|  |  |
| --- | --- |
|  | 学校代码：10246 |
|  | 学 号： |



|  |
| --- |
| 硕 士 学 位 论 文 |

（专 业 学 位）

|  |
| --- |
| **基于微服务的预付卡系统设计与实践**  **Study on** [**prepaid card**](http://dict.youdao.com/w/prepaid%20card/#keyfrom=E2Ctranslation) **System** |

|  |  |
| --- | --- |
| 院 系： | 软件学院 |
| 专 业： | 软件工程 |
| 姓 名： |  |
| 指 导 教 师： |  |
| 完 成 日 期： | 2017年9月30日 |

# 目 录

[目 录 I](#_Toc491090066)

[摘 要 II](#_Toc491090067)

[ABSTRACT III](#_Toc491090068)

[第一章 绪 论 1](#_Toc491090069)

[1.1 课题研究宏观背景 1](#_Toc491090070)

[1.2 课题研究目的和意义 4](#_Toc491090071)

[1.3 论文框架结构 4](#_Toc491090072)

[第二章 相关工作和关键技术介绍 5](#_Toc491090073)

[2.1 课题研究宏观背景 5](#_Toc491090074)

[2.2 业务背景简介 6](#_Toc491090075)

[2.3 关键技术研究 7](#_Toc491090076)

[第三章 系统需求分析与总体设计 11](#_Toc491090077)

[3.1 项目背景介绍 11](#_Toc491090078)

[3.2 系统需求分析 12](#_Toc491090079)

[3.3 系统总体设计 15](#_Toc491090080)

[第四章 系统详细设计与实现 18](#_Toc491090081)

[4.1 系统模块设计 18](#_Toc491090082)

[4.2 支付网关的设计 20](#_Toc491090083)

[4.3 交易服务的实现 29](#_Toc491090084)

[4.4技术实现难点重点2 38](#_Toc491090085)

[4.5 数据库设计 46](#_Toc491090086)

[4.6 系统用例介绍 46](#_Toc491090087)

[第五章 总结与展望 52](#_Toc491090088)

[5.1 本文内容总结 52](#_Toc491090089)

[5.2 未来工作展望 53](#_Toc491090090)

[参考文献 54](#_Toc491090091)

[致 谢 56](#_Toc491090092)

# 摘 要

随着中国的消费市场不断地发生着变化，无论是商品还是消费渠道的丰富程度相较以往都有了巨大的发展。

首先分析预付费卡行业的现状，明确了系统系统扩展性的不足（或问题）。在此基础上，应用Spring Cloud微服务技术，先做…，然后…。最后…。其中重点做。

关键词 预付卡系统，微服务架构

# ABSTRACT

With the constant change of the consumer market in China, both consumer goods and consumer channels changed a lot compares to the past.

After the analysis of the macro-background of the Chinese consumer market and the detail investigation of the current situation of the retail industry, Middleware was selected to be the kernel of the system development to solve the current issues.

Keywords [prepaid card](http://dict.youdao.com/w/prepaid%20card/#keyfrom=E2Ctranslation) information system, Interactive system, Mobile APP development

# 绪 论

# 1.1 预付卡系统发展现状

在过去的几年内，中国的消费市场正在悄然地发生变化。

我国预付卡系统的发展状况。

国外预付卡系统的发展状况。

我司预付卡系统的发展状况。

支付牌照收紧的态势目前仍在继续。

12月20日，央行网站发布了天翼电子商务有限公司等53家非银行支付机构《支付业务许可证》续展决定（以下简称续展决定）,这也是央行公布的第三批支付牌照续展结果。此前，央行曾分别于8月11日和8月30公布了对首批27家和第二批12家支付机构的续展决定。

《每日经济新闻》注意到,在此次续展决定中，又有一家公司被注销支付牌照，两家公司被合并。

此前已有广东益民、浙江易士、上海畅购、北京润京四家支付牌照被注销，且被注销的均为预付卡牌照，而此次牌照续展未获通过的上海通卡投资管理有限公司（以下简称上海通卡）事的也是预付卡业务。

