

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学 号: X2013230851

UDC _____

工 程 硕 士 学 位 论 文

某银行移动自助虚拟柜员系统的设计与实现

Design and Implementation of Virtual Mobile Banking Self-help Teller System

范仕辉

指 导 教 师: 苏劲松副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2017 年 10 月

论文答辩日期: 2017 年 11 月

学位授予日期: 2017 年 12 月

指 导 教 师:

答辩委员会主席: _____

2017 年 10 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。)

本人声明该学位论文不存在剽窃、抄袭等学术不端行为,并愿意承担因学术不端行为所带来的一切后果和法律责任。

声明人(签名):

指导教师(签名):

年 月 日

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

摘要

随着互联网+时代的到来，电子渠道已成为银行客户办理业务的首选。但由于部分银行业务存在面签的控制环节，仍需客户前往银行柜面办理，制约了银行业务拓展。为进一步促进银行转型发展，提高自助服务效率，分流柜面压力，银行移动自助虚拟柜员系统应运而生。移动自助虚拟柜员系统包含自助虚拟柜员终端软件和便捷、可移动的终端硬件设备。实现借记卡申请、手机银行签约、理财开户、风险评估、短信通知签约等功能，既可以放置在银行网点满足客户自助办理业务需求、分流银行柜面压力，又可由银行工作人员携带出门为客户提供上门服务，提升银行服务质量、延伸服务半径。

本文在深入分析银行移动自助虚拟柜员系统需求的基础之上，采用主流的 MVC 架构和 SQL Server 数据库技术，开发实现了银行移动自助虚拟柜员系统。主要工作包括：（1）对国内现有的远程虚拟柜员系统的发展现状进行调研；（2）对银行移动自助虚拟柜员系统展开了需求分析和相应设计。首先，对系统进行了总体概述，论述了系统的功能性需求和非功能性需求；其次，针对系统进行详细的规划，包含系统框架以及相关功能的研发设计；最后，针对系统功能与数据库展开了深入的分析与设计，包括系统的主要功能模块和数据库的分析与设计；（3）实现了银行移动自助虚拟柜员系统，其中主要包括：对用户管理模块、借记卡申请功能模块、手机银行单独签约模块、短信通知模块、理财开户模块和理财风险评估模块等功能的具体实现代码及界面图进行了分析；（4）对全文研究工作进行分析总结，并对未来工作提出展望。

经过具体的编码实现和系统测试，系统已经开始投入使用。目前总体上本系统运行安全稳定、功能良好有效，基本上达到预期目标。系统的成功开发和应用对于信息时代银行业务的开展具有重要意义。

关键词：银行自助，虚拟柜员，MVC 技术

Abstract

With the advent of the Internet era, electronic channels have become the first choice for bank customers for business. But because some of the banking business there is a sign of the control links, customers still need to go to the bank counter, restricting the banking business development. In order to further promote the development of bank transformation, improve the efficiency of self-service, shunt counter pressure, bank mobile self-service virtual teller system came into being. The mobile self-service virtual teller system includes self-service virtual teller terminal software and removable terminal hardware devices. It can realize the debit card application, mobile banking contract, financial account, risk assessment, SMS notification signing and other functions. It can be placed in the bank network to meet customer self-service business needs and diversion of bank counter pressure, but also by the bank staff to carry out to provide customers with on-site service to enhance the quality of banking services and extending the service radius.

In this thesis, through the in-depth analysis of bank mobile self-help virtual teller system needs, we developed and implemented a bank mobile self-service virtual teller system, using the mainstream MVC architecture and SQL Server database technology. The main tasks include: (1) We investigated the current status of the development of the existing remote virtual teller system; (2) We conducted the demand analysis and the corresponding design to the bank mobile self-help virtual teller system. Firstly, the overall overview of the system was discussed, and the functional requirements and nonfunctional requirements of the system are discussed. Secondly, the overall design of the system was carried out, including system frame structure design and system function framework design. Finally, we implemented the system function and information database, including the system of the main functional modules and database analysis and design; (3) We developed the bank mobile self-service virtual teller system, which mainly includes: user management module, mobile phone bank separate signing module, debit card application function module, short message notification module, financial account management module and financial risk assessment module. The concrete realization code and interface diagram of these modules are analyzed; (4) Summarized the full text of the research work, and prospects for future work.

After a specific coding implementation and system testing, the bank mobile self-service virtual teller system has been put into use. At present, the overall operation is safe, stable effective. Overall, it achieves the desired goal. The successful application of the system is of great significance to the development of banking business in the information age.

