Linux 内核层<sup>[8]</sup>，支持用户自由开发。

1) 应用层: 主要是用 java 语言编写的可以在 Android 虚拟机上运行的应用程序，这些应用程序也可以被开发人员用其他的程序替换，更加具有灵活性和个性化。如 E-mail 客户端、地图、浏览器等等。

2) 应用框架层: Google 里核心应用所使用的 API 框架就在这一层。开发人员只要按照这些 API 框架的基本原则，就可以用它来开发自己的应用。

3) 系统运行库层: 该层也就是 C/C++ 库以及 Android 运行库<sup>[9]</sup>层，Android 系统需要通过一些 C/C++ 库<sup>[11]</sup>来支持在使用 Android 应用框架时所用的各个组件，来提供更好的服务机制。

4) Linux 内核层: Android 是基于 Linux2.6 内核<sup>[12]</sup>的，提供了一系列常用的服务，如内存管理、进程管理等等。

#### 5.1.2 Android 应用程序的结构组成

Android 的每个应用程序都是由四个模块组成的:Activity<sup>[13]</sup>、Intent<sup>[14]</sup>、Content Provider<sup>[15]</sup>、Service<sup>[16]</sup>，但这四个模块并不是必须的，一个应用程序可以只有其中的部分模块。

1) Activity: 它是开发应用程序的最基本的模块，称之为“活动”。每一个 Activity 通常都是一个单独的屏幕，它都被实现成一个独立的类，并且都是继承于 Activity 基类。这个 Activity 类会显示由几个 Views 控件组成的接口，并对事件做出响应。一般情况下一个应用会包含多个屏幕。例如，一个短消息应用程序会有一个屏幕用于显示联系人的列表，另外一个屏幕用于写短消息，同时还会有用于进行系统设置的屏幕。每个这样的屏幕都是一个 Activity<sup>[17]</sup>。一个新的屏



幕打开后,前一个屏幕将会被暂停,并保存到历史栈中。用户可以返回到历史栈中的前一个屏幕。一个屏幕不再使用时,可以从历史栈中删除它。默认情况下 Android 将会保留从主屏幕到每一个应用的所有的运行屏幕。

2) **Intent**: 这个类的主要作用是实现 **Activity** 和 **Activity** 之间的切换。如果希望对一个外部的事件做出响应,可以使用 **Intent Receiver**。它在感兴趣的事件发生时,会调用 **notificationManager** 方法通知给用户,但不能生成新的界面。当一个 **Intent Receiver** 被触发时,系统会在需要的时候启动该应用。各种应用还可以通过调用 **Content.broadcastIntent()** 方法将自己的 **Intent Receiver** 广播给其它应用程序。

3) **Content Provider**: 这个类的主要作用是实现应用数据在其他应用中的共享,它实现了底层所提供的一组标准的 **API**,能让其他的应用保存或读取此内容提供的各种数据类型。

4) **Service**: 主要用来提供服务。它没有用户界面,生命周期很长。例如一个正从播放列表中播放歌曲的播放器。在这个应用中,会有很多个 **Activity**,让用户可以选择歌曲进行播放。然而,音乐播放这个功能并没有对应的 **Activity**,因为用户会认为屏幕导航到其它地方时音乐应该还是在播放的。这个例子中,播放器这个 **Activity** 会使用 **Content.startService()** 来启动一个 **Service**,让后台继续保持音乐的播放。同时系统也将保持这个 **Service** 一直执行,直到结束这个 **Service**。还可以通过使用 **Content.bindService()** 方法连接到一个现存的 **Service** 上。