银盛支付相关负责人在接受《每日经济新闻》采访时表示，预付卡行业乱象较多，牌照被注销并不奇怪，未来这种收紧的态势将会继续。

**上海通卡续展未获通过**

在此次续展决定中，仅有上海通卡一家不予续展，原因是“存在《中国人民银行（支付业务许可证）续展工作的通知》（银发（2015）385号）第六条规定的不予续展情形”。

《每日经济新闻》记者查阅上述《通知》发现，该条为“存在通过伪造、变造、隐匿数据等手段故意规避[监管](http://s.iresearch.cn/search/jianguan/)要求，或恶意拒绝、阻碍检查监督的行为。”

据了解，上海通卡成立于2009年，是从事预付卡业务的专业化服务公司，在全国多地设有分公司，主要发行产品为“汇富通联卡”。

《每日经济新闻》记者尝试联系上海通卡方面了解其业务状况，其内部工作人员表示并不清楚牌照续展未获通过一事，并以相关负责人不在拒绝了记者的采访请求。

在此之前，已有广东益民、浙江易士、上海畅购、北京润京四家公司的预付卡牌照被注销，其中北京润京是主动注销牌照。

银盛支付相关负责人向《每日经济新闻》记者表示，预付卡在整个支付牌照业务中是重点整治的一块，牌照收紧也是预料之中的事情，“行业之前发生了很多不太好的事情，包括资金的挪用等，乱象比较多，牌照被取消并不奇怪。”

# 1.2 预付卡系统存在的问题

随着时代的发展，越来越多身处传统领域的企业开始意识到，紧紧抓住时代的潮流，主动融合新概念，应用新技术才是在激烈竞争中制胜的关键，这其中，互联网技术的应用被越来越广泛地接受。

# 1.3 论文框架结构

论文根据携程预付卡业务的市场发展需求，以微服务为基础。

本文共分五章，首先简要介绍了论文的背景情况，引出了本文所作的主要

工作内容。然后简单介绍了海策智能在线培训系统的现状和不足。在此基础上，

详细分析了目前智能在线培训系统的需求和系统业务流程， 并基于关联分析方法

对智能在线培训系统的数据挖掘部分进行了设计和实现， 最后分析了系统存在的

不足及问题，并且在此基础上给出了改进方案。本文具体安排如下：

第一章从分析海策智能在线培训系统的现状和问题入手，在此基础上，引出了论文的主要研究内容，既解决上述问题的关键是要构建基于关联分析、使用数据挖掘的方法改进学员的学习效率、提高系统智能性、发挥系统的群体智能，以此增强产品竞争力，突出了本文的现实意义。

第二章围绕数据挖掘原理和技术，介绍了关联分析的核心技术和方法，这是系统进行数据挖掘的技术基础，明确了本文研究的重点方向。

第三章在详细了解海策智能在线培训系统核心技术的基础上， 对该系统进行了需求分析，讨论了智能在线培训系统的功能结构，对系统的核心业务流程进行了重点分析。

第四章阐述了该系统的的系统结构和软件架构， 主要针对和数据挖掘相关的子系统给出了设计方案和实现方法。

第五章对基于关联分析的智能在线培训系统的特点做一个总结， 对系统的不足之处提出了改进方案，最后指出了系统进一步发展的要点。

# 第二章 相关工作与关键技术研究

# 2.1 相关工作研究

本系统的运行需要连接多个基于不同软硬件平台的功能模块，为了提高信息传递的效率和可靠性，同时也为了系统将来可能的功能扩展，因此我们选择中间件来进行信息的集中处理及传输。

# 2.2 业务背景简介

移动APP是本系统中一个非常重要的组成部分。它承担起了与会员进行无缝连接及互动的责任。会员可以通过其实现注册及登录、绑定会员卡、查询及修改会员信息、接收促销信息推送、签到、参与网上活动等功能。

