

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2013231847

UDC _____

廈門大學

工程硕士学位论文

基于 RFID 的图书馆文献信息管理系统
设计与实现

Design and Implementation of Library Literature
Information Management System Based on RFID

迟慧

指导教师: 张海英副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 3 月

论文答辩日期: 2016 年 5 月

学位授予日期: 2016 年 6 月

指导教师:

答辩委员会主席:

2016 年 3 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

我国图书馆文献工作正处于从传统图书馆文献向现代化图书馆文献转变的阶段，图书馆文献管理工作也要同步转变，在科学技术迅速发展的时代，借用计算机和网络技术实现图书馆文献信息化管理，能够保证图书馆文献安全和提高图书馆文献效益。高校图书馆是服务于高校内部及其相关科研项目的图书馆，通过内置磁条实现其图书馆文献的安全管理，存在图书馆文献资源基础采集数据分散、数据共享性差、综合管理与应用能力薄弱等缺点。为提高图书馆文献管理水平，设计开发了基于 RFID 的图书馆文献信息管理系统。

本文采用 J2EE 技术和 RFID 技术设计和开发图书馆文献信息管理系统，首先从某校图书馆管理平台的项目背景，阐述研究的内容和意义；然后从某高校图书馆的基本情况和图书馆文献管理的业务出发，对管理平台的用户角色进行详细分析，然后从功能需求、安全需求、数据库需求等多角度的需求分析做了详尽的分析，并形成相关的需求要点；同时对系统的逻辑框架和网络架构进行设计，设计图书文献管理、卡务管理、借阅管理、RFID 管理、门禁管理和系统管理六个模块的功能，实现了集图书文献日常维护、借阅管理、RFID 管理等内容于一体的网络管理平台。同时对数据库的关系建立做了相应的描述，通过对系统界面的展示来阐述系统的功能，针对系统的设计内容进行测试方案的设计和结果分析。

通过系统的测试结果，本文设计开发的管理系统能够满足某高校图书馆管理的需要，规范图书馆文献的日常管理工作、提高图书馆文献信息化管理水平。

关键词：高校图书馆；文献信息管理；RFID

Abstract

The work of Chinese books and literature are in the stage of changing from traditional books and literature to modern books and literature. The management of books and literature also changes, in times of science and technology are developing quickly, we can use computer and network technology to manage books and literature. It will make sure library literature is safe, improve the benefits of library literature. University Library serves the University and its scientific research projects internally. Make the books and literature is safe by the built-in magnetic stripe. This causes the basic library resource decentralized and poor data sharing, the integrated management and application weaknesses and other shortcomings. We design and develop a system of library's literature information management based on RFID to improve the level of library management.

This dissertation uses J2EE technology and RFID technology to design and develop a system of library's literature information management. Firstly, it introduces the background, researching content and meaning of university library management platform, then it analyzes user detail role of management platform from a university library basic situation and library literature management business; then it analyzes the needs of the function, safety, database and other perspective, it formed the points of needs; design the logical framework and network architecture of system, and design the modules of system, books, card, borrowing, RFID, access control and system management, total six modules, to achieve books daily maintenance and operation, RFID management in one system. This dissertation also describes the relationship of database, represents system function by showing the user interface, addresses the system test plan design, and does analysis of results.

By the system test results, design and development of management systems can meet the needs of university library management, standardize the daily management of the library and improve library information management.

Key words: University Library; Literature Information Management; RFID

目录

第一章绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.2.1 国外研究现状	2
1.2.2 国内研究现状	2
1.3 研究目标与内容	3
1.3.1 研究目标	3
1.3.2 研究内容	3
1.4 本文的组织结构	4
第二章系统需求分析	5
2.1 系统核心业务流程分析	5
2.1.1 图书文献管理业务	5
2.1.2 RFID 管理业务	7
2.1.3 借阅管理业务	8
2.2 系统功能性需求分析	9
2.2.1 系统总需求	10
2.2.2 模块需求	10
2.3 系统非功能性需求分析	15
2.4 本章小结	16
第三章系统总体设计	17
3.1 系统软构架设计	17
3.2 系统物理架构设计	19
3.3 系统功能模块设计	20
3.4 安全性设计	21
3.5 本章小结	22
第四章系统详细设计	23
4.1 系统功能模块详细设计	23
4.1.1 系统管理模块详细设计	23