Key words: Bank Self-service, Virtual Teller, MVC Technology

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 主要研究内容	4
1.4 论文组织结构	4
第二章 相关技术	6
2.1 MVC 模式	6
2.2 C#语言	7
2.3 UML 建模技术	8
2.4 SQL Server 数据库	10
2.5 本章小结	12
第三章 系统需求分析	13
3.1 系统功能性需求	13
3.1.1 用户管理模块	13
3.1.2 手机银行单独签约功能	14
3.1.3 借记卡申请功能	14
3.1.4 短信通知签约功能	15
3.1.5 理财开户功能	16
3.1.6 理财风险评估功能	17
3.2 系统非功能性需求	17
3.3 本章小结	18
第四章 系统设计	19

4.1 系统总体设计	19
4.1.1 系统体系构架.....	19
4.1.2 系统功能结构.....	20
4.2 系统功能模块详细设计	22
4.2.1 用户管理功能	22
4.2.2 手机银行单独签约功能	23
4.2.3 借记卡申请功能	25
4.2.4 短信通知签约功能	27
4.2.5 理财开户功能	29
4.2.6 理财风险评估功能.....	31
4.3 系统数据库设计	33
4.3.1 数据库 E-R 模型	33
4.3.2 数据库信息表	35
4.4 本章小结	40
第五章 系统实现	41
5.1 系统开发环境.....	41
5.2 系统主要功能	41
5.2.1 用户管理功能	41
5.2.2 手机银行单独签约功能	43
5.2.3 借记卡申请功能	44
5.2.4 短信通知签约功能	46
5.2.5 理财开户功能	47
5.2.6 理财风险评估功能	49

5.3 本章小结	50
第六章 系统测试	51
6.1 测试环境	51
6.2 功能测试	51
6.3 性能测试	55
6.4 兼容性测试	56
6.5 本章小结	56
第七章 总结与展望	58
7.1 总结	58
7.2 展望	58
参考文献	60
致谢	62

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background and Significance.....	1
1.2 Research Status at Home and Abroad	2
1.3 Research Content	4
1.4 Thesis Structure	4
Chapter 2 Related Technologies	6
2.1 MVC Model	6
2.2 C#.....	7
2.3 UML Modeling Technology	8
2.4 SQL Server Database Technology	10
2.5 Summary.....	12
Chapter 3 System Requirement Analysis.....	13
3.1 System Functional Requirements.....	13
3.1.1 User Management Function Module	13
3.1.2 Mobile Phone Bank Signing Alone Function Module	14
3.1.3 Debit card Application Function Module	14
3.1.4 SMS Notification Signing Function Module	15
3.1.5 Financial Account Function Module.....	16
3.1.6 Financial Risk Assessment Function Module	17
3.2 System Nonfunctional Requirements	17
3.3 Summary.....	18
Chapter 4 System Design.....	19
4.1 System Overall Design.....	19
4.1.1 System Architecture	19
4.1.2 System Function Structure.....	20
4.2 System Function Module Detailed Design	22
4.2.1 User Management Function	22
4.2.2 Mobile Banking Signing Alone Function.....	23

4.2.3 Debit Card Application Function	25
4.2.4 SMS Notification Signing Function	27
4.2.5 Financial Account Function.....	29
4.2.6 Financial Risk Assessment Function	31
4.3 System Database Design	33
4.3.1 Database E-R Model	33
4.3.2 Database Information Table	35
4.4 Summary.....	40
Chapter 5 System Implementation.....	41
5.1 System Development Environment	41
5.2 Main Functions Implementation	41
5.2.1 User Management Function	41
5.2.2 Mobile Banking Signing Alone Function.....	43
5.2.3 Debit Card Application Function Realization	44
5.2.4 SMS Notification Signing Function	46
5.2.5 Financial Account Function Realization	47
5.2.6 Financial Risk Assessment Function	49
5.3 Summary.....	50
Chapter 6 System Test	51
6.1 Testing Environment.....	51
6.2 Function Test	51
6.3 Performance Test	55
6.4 Compatibility Test.....	56
6.5 Summary.....	56
Chapter 7 Conclusion and Prospect.....	58
7.1 Conclusion	58
7.2 Prospect.....	58
Reference	60
Thank	62

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

随着现代化银行的不断发展，其中的问题也不断突出，它不仅要满足不同客户对金融产品的需求^[1]，也要确保客户的利益。在提供优质、便捷服务的同时，既要实现成本的有效控制又要确保客户资金安全。也就是说银行自身的成本利润率对其所提供的金融服务有着决定性作用^[2]。当前商业银行普遍存在着如何正确对待成本和产出的问题，这对其未来的发展有重要的意义。