## 5.2 C2DM 服务

目前,大多数的移动应用程序都需要从网上下载或更新数据。其更新数据的一种方法是,应用程序定时地从服务器上获取最新的数据。显然如果这段期间服务器上没有数据更新,那么它就会消耗不必要的网络宽带流量和机电电池等资源,即 **pull** 方法;另一种方法是,如果服务器上有数据更新,那么将信息推送到移动应用程序上,即 **push** 方法,如果数据不是经常变化,显然这种方法会更有效。Google 公司在 Android2.2 版本中发布了“**Cloud toDevice Messaging**<sup>[18]</sup>”服务,简称“**C2DM**”。这种服务帮助开发人员从服务器上发送数据到 **Android** 设备上。它提供了一个简单、轻量级的机制,服务器可以用它来联系移动终端,将所需要获取或更新的数据推送到移动设备上去。**C2DM** 服务包括三个部分:推送消息到 **Android** 设备上的应用服务 Google 的 **C2DM** 服务器和 **Android** 应用程序[13]。在应用服务器上的程序可以用任何语言编写,如 **Java**, **PHP**[14] 和 **Python**[15] 等等。**C2DM** 服务实际上就是一种 **push** 机制,当服务器端有变化(**create /update /delete**)时,服务器端会立刻通过 **push**[16] 机制通知客户端,然后客户端会通过



系统机制从服务器端获取服务器端的变化,同时也会把客户端的变化发送给服务器端。通过 push 机制,用户可以及时获得服务器端的改动,有更好的用户体验。它是在 XMPP 协议基础上的一套机制、一个标准。

### 5.3 基于 C2DM 服务实现云端推送

当开发需要和服务器上的资源进行交互和同步的应用时,需要获取服务器端的最新数据。一般有 pull(拉)方式和 push(推)的方式,但 push 方式只是费客户端的网络流量,而不会费服务器端的,所以 push 方式会更优越于 pull 方式。push 方法可以用基于 C2DM 的云端推送来获取服务器的最新数据。

首先,实现基于 Android C2DM 的云端推送有如下几个要求:

- 1) 需要 Android2.2 及以上的系统版本;
- 2) 使用 C2DM 功能的 Android 设备上要设置好 Google 账户;
- 3) 需要注册使用 C2DM 功能的用户邮箱账号。

Android app, 即 Android 终端,是推送消息的接收端,其上运行各类开发的客户端程序; App server 即第三方服务器,是程序员自己控制的服务器,它是推送消息的发送端,可以利用 C2DM 服务器将消息发送到 Android 终端设备上; C2DM server 是 Google 已经实现好的服务器,它接收第三方服务器发送过来的 id 和 data,并将其发送给各个与 id 对应的 Android 设备,具体步骤如下:

1) 注册: Android 移动设备需要把要使用 C2DM 服务的用户账号和 App 名称发送给 C2DM 服务器,允许接收 C2DM 推送过来的消息。

2) C2DM 返回给 Android 移动设备一个 registrationid, Android 设备需要保存这个 id。

3) Android 移动设备需要把之前保存的 id 和使用 C2DM 服务的用户账号发送给自己的第三方服务器。

4) 第三方服务器需要获取数据。服务器会接收到浏览器发送的数据,这个数据也可以是本地产生的。服务器要获得 C2DM 服务的用户账号的客户端登录权限 Auth。

5) 服务器把数据和 registration id 放到一起,并且头部带上获取的 Auth,用 post 方式传递给 C2DM 服务器。

6) C2DM 服务器将客户所需要的数据以 push 方式发送到对应的 Android 移动设备上,这样就成功地将消息基于 C2DM 服务器云端推送到 Android 设备上,Android 设备在程序中按照之前和服务器商量好的格式从相应的 key 中获取数据。



## 6 结论

在本次设计的过程中，一方面加强了我对于安卓相关课程学习的熟练程度，另一方面也让我对于云端平台推送的相关知识有了初步的了解。

在这段时间的学习钻研中，首先通过自学方式学习了安卓编程的相关知识，这是一个较为枯燥乏味的过程，但是每当自己能够完成相应的阶段性成果后，那种自豪感和喜悦是难以言表的。另一方面，在学习的过程中，需要不断学习新的知识，这是一个循序渐进的过程，但是对于我们来说确实有很大的帮助。