4.1.2 图书文献管理模块详细设计	26
4.1.3 卡务管理模块详细设计	30
4.1.4 借阅管理模块详细设计	33
4.1.5 RFID 管理模块详细设计	37
4.1.6 门禁管理模块详细设计	40
4.2 系统数据库结构	43
4.2.1 概念层设计	43
4.2.2 逻辑层设计	46
4.3 本章小结	49
第五章系统实现与测试	50
5.1 系统的实现	50
5.1.1 实现的环境	50
5.1.2 系统模块的实现	50
5.2 系统的测试	57
5.2.1 测试环境	57
5.2.2 测试方法	57
5.2.3 测试用例	57
5.2.4 测试总结	61
5.3 本章小结	61
第六章总结与展望	62
6.1 总结	62
6.2 展望	62
参考文献	64
致谢	65

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background and Meaning	1
1.2 Domestic and International Research Profile	2
1.2.1 International Research Profile.....	2
1.2.2 Domestic Research Profile.....	2
1.3 Thesis Contents	3
1.3.1 Target.....	3
1.3.2 Contents	3
1.4 Thesis Structure Arrangement	4
Chapter 2 System Requirement Analysis	5
2.1 Core Business Process Analysis	5
2.1.1 Library Management.....	5
2.1.2 RFID Management.....	7
2.1.3 Lending Management	8
2.2 System Functional Requirements Analysis	9
2.2.1 Total demand	10
2.2.2 Module	10
2.3 System Non Functional Requirements Analysis.....	15
2.4 Summary	16
Chapter 3 System Design	17
3.1 System Design	17
3.2 System Physical Structure Design	19
3.3 System Function Module Design	20
3.4 Safety Design	21
3.5 Summary.....	22
Chapter 4 System Design in Detail.....	23
4.1 System Function Module Detailed Design	23
4.1.1 System Management Module Detailed Design	23
4.1.2 Library Document Management Module	26
4.1.3 Card Service Management Module Detailed Design.....	30
4.1.4 Lending Management Module Detailed Design.....	33
4.1.5 Management Module Detailed Design	37

4.1.6 Monitoring and Management Module	40
4.2 System Database Structure	43
4.2.1 The Conceptual Layer Design.....	43
4.2.2 The Logic Layer Design	46
4.3 Summary.....	49
Chapter 5 System Implementation and Testing	50
5.1 Implementation of the System	50
5.1.1 Implementation of the Environment	50
5.1.2 System Module	50
5.2 System Test	57
5.2.1 Test Environment	57
5.2.2 Test Method.....	57
5.2.3 Test Case	57
5.2.4 Test Summary	61
5.3 Summary.....	61
Chapter 6 Conclusions and Prospects.....	62
6.1 Conclusions.....	62
6.2 Prospects	62
References	64
Acknowledgements	65

第一章 绪论

1.1 研究背景与意义

图书馆文献管理工作指图书馆文献的利用与管理,是现代图书馆正常运转的基础性保障工作。我国图书文献工作正处于从传统图书文献向现代化图书文献转变的阶段,图书文献管理工作也要同步转变,在科学技术迅速发展的时代,借用计算机和网络技术实现图书馆文献信息化管理,能够保证图书馆文献安全和提高图书馆文献效益,对图书馆文献实现现代化管理方式,从而利用科学化的管理方式达到发挥图书馆文献最大功效和最长使用寿命的目的。在高校中,图书馆是学校知识的载体,同时也是高校师生扩展知识、科研人员获取最新研究动态的场所,是高校不可缺少的组成部分。传统的图书馆工作主要是承担图书的维护、借阅等静态的责任,随着计算机及网络技术的普及发展,利用数字化、电子化的管理形式,图书馆的工作已经变成集文献信息采集、加工、共享的功能。对于图书文献的数字化管理能够有效地提高高校图书馆智能化水平,有效地提高高校专业教学的精准度、科研工作的深度等。