APP源自Application的简称，是一种专门设计在智能手机、平板电脑或其他移动设备上运行的软件应用程序。APP这一词汇目前已经非常流行，已在2010年被美国方言学会评为年度词汇[5]。APP通常通过移动操作系统开发商所运营的应用程序发布平台（如Apple App Store, Google Play, Windows Phone Marketplace等）发布。

目前，移动APP的普及率在持续地上升。2012年5月comScore的研究报告指出，更多的移动设备用户通过移动APP而不是传统的网页浏览方式访问其所订阅的信息，其比值分别是51.1%和49.8%[6]。ABI Research的研究报告更是指出，在2013年，整个移动APP的市场价值将会达到270亿美元[7]。

因此我们可以看到，企业通过移动APP来进行营销推广有着很大的意义。首先可以留住客户，通过用户对于移动设备的依赖来增加用户黏性，使普通用户转化为忠诚用户。其次是进行用户拓展，企业可以通过网络营销手段，以移动APP为渠道而吸引用户，从而扩大用户规模。

在本系统中，我们对于目前主流的两大平台iOS和Android进行了分析，认为iOS用户的特质更加符合大悦城的目标用户 – 年轻、时尚、动感。从而选择了支持iOS平台，而使用的开发语言则为Objective-C。

Objective-C通常写作ObjC，是一种通用的、面向对象的编程语言，其在C语言的基础上加入了Smalltalk风格的消息系统。在Objective-C中，对象不是简单地调用方法，而是传递信息，这一点与C++有着非常大的不同，其差异主要在于调用方法/传递模型这个动作。C++里类型与方法的关系严格清楚，一个方法必定属于一个类型，而且在编译时（compile time）就已经紧密绑定，不可能调用一个不存在类型里的方法。但在Objective-C，类型与信息的关系比较松散，调用方法视为对对象发送信息，所有方法都被视为对信息的回应。所有信息处理直到运行时（runtime）才会动态决定，并交由类型自行决定如何处理收到的信息。也就是说，一个类型不保证一定会回应收到的信息，如果类型收到了一个无法处理的信息，程序只会抛出异常，不会出错或崩溃[8]。

# 2.3 微服务框架研究

侧重选型角度

在本系统中，主要的功能模块包括互动触摸模块，移动APP应用以及整合社会化媒体模块。这些功能模块运行在截然不同的软硬件平台上，采用不同的程序编码，数据库结构也大相径庭，更采用了不同的通讯方法。如何将其有机地、无缝地整合起来，使其能够高效地运作，从而为消费者带来流畅及充满乐趣的体验，成为了一个颇具挑战的课题。所幸，Microsoft BizTalk Server为Web Services提供内置支持，而通过Web Services我们则可以顺利地解决这些问题。

在这个过程中，首先，客户端取得服务器端的服务描述文件WSDL，解析该文件的内容，了解服务器端的服务信息以及调用方式。然后根据需要生成SOAP请求信息（指定调用的方法以及调用的参数）并发往服务器端。服务器端接受到客户端发来的SOAP请求信息以后，对其中的方法调用和参数格式进行解析，根据WSDL和WSML的描述，调用相应的COM对象来完成指定功能，并把返回值封装入SOAP消息返回给客户端。客户端在接受到服务器端返回的SOAP回应消息以后，通过解析得到返回值[16]。

# 第三章 系统需求分析与总体设计

# 3.1 项目背景介绍

“大悦城”是中粮集团精心打造的购物中心品牌。自2007年北京西单大悦城开业以来，这座西单商圈唯一的Shopping Mall迅速成为时尚达人、流行先锋、潮流新贵休闲购物的首选之地，同时也成为2008年北京商业地产的最大亮点。