通过本次的毕业设计，让我更好地将在学校所学的知识转变成一个实际的操作，让我明白理论和实践中的差距，也方便我更好地进行下一步的学习。

本系统的特色工作有：

- 1) 系统功能模块清晰，操作简单。
- 2) 交互性强，针对性强
- 3) 借助安卓平台更为开放
- 4) 可以满足用户个性化的需求





## 参考文献

- [1] 华春,胡明. Push 和 pull 两种调度机制的仿真分析与研究[J].光通信技术, 2008, 32( 10) : 57—59.
- [2] Clos C. A Study of Non—blocking Switching Networks[J]. TheBell System Technical Journal, 1953, 32( 5) : 406—424.
- [3] Thompson T. The Android Mobile Phone Platform[J]. TheWorld of Software Development, 2008, 33( 9) : 40—47.
- [4] 宋小倩,周东升. 基于 Android 平台的应用开发研究[J]. 软件导刊, 2011, 10( 2) : 104—106.
- [5] 公磊,周聪. 基于 Android 的移动终端应用程序开发与研究[J]. 计算机与现代化, 2008( 8) : 85—89.
- [6] Palenchar J. Android to Set Wireless Markets Free: Supporters[J]. This Week in Consumer Electronics,2007,22 ( 24) : 6 —16.
- [7] Darcey L. Android Wireless Application Development[M]. [ s.l. ] :Addison—Wesley Professional, 2009.
- [8] 刘峰,王晔晗,汤步洲,等. 基于 Android 的智能中文输入法[J].计算机工程, 2011, 37( 7) : 225—227.
- [9] 闵现畅,黄理灿. 基于 Android 平台的 Web 服务技术研究[J]. 工业控制计算机, 2011, 24( 4) : 92—94.
- [10] 马越.Android 的架构与应用 [D] . 北京: 中国地质大学,2008.
- [11] 张艳芳,周聪. 基于 Android 平台的移动终端设备的面积测量应用开发[J].计算机与现代化, 2009( 12) : 143—145.
- [12] 熊节、林仪明、张凯峰、陈玉泉等主编[《CSDN 社区电子杂志——Java 杂志》创刊
- [13] 肖建编. ASP.NET 编程实例与技巧集粹. 北京: 北京希望电子出版社, 2003.
- [14] 徐建波, 周新莲.Web 设计原理与编程技术[M]. 中南大学出版社, 2005. 185-193
- [15] 郑红军. 张乃孝. 软件开发中的形式化方法[J]. 计算机科学. 1997, 24(6): 90-96.
- [16] 周翔. 邵志清. 顺序图与状态图的递归语义一致性研究[J]. 计算机科学. 2010, 37(8): 172-174.
- [17] 王红英. 基于 Petri 网的软件模型验证[D]. 华东师范大学, 2007.
- [18] 熊节、林仪明、张凯峰、陈玉泉等主编[《CSDN 社区电子杂志——Java 杂志》创刊号] 张京,刘甫迎. 基于 Android 云计算消息框架( C2DM) 的 FoxNews\_MID 手持移动系统的研究[J]. 计算机科学,2011, 38( 10A) : 461—463.





## 致谢

在本次毕业设计制作过程中，首先需要感谢我的导师董永权老师。没有您的帮助我很难高效地完成本次设计。是您孜孜不倦地教导让我可以更好地了解相关知识；是您耐心地教导让我可以静下心来潜心研究项目；是您一丝不苟的工作态度帮我不断完善设计以及论文。感谢您为我付出的这些，谢谢您！

另外，还需要感谢我的学校，江苏师范大学。是您为我提供无限的资源，让我可以遨游在知识的海洋；是您四年的栽培培养，让我可以汲取知识的养分茁壮成长；是您对于我的谆谆教诲，让我可以成长为有用的人才。

谨以此致谢最后，我还要向百忙之中抽时间对本文进行审阅的各位老师表示衷心的感谢。