目前高校图书馆多数图书的管理仍以条形码、存储磁条的形式进行图书文献管理工作,这种形式能够满足传统图书馆的普通借阅业务,但在图书馆内部管理过程中容易出现图书位置的错误搁置,从而导致查找、借阅图书中出现失误,降低了图书馆的服务质量。而且,图书馆的库存盘点也是一项繁重的工作。

电子标签技术(RFID)是一种能够准确、及时采集信息并处理的高新技术^[1]。这种技术不需要接触物体就能够自动识别,其由RFID标签、读写器及中间件组成,利用射频技术进行数据采集与传输的自动识别系统^[2]。通过采用RFID技术对图书文献进行管理,能够对图书文献的库位进行精准定位,方便读者直接定点找到相应的图书,同时可以提高借还的速率,减少图书管理员,降低图书馆运营成本。

本文是以高校图书馆为背景,采用RFID技术设计和开发图书馆中的文献及馆务工作进行综合性的管理系统,从高校教学、科研的实务出发,根据高校图书馆职能的特点,实现对图书文献、借阅、门禁以及RFID的集中管理,这样就可以准确定位文献资源的位置,自助借还等。从而能够实现文献资源管理的自动化、智能化,实现图书馆的管理运行模式的转变,使图书馆文献资源能够发挥最大效

率、读者服务质量最高、管理最人性化。

1.2 国内外研究现状

RFID 技术是在二战期间被美国军队用于识别敌国飞机,利用其感应技术可以在有效地区别敌我战机,从而有效地提高了攻击的准确度^[3]。随着战争的结束,RFID 技术在其它辅助技术的支撑下,得到了快速的发展,由军由向军用转型,成为具有商业价值的技术。由于 RFID 可直接应用于复杂的环境中,利用通信网络技术可以进行精确识别、非接触性识别等功能,因此其开发和利用空间巨大,有很大的发展前景。

1.2.1 国外研究现状

随着 RFID 民用化的普及,RFID 技术在图书馆管理中也得到了应用。新加坡国家图书馆是最先应用 RFID 进行图书管理工作的,它们从 1996 年开始尝试采用 RFID 技术进行图书管理,至 2002 年,其 23 个分馆全部实现了 RFID 技术。图书馆管理采用 RFID 技术后,其管理模式发生了全新的改变,首先节约了大量的人力成本,其所有馆的员工数量减少了二千多人,同时其工作效率由一千万次提高到三千万次,RFID 技术为新加坡国家图书馆带来了可观的成本收益^[4]。美国德克萨斯州 Frisco 公共图书馆和纽约洛克菲勒大学率先采用 RFID 进行图书馆工作,其工作内容与形式也得到了改变^[5]。随后,墨西哥、荷兰、瑞典等国家的图书馆几乎普及了 RFID 技术的应用^[6]。与 RFID 配套的管理系统也随之发展起来,各图书馆根据自己的馆务特点在原有系统的基础上进一步扩展系统功能。例如,TAGSYS 推出能够自己诊断并纠错的远距离 RFID 读取器,也有公司开发出 RFID 光碟标签^[7]。实现取阅率的统计、协寻与定位图书馆资料、读者导览与个性化服务、智能书架的开发与应用^[8]。

1.2.2 国内研究现状

2006 年,我国图书馆正式采用 RFID 技术。诚毅学院图书馆于 2006 年 2 月 20 日正式建成了国内第一家 RFID 馆藏管理系统,这是 RFID 技术在国内图书馆中的首次应用实践^[9]。接着,深圳图书馆也引进了相关的技术,全部馆藏资料使用 200 万个 RFID 标签,8 套工作站^[10]。其读者人数与图书借阅量都猛增,但工作人员数量并未改变,有效地提高了图书馆的流通量、服务质量与精确度也得到了极大地提升。目前,基于 RFID 技术的图书文献资源管理系统在我国各地的高校图书馆和大型的公共图书馆也都陆续被采用^[11]。