# 3.2 系统需求分析

为实现与消费者的互动，大悦城互动零售商业社区系统有着如下的主要功能需求：

品牌管理：

系统运行的数据基础。由系统管理员向各商户分发商户用户帐号，商户用户可在系统中实现下列品牌管理功能：

**表3-1 品牌及商品管理需求**

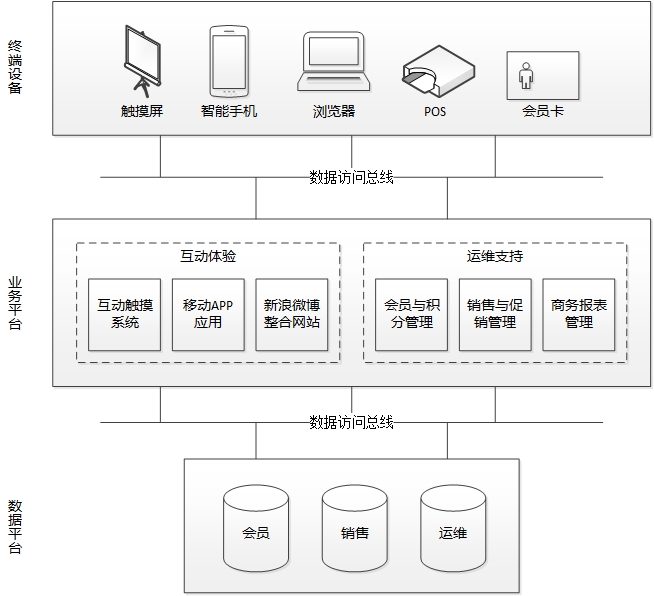
|  |  |
| --- | --- |
| 功能名称 | 功能描述 |
| 新增品牌 | 管理账户可点击新建品牌按钮进入页面，修改品牌属性字段后保存；品牌的描述或介绍需使用所见即所得在线文本编辑器录入（+图片、视频）；品牌中的品牌图片需定义并上传到附件表中，在附件表中维护图片的相关属性 |
| 删除品牌 | 不删除实体数据，仅将标识位写为无效 |
| 查看品牌 | 需分配读取权限的后台管理账户才可以查看品牌列表，管理员账户在后台能够根据品牌的部分关键字或字段进行搜索 |
| 修改品牌 | 大悦城管理员可在后台用户查看品牌列表，点击需要修改的品牌进入品牌信息维护页面，维护品牌的信息；商家可在店铺设置页查看并修改自己具有的品牌信息 |

会员中心：

包括会员个人资料、安全选项、个人设置、消息管理、订单管理等。功能清单如下表所示：

# 3.3 系统总体设计

大悦城互动零售商业社区系统总体上采用面向服务（Service-Oriented Architecture，SOA）的架构。系统在逻辑上可以分为三个部分，即终端设备、业务平台以及数据平台。如下图所示：



**图 3-1 系统总体设计**

在终端设备部分，系统支持触摸屏、智能手机、浏览器、POS以及会员卡等多种设备。用户可以在这些设备上获取系统发布的信息，同时输入信息与系统发生互动。而这些设备则通过Web Service与业务平台进行通讯，为业务平台的运行提供数据。

业务平台是处理所有信息的中枢。在这里，系统按照功能的不同将其分为两大逻辑部分 – 互动体验和运维支持。在互动体验部分包含互动触摸模块，移动APP应用以及新浪微博整合网站三个模块。其中，互动触摸模块的功能主要是在互动触摸屏终端上向用户展示包括广告、促销等信息，并且同时提供商户信息查询、会员信息查询、会员签到、折扣券查询等功能。移动APP应用则主要提供了会员信息查询、积分查询、会员卡查询、折扣券查询、商户推荐，并整合了大悦城的官方新浪微博。新浪微博整合网站的功能主要是实现了在大悦城的官方网站中整合了新浪微博，会员和系统管理员都可以通过此功能实现大悦城官方网站与新浪微博的无缝连接。这三个模块是互动体验的核心模块，所有与互动体验相关的业务逻辑都在这里实现。