电子产品的普遍应用与信息共享时代的到来，使自助服务成为银行为消费者提供服务的一种新颖手段，发展迅速^[3]。自助设备种类繁多，价格便宜，手机银行、网上银行的使用不受时间和地域的限制，这些都给银行客户带来了极大的便利，同时也为银行的经营缩减了经济成本。但这并不意味着现有的自助设备或者自助途径能完全代替传统柜面渠道^[4]。比如客户银行卡丢失，客户补办银行卡，只能到柜面办理。再比如有些银行的信用卡，客户如果想要销卡，也只能到银行网点办理销卡业务。不难发现，出于监管要求或者安全考虑，部分银行业务存在客户面签的控制环节，仍需客户前往银行柜面办理，制约了银行业务拓展，客户体验无法得到改善，银行服务效率难以提升。如何将自助手段、生物识别、人工服务进行有机结合，实现为客户提供便捷的自助服务的同时做到客户当面签证，逐渐成为各家银行迫切的需求。

当今，各类银行自助设备盛行，但提供服务的业务种类有限，银行客户只能凭借诸如 ATM（自动取款机）、CRS（存取款一体机）等设备进行小额存取款、转账业务或者少数无需客户面签的业务，大量的银行业务还需依赖人工进行业务办理，无人值守银行网点的理念并未完全实现，还需要长时间的尝试。联系我国金融银行的发展现状，银行的大部分业务不仅需要客户本人亲自去银行办理，还需要携带身份证等有效证件^[5]。如此一来，不仅客户体验差，还加大了银行处理业务的压力。银行既想全面使用自助设备代替柜面人工服务，降低成本，又担心业务非客户“本人”办理，造成风险。比如：当前各家银行 ATM、CRS 等现金自助设备，识别客户身份的方式仅为银行卡介质和 6 位数字密码，无法对操作人员

的身份进行核实。犯罪分子可以通过克隆银行卡 ATM 机取钱，借助网络渠道进行诈骗、骗取消费者身份信息等途径进行商业犯罪。这已经不仅仅是监控摄像监督所能阻止发生的，需要利用科技手段提高金融服务的安全性^[6]。

作为银行业来讲，服务创新是其业务发展的驱动力，将自助服务、生物识别、人工服务有效结合的创新模式，意义重大。一方面，自助服务与生物识别技术相结合，为客户提供快捷服务的同时，减少金融案件的发生率^[8]。另一方面，在自助服务中加入人工引导式服务，解决传统自助服务无法解决的面签、审核步骤，增强客户体验的同时分流柜面压力，提升服务效率。

1.2 国内外研究现状

上世纪中叶，美国发明了电子计算机，到上世纪八十年后，微型计算机问世后，也为自助机器的出现创造了条件^[9-10]。而自助取款机（ATM）也是在这个时期首先在国外得到应用。当时，由于银行业务产品发展迅速，前台柜台客户人数逐年增多，客流的增长使不少人排长队只是为了处理简单的存取款业务。存取款业务是大多数商业银行的主要业务，占据了柜台上的大部分时间，使得前台柜员疲于应付，大大降低了对客户的服务水平。为解决这个矛盾，仅依靠扩大银行物理营业网点，增加柜台窗口及人员，势必大幅度提高银行成本开支。银行为了分流办理单一业务的客户，减少柜台工作量，远程银行的雏形——自助取款机像雨后春笋一样发展起来^[11]。自助存款机、外币兑换机、夜间金库、自助保管箱、IC 卡圈存机、存折补登机、对账单打印机、信息查询机等一系列自助银行设备应有尽有^[12]。这些自助设备的出现，无论是时间还是空间上，都对银行的服务提供了帮助，获得了消费者的支持。因此自助服务已成为与银行物理网点并列的一种服务方式，各类银行自助设备已在商场、医院等人群流量大的地方进行推广应用，进入人们的日常生活中，提高人们生活的质量。

国外的移动自助柜员系统技术虽然起步时间并不长，但是仍有许多值得我们借鉴之处。所以，国内可以对国外的相关经验进行学习，这样能够加快研发相关系统的脚步^[13]。移动自助柜员系统所带来的不仅是操作信息化更是管理方式的改变^[14]。

由于国内的移动自助柜员系统管理起步较晚，政府对其也没有出台相关的规定制度。这就导致难以和实际发展相符合，所以应当更加重视对自助柜员系统的研

究，制定相应的政策，并成立专门的部门机构对其进行研究。政府要随着银行移动自助虚拟柜员系统的不断发展完善，及时出台并完善相关的政策规定，使配套体系更加完整科学，给移动自助柜员系统的发展创造良好的内外部环境^[15]。

以下用一个实例介绍国外移动自助柜员系统的使用情况：

(1)美国 NCR 公司的自助柜员系统采用 J2EE 架构和开放的企业级开发平台 UAP (Unified Application Platform)，形成了 10 个行业的 38 个解决方案。其主要特色为：