对于采用 RFID 技术应用中,其系统的集成管理是核心技术,但由于多数 RFID 的公司是与国外公司合作或直接进行代理,专门进行自主研发的管理软件较少,多集中在人、车、物自动识别系统,对于图书馆的管理软件很少涉及。然而,国内部分图书馆近几年无法在短期内完全废除条形码和磁条设备,完全使用 RFID 技术来取代。现在大部分图书馆文献管理系统使用条形码和磁条,这种技术相对简单成本低,但是基于 RFID 文献管理系统是使用电子标签技术,这种技术相对复杂,成本高一些,二者的技术原理完全不同,进行整合还需要一段时间。但是 RFID 技术是未来图书馆文献管理系统的发展方向,是现代化智能图书馆的技术基础,因此研究基于 RFID 技术的图书馆文献管理系统有非常重要的价值。

1.3 研究目标与内容

1.3.1 研究目标

本文是以高校图书馆为背景,采用 RFID 技术设计和开发图书馆中的文献及馆务工作进行综合性管理系统。

1、对高校图书馆进行数字化的智能管理模式,实现对图书文献借阅的自动化,提高读者的查阅精准度、有效地改进了馆内员工的管理力度与难度,提高了服务质量以及服务感受。

2、利用 RFID 技术可以实现图书文献的准确定位管理、文献采集、图书借阅以及安全维护等方面进行全方位的管理,不仅能够对图书文献的库位、流通进行准确定位,也能够提高图书的盘点、纠错效率,提高图书馆的竞争力。

3、利用 RFID 技术对图书进行标签化管理,能够实现对图书信息的直接读取,直接定位,同时对于图书流通的安全性通过门禁感应进行保护。

1.3.2 研究内容

本课题基于 RFID 技术进行图书馆文献信息管理系统的设计和开发,通过该管理系统能够对图书文献的业务流程、管理模式进行优化组合,主要的研究内容有:

1、基于 RFID 的智能型图书馆管理系统某校图书馆的基本情况和图书馆文献管理的组织结构,对管理平台的用户角色进行详细分析,然后从功能需求、安全需求、数据库需求等多角度的需求分析做了详尽的分析,并形成相关的需求要点。

2、实现利用标签可提供方便的图书管理、防窃保护功能;准确地识别出触发警报的图书的条码号及书名,真正做到没有误报警。

3、提高图书管理人员的工作效率。对系统模块图书馆文献管理、卡务管理、借阅管理、RFID、门禁管理和系统管理六个模块的功能。

4、利用 RFID 技术的特点，可以实现读者自助借还图书、管理员高效、准确盘书、纠错和开放式门禁等功能。

1.4 本文的组织结构

本文是以某高校图书馆为背景，介绍图书馆文献信息管理系统的研究与实现，图书馆文献信息管理系统是一个集图书馆文献日常工作、RFID 管理、门禁安全管理等内容于一体的网络管理平台，满足某校图书馆文献管理的需要，规范日常管理工作、提高图书馆文献信息化、自动化的管理水平。

本文的组织结构包括六部分内容：

第一章介绍某高校图书馆管理平台的项目背景，对图书馆文献运行软件的国内外研究现状作出对比分析，然后阐述本文设计的管理平台的主要内容和组织结构。

第二章介绍某高校图书馆的基本情况和图书馆文献管理的组织结构，对管理平台的用户角色进行详细分析，然后从功能需求、安全需求、数据库需求等多角度的需求分析做了详尽的分析，并形成相关的需求要点；同时介绍了设计开发过程中的相关技术。

第三章阐述了系统总体设计方案，对系统的逻辑框架和网络架构进行设计，同时，对系统功能模块的设计进行了阐述和分析。

第四章系统详细设计，对系统模块图书馆文献管理、卡务管理、借阅管理、RFID 管理、门禁管理和系统管理六个模块的功能进行详细设计，同时完成了数据库的详细设计。

第五章系统的实现和测试，通过对系统界面的展示来阐述系统的功能，而且针对系统的设计内容进行测试方案的设计和结果分析。

第六章总结和展望。

第二章系统需求分析

系统需求分析是软件开发中非常重要的一个过程,归纳总结出软件需要实现的功能,软件的接口以及满足的约束^[12]。获得对软件需求更深入、更完整的理解,并且将软件需求表示为面向软件设计人员、易于修改和维护的分析模型^[13]。