# 第四章 系统详细设计与实现

# 4.1 支付服务的设计

在本系统中，从业务角度来看，可以分为七个功能模块，分别是互动触摸模块、移动APP应用、整合社会化媒体模块、会员与积分管理模块、结算与销售管理模块、商户运维管理模块以及智能决策模块，如下图所示：

互动触摸模块通过设置在购物中心各楼层的触摸屏为消费者提供了最为直接的交流平台。本系统中互动触摸模块的功能主要为会员签到、会员积分奖励、商场公告和活动广告推送、店铺活动信息推送等。消费者在购物过程中可以通过触摸屏查看楼层向导和商场近期活动广告，通过输入会员信息进行签到可以获取会员积分，同时商户的店铺推介短信息会被发送至消费者的移动设备上。消费者可以选择自己感兴趣的商户进行了解，还可以利用签到功能集中获取一些消费优惠券，更有机会参与商场组织的抽奖或其他活动，让消费者购物、休闲两不误。

移动APP应用可以作为消费者的电子助手来寻找各种优惠促销信息、查看通知、发布微博，并且能够用来管理折扣券、积分、排号等会员信息，给消费者提供全新的、完美的购物体验。同时移动APP应用也充当了互联网站的精华提炼和引导入口。传统门户网站最大的不便之处在于需要消费者主动访问。网站内容再吸引人，消费者不访问也是徒劳。本系统可以将网站的精华内容在移动APP中进行发布，利用程序主动推送信息的优势和移动终端随时随地随身的特点让消费者进行查看，进而吸引用户主动访问互联网站查看更多精彩内容。

整合社会化媒体模块通过对新浪微博的整合以实现大悦城官方网站上所发布的促销、活动等内容能够实时地同步到新浪微博，同时也将大悦城的会员帐号和会员所注册的新浪微博帐号进行绑定，使会员也可以将对大悦城官方网站内容的评价同步到自己的微博帐号中去。本功能模块提供了信息在两个系统中的无缝切换，大大提高了大悦城购物中心的媒体发布效率，从而更为亲密地与消费者保持随时随地的接触。

会员与积分管理模块包含了会员信息管理及会员积分管理。会员信息管理主要针对会员的身份资料如用户名、密码、电话号码、地址等基本信息。会员积分管理记录会员的消费历史、签到记录、活动参与、积分累计与消费，并提供了积分规则。这一功能模块记录了会员的所有活动，为整个互动系统提供分析数据。

结算与销售管理模块关系到企业的盈利与流动资金的管理，在购物中心中发生的所有消费行为都由该模块进行管理。由于购物中心的业态特点，商户的销售必须通过购物中心提供的结算系统进行结算，这也就是为什么在购物中心中往往设置有结帐台的原因。一般结算付款主要采用月结方式，也可采用按商品或活动批次进行结算。因此有时候也可能会出现商户只结算一部分费用，并不完全结算的情况，所以系统也可按具体的实际情况，结算商户想要结算的那部分费用。本功能模块可以让购物中心及商户的管理人员及时了解营业帐款结算的情况，从而掌握企业的经营状况。

商户运维管理模块为商户提供了运营及维护管理的工具。本功能模块一方面可以实现进销存管理的功能，对商户运营中商品、现金的流动进行跟踪，实现了管理的即时性，让商户随时了解自己的运营状况。同时也提供了商户信息管理、促销信息管理、消费者互动信息管理等支持功能。商户可以随时通过该功能模块发布或更新自己的促销信息，并通过互动社区传递给消费者，最大化促销活动对销售的促进作用。

智能决策模块结合了人工智能和决策支持系统，同时应用了专家系统，从而更为充分地应用人类的推理性、过程性和描述性知识，通过逻辑推理来帮助解决复杂的决策问题。该模块基于会员信息、商户信息、会员行为记录、销售记录、互动信息等数据，充分利用各层次的资源，通过商务智能进行数据挖掘、统计和分析，为商户和购物中心提供销售分析、份额分析、促销效果分析、消费行为分析、潜在需求分析、精准促销分析等管理决策建议。