1、基于总线的应用集成平台：它所具有的作用也是非常强大，能够及时处理 ATM 信息，能够满足银行用户的使用需求，无论是银行还是客户，都能根据自己的身份获得相应的权限，使该系统能够更好地为其进行服务，满足不同的使用需要。

2、开发平台：UAP 在整个系统中所占的地位也是非常重要的，不仅能够建立起相关的框架，而且还配备了相关的维护管理工作集。在这个集中配有诸多不同的功能件，能够使企业模型得到优化。该工作集是利用技术框架以及应用框架来实现的，能够使效率得到增强，难度得到减小，开发模式得到革新，使得该平台能够实现跨中间件这一功能。

3、系统性能。系统更加可靠并且具有一定的可扩展性，这是利用 UAP 来实现的。通过 UAP 得到服务器集群的支持，这样能够使相关的处理以及访问能力得到加强，性能以及负载都得到提高，并且可以根据实际需要，随时对硬件进行增加，保证系统的可靠性及可用性。

近年来，移动银行的概念陆续提出^[16]。隶属于广东发展银行的第一家移动银行经过长时间的准备，于 2012 年 7 月 5 日开始进入营运阶段，它是由自动柜员机、自动填单设备、电子排队设备、大屏电视墙、多维互动屏幕墙等构成，但这只是一个理念的初步尝试，在实际应用中还存在许多阻碍，未能大面积的推广应用。工商银行、中国银行、招商银行、光大银行、中信银行、交通银行等银行也在发展中意识到了移动银行的重要性，陆续向消费者提供与之相关的金融产品。但是，移动银行真正达到“量产”要走的路还很长。

从某种意义上来说银行移动虚拟柜员系统是银行服务模式的创新，其将移动互联网技术和传统的通讯技术相联系，人工操作不仅可以让消费者体验到高质量

的服务水平，也可以改进现有的服务方式。另外可以通过高科技含量的通讯技术以及相关的银行设备将不同的技术联系起来，使得消费者可以使用一部分银行物理网点的功能。银行物理网点可以通过拓展消费者自助服务的应用，从而减少柜面人员的工作压力。

从另一方面来说银行移动虚拟柜员系统是银行物理网点的进一步延伸。当前银行营业网点面临着经营成本较高、见效周期时间较长、客户分布范围广等问题，这都是商业银行拓展业务的阻碍，因此商业银行要想确保业务质量，不仅要满足相关法律法规的要求，还要不断提升服务水平，使缺乏网点服务地区的消费者也能享受到高质量的服务^[17]。

1.3 主要研究内容

本文主要针对目前银行移动自助虚拟柜员系统的实际情况，设计了一套采用 MVC 方式的银行移动自助虚拟柜员系统，本论文的主要工作包括以下几个方面：

(1) 经过分析全球范围内数据信息化建设的实际情况，以及目前在自助虚拟柜员管理过程中，产生的各类问题与不足，根据本次研究课题的背景，以及研究课题的目的、内容与意义，详细介绍了银行移动自助虚拟柜员系统在全球范围内的应用情况。

(2) 针对银行具体业务需要，对银行移动自助虚拟柜员系统的需要分析展开详细的介绍，同时对系统功能性需求进行介绍。其中主要利用 UML 面向对象建模方式进行分析，然后从非功能性方面对系统需要展开了分析、论述，详细介绍了系统的基本设计原则和使用注意事项。接着从系统的设计目标开始，详细介绍了系统的主要设计思路，以及系统的功能构架设计，同时针对系统应用模块展开了系统设计。最后详细介绍了系统的逻辑构架设计以及数据表的设计等。

(3) 对银行移动自助虚拟柜员系统的实现进行详细的论述。首先，针对系统应用的软、硬件平台，展开详细的介绍。其次，介绍了系统的主要应用模块的系统实现。

1.4 论文组织结构

本文的结构组织如下：

第一章：绪论。本章重点研究银行移动自助虚拟柜员系统的背景以及意义，并详细阐述了现阶段国内外相关系统的发展现状。

第二章：有关技术综述。针对系统规划和完成阶段时所运用的有关技术展开详细的分析论述，其中，主要有：C#语言、UML 建模、数据库以及 MVC 技术等。

第三章：系统需求分析。重点针对银行移动自助虚拟柜员系统需求展开分析研究。

第四章：系统设计。重点针对银行移动自助虚拟柜员系统进行系统功能设计。

第五章：系统实现。着重阐述了系统的主要功能的实现过程以及最终的效果图。

第六章：系统测试。主要对系统进行了测试，包括系统功能性和非功能性测试。

第七章：总结和展望。着重阐述了在程序设计以及完成后所达到的效果，同时针对未来的工作进行简单的说明。

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.

厦门大学博硕士学位论文摘要库