2.1 系统核心业务流程分析

业务流程分析是利用流程图的形式简明扼要地阐述实际业务的处理过程,在软件设计过程中是经常应用的一种分析工具。通过业务流程梳理讨论后,将业务过程按业务节点进行分解,对于业务过程中产生的数据从收集到输出的过程通过业务流程图的规范画法进行描述,可以有效地保证系统设计的合理性。

2.1.1 图书文献管理业务

图书文献管理是从高校图书馆从调研需求到正式入馆实务操作的整个过程。采访部根据国家教委、教育部门、高校三方面的教学动向进行图书文献需求进行调研,采集年度需要购入的图书文献资料名录,然后提交高校相关部门审核通过后,将正式形成的购买报告提交采购部进行图书购买。同时,当图书到货后验收后,提交采访部进行验收盖章,然后依据编码设置 RFID 码,采访部门负责接收的工作人员利用手持 RFID 阅读器采集图书信息,并核对图书信息是否为需采购的图书,是则确认收货,不是所需采购的图书,则根据图书适用情况做相应的处理;然后编目部依据图书馆馆藏编目规范对名录中的图书进行编目,根据楼层图书分类情况组织图书入库,图书入库时,各楼层工作人员使用手持 RFID 阅读器采集图书信息,并将图书信息传至基于 RFID 的高校图书文献管理信息系统,信息系统根据 RFID 系统传来的信息自动生成入库单,确认图书入库,若核对不一致则进行相关异常处理,最后入采编部门进行实务操作^[14]。

图书馆工作人员使用移动 RFID 阅读器来盘点验收后的图书,并将图书入库的相关信息:图书 ID、数量、入库时间、入库通知编号等传给高校图书文献管理信息系统,信息系统根据入库信息自动生成待审核入库单,完成图书入库处理。将入库图书运至指定架位后,图书馆工作人员利用移动 RFID 阅读器获取书架标签信息,并将其与图书信息关联,确认图书到指定架位,信息系统自动更新高校图书文献管理库存信息。图书入库业务信息处理流程如图 2-1 所示。