# 4.2 风控服务的设计

后赋值流程（券）：这个流程主要是业务卖实体卡的流程  
PS：此流程审核控制非常严格，造数据请勿用此流程！   
5684加主项目，要填数量（不填总金额）  
5685主项加完要审核  
5688制卡导出，要跑job  
5689制卡导出审核，同时发送邮件（申请人收解压密码）  
5684加副项目，填金额和数量  
5686副项目审核（自动，费用）  
5698副项目复核  
5684到款录入（要从副项目进行到款）  
5687到款审核（自动，费用）  
6070到款复核  
online领用

**图 4-12 签到成功**

在本系统中我们大量采用了Web Services技术，这样做的优势在于，我们可以从用户界面直接调用中间件组件，不仅缩短了开发周期，还减少了代码复杂度，并能够增强应用程序的可维护性。

# 4.3 交易服务的实现

无论购物中心或百货商场在互联网领域进展如何，在移动互联网领域，它们大多处在同一起跑线上。因此，移动互联网技术给予落后者一次反超的机遇，同时也可以让领先者进一步扩大优势。

接下来，我们将对本系统中移动APP所提供的“我猜我猜”功能就如何实现其设计功能进行进一步的阐述。

“我猜我猜” 功能基于大悦城购物中心实际需求而开发，主要用于商铺的推荐和导航。该功能借用游戏的形式，根据会员选择的不同时间、地点、愿望等条件的组合，给出相应的商户推荐并提供地图。

# 4.4技术实现难点重点2

本小节将主要介绍如何在大悦城官方网站中整合新浪微博API。与大悦城官方网站整合主要有几点功能：管理员在官方网站发表一篇文章，就会同步发送至新浪微博。同时，用户可以用微博帐号在官方网站进行登录对文章进行评论，并且可以选择把对文章的评论与新浪微博进行同步。至于如何进行整合，首先我们有必要来了解一下新浪微博API的授权机制。

新浪微博使用OAuth（开放授权）来进行身份认证。OAuth提供了一种以资源的所有者身份从客户端来访问服务器资源的方法，也就是说允许第三方应用访问某用户在某一服务器上存储的资源，而无需将用该用户的用户名及密码提供给第三方使用。

# 4.5 数据库设计

数据库设计，界面设计，安全性设计，测试数据，ETL设计

对这么多年工作经验的提炼和升华

尽量依托某个具体系统选题

最好是近一年内基本完成实现的系统

可以是“虚拟系统”

难点的选择

经验分享的思路（正向）

问题解决导向的思路（反向）

材料的拥有情况

另见核心节部分

# 4.6 系统用例介绍

以上各部分内容分别就系统的几个重要功能模块做了较为详细的介绍，接下来，本节将以在大悦城移动APP应用“Joy City”中对大悦城官方新浪微博进行查看和关注为例，给出相应的操作流程和界面。大悦城移动APP基于iOS系统开发，其需要在运行iOS操作系统的移动设备（在这里我们以iPhone为例）上实现一系列的功能，以下为在该APP中实现对大悦城官方新浪微博进行关注所需要的的主要功能列表：

表4-1 功能列表

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 功能描述 |
| 登陆 | 会员输入用户名、密码，在经过验证后登录系统 |
| 自动登录 | 会员登录过一次以后，下次登录无需再次输入用户名和密码 |
| 密码找回 | 会员忘记密码时，通过卡号/手机/身份证号/邮箱来取回密码 |
| 查看官方微博 | 会员在大悦城移动APP中查看大悦城官方新浪微博 |
| 关注官方微博 | 会员在大悦城移动APP中对大悦城官方新浪微博进行关注 |
| 系统退出 | 退出软件系统 |