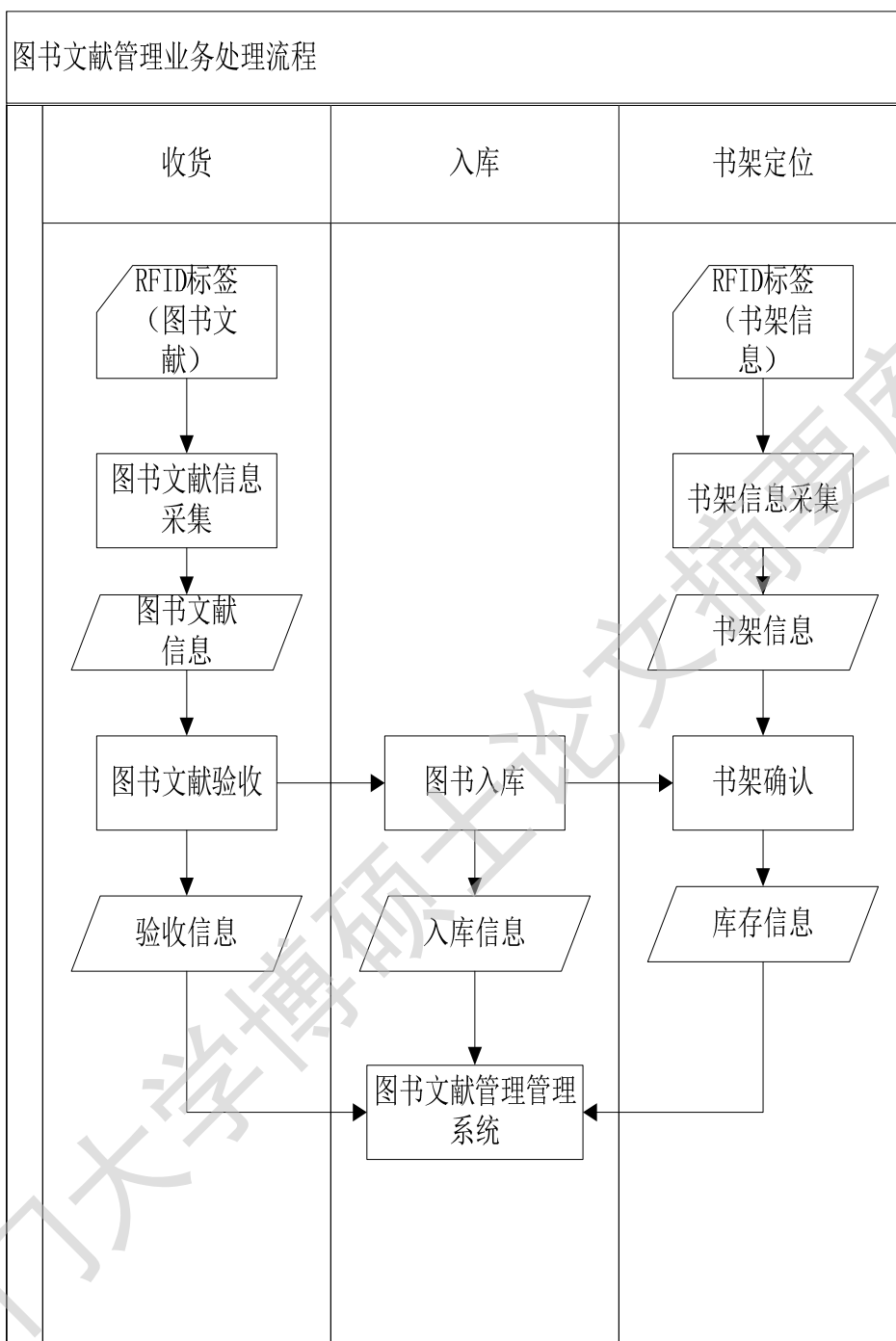


图 2-1 入库管理业务流程图

图书在库业务主要指各楼层图书藏书盘点，图书馆管理员利用移动式 RFID 阅读器根据获取图书在库信息，并将图书在库信息传至图书文献管理信息系统，图书文献管理信息系统根据 RFID 系统的实际库存盘点数据自动更新盘点结果生成盘点单，完成图书在库盘点业务。其业务信息处理流程如图 2-2 所示。

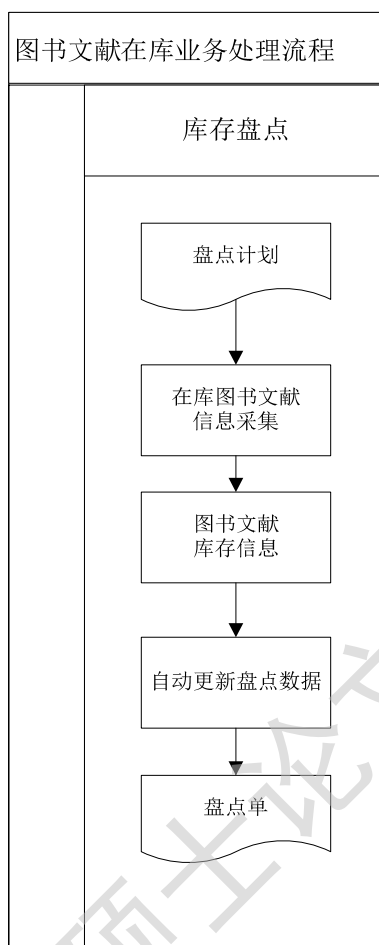


图 2-2 盘点管理业务流程图

2.1.2 RFID 管理业务

通过 RFID 读写器对粘贴在文献、书架上的 RFID 标签、RFID 借书证进行识读，借助于后台 RFID 管理系统和图书馆自动化集成系统，实现对文献、书架与工作人员、读者间的借还、归架、典藏的一体化管理^[15]。

在本文设计的系统中 RFID 数据有三种类型：

表 2-1 图书 RFID 标签数据类型

数据类型	数据名称	备注
UID 代码	RFID 标签识别代码	出厂代码，不可更改
ID 代码	图书文献代码	由系统用户设置
附加信息	补充 ID 代码的附加数据	由系统用户设置

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 for delivery details.