以下就以一个完整的在大悦城移动APP中关注大悦城官方新浪微博的实例，结合APP运行截屏对以上功能的实现作出介绍。

用例：会员通过大悦城移动APP关注大悦城官方新浪微博

目标：会员登录系统并实现微博关注

前提：服务器、移动客户端、新浪微博网站运行良好，网络状况良好

触发：会员下载、安装、启动APP

场景：会员从Apple APP Store中查找并下载、安装APP。在iPhone桌面界面上点击APP图标。然后，会员在登录界面中输入用户名，密码进行登录。如忘记密码，则在登录界面中进行找回操作。登录成功后，会员进入会员中心界面中打开大悦城官方微博，查看最新信息，并对其进行关注。

# 第五章 总结与展望

# 5.1 本文内容总结

随着市场竞争的日益激烈，依靠互动零售商业社区系统主动地与消费者进行互动、为消费者提供更好的消费体验、从而获得消费者的认可，进一步在竞争环境中取得优势，已经成为零售企业的一项至为关键的战略举措。

本文依托大悦城互动零售商业社区系统，详细分析了建立一个为消费者提供互动体验的商业社区系统所需要的关键技术、总体架构及软硬件选型。重点针对其中关于互动触摸模块、移动APP应用以及整合社会化媒体模块的详细设计进行了详细的论述和深入的研究。

# 5.2 未来工作展望

虽然大悦城互动零售商业社区系统很好地实现了零售商在为消费者打造现代化的购物环境和改善消费体验上的基本预期，在系统运行的前期也取得了一致的好评。但是随着时间的推移，从大悦城用户及消费者各方的反馈来看，对系统的功能仍然存在着更高的期望，主要体现在：

将移动APP扩展到Android和Windows Phone平台。大悦城移动APP在iPhone和iPad都有着优异的表现。但是由于在系统设计阶段主要考虑了iOS系统，目前并不能支持Android、Windows Phone等其他主流移动平台。因此在将来将会进一步对同样应用广泛的Android以及Windows Phone进行进一步的开发，更好地服务于多层次的消费者群体。

# 参考文献

[1] Nielsen.China's Evolving Shopper Landscape[EB/OL].http://www.consumer360.com/chinas-evolving-shopper-landscape，24th May 2013.

[2] Nielsen.Tapping Opportunity Among China’s Increasingly Sophisticated Consumers[EB/OL].http://www.consumer360.com/tapping-opportunity-among-chinas-increasingly-sophisticated-consumers，24th May 2013.

[15] 柴晓路，梁宇奇.Web Services技术架构和应用[M].北京：电子工业出版社，2003：10，10.

[21] 新浪微博.OAuth基本流程简介[EB/OL].http://open.weibo.com/wiki/OAuth#.E6.A6.82.E8.BF.B0, 30th Mar 2012

# 致 谢

本论文的写作从开题、搜集资料、起草到最后成文、修订。诸多环节无一不得到导师、同学、同事和亲友的帮助。在此表示衷心地感谢！

首先，也是最重要的，要感谢我的指导老师，XXX老师。在整个论文的写作过程中，XXX老师对我进行了无私的指导和帮助，不厌其烦、逐字逐句地帮助我进行论文的修正和改进。从每一个细节中都体现出XXX老师严谨的治学态度、渊博的学术知识、诲人不倦的敬业精神以及宽容的待人风范。

其次，感谢我的同事在我搜集整理资料中给予的无私的支持。

同时，感谢这篇文论所涉及的各位学者。本文引用数位学者的研究文献，各位学者的研究成果给了我很大的帮助和启发。

最后，感谢复旦大学所提供的一流的学习环境和氛围，使我得以顺利地完成这次论文的写作。

**论文独创性声明**

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或其它机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中作了明确的声明并表示了谢意。

作者签名： 日期： 2017.9

**论文使用授权声明**

本人完全了解复旦大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名： 导师签名： 日期： 2017.9