

论文题目 基于 Android 的移动图书管理系统的设计与实现

专业学位类别 工 程 硕 士

学 号 201192231929

作 者 姓 名 鄢 凡

指 导 教 师 孙 明 副教授

分类号_____密级_____

UDC ^{注1}_____

学 位 论 文

基于 Android 的移动图书管理系统的设计与实现

(题名和副题名)

鄢 凡

(作者姓名)

指导教师 孙 明 副教授

电子科技大学 成 都

庞启硕 高 工

南宁市东铄电子科技有限公司 南 宁

(姓名、职称、单位名称)

申请学位级别 硕士 专业学位类别 工程硕士

工程领域名称 软 件 工 程

提交论文日期 2014.3.25 论文答辩日期 2014.5.23

学位授予单位和日期 电子科技大学 2014 年 6 月 25 日

答辩委员会主席_____

评阅人_____

注 1：注明《国际十进分类法 UDC》的类号。

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON ANDROID

A Master Thesis Submitted to
University of Electronic Science and Technology of China

Major: **Master of Engineering**

Author: **Yan Fan**

Advisor: **Sun Ming**

School : **School of Information and Software Engineering**

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得电子科技大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

作者签名：_____ 日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

论文使用授权

本学位论文作者完全了解电子科技大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权电子科技大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后应遵守此规定）

作者签名：_____ 导师签名：_____

日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

摘要

4G 时代随着 3G 时代的步伐来临,移动互联网技术发展迅速,图书馆信息化的移动转移建设成为各大高校图书馆研究的热点话题。本文顺势这一移动图书馆信息化潮流,提出广西财经学院移动图书馆系统建设方案。构建以用户为核心的基于 web2.0 移动图书馆系统,优化图书馆信息化服务,丰富图书馆的信息展现模式,提升图书馆用户的体验,提高图书资源的使用率,是本文研究的主要意义和研究内容。

系统在设计时以 web2.0 为主导思想,以用户体验为主,设计的功能都是真正符合用户需要的。图书馆系统原有的功能馆藏查询、期刊数据库、个人中心这些传统核心功能在移动图书管理系统上保留,为了考虑到用户的更好体验,丰富图书馆会员的课间娱乐,系统引进了电子书版块。系统还增加了书友俱乐部模块,此模块是为了改进以往图书馆阅读时不能交流的弊端,增进学术交流氛围。

在界面设计时,也遵循 web2.0 的特征,用户操作给出提示,为了增加页面显示的内容在页面运用 jquery 实现幻灯片切换特效,丰富页面的显示,提升美感。系统界面设计风格也以目前 web 设计上遵循的简单大方上档次为主,运用明亮的色彩配合大气的图标,让用户使用舒服。

系统在设计和实现都运用了主流的技术。在系统分析设计上运用了面向对象的 UML 分析方法,采用用例图进行需求分析,进而得到系统的功能结构图,接着结合流程图分析各个功能模块,分析出系统实体对象,画出系统 ER 图,最后得到系统的数据库表结构。

在系统架构实现上,采用了 MVC 结构进行框架的组建,结合各子校图书馆环境分析,搭建系统运行平台。在系统的技术实现上,运用 android 和 jquery 进行界面端的开发,用 android 结合 java 语言进行后台的开发。系统实际以用户的使用体验为核心,考虑到移动设备的运行效率,系统开启了多线程服务对聊天、文件下载功能等进行管理。

系统搭建移动应用测试环境,在 android 系统的手机和平板电脑中,对已经实现的功能进行黑盒测试,并得出测试分析报告。

关键词: android, MVC, 移动图书馆, 多线程, web2.0

ABSTRACT

With the coming of the 4G era, mobile Internet technology rapid development, library information construction has become a hot topic in mobile transfer of the University library. In this paper, with the mobile library informatization tide, the scheme of the system construction of mobile library in Guangxi School of economics. Construction of Web2.0 mobile library system based on user centric, optimization of library information service, rich information display mode of the library, and promoting the library user experience, improve the use of library resources rate, is the main significance and research contents of this paper.

The system was designed with Web2.0 as the guiding ideology, to the user experience, design functions are truly meet the needs of users. The traditional core function library query system, function library original journal database, individual center in mobile library management system remain, in order to take into account the better user experience, rich library membership class entertainment, the e-book section. The system also increased the book club module, this module is to improve the drawbacks of former cannot exchange library reading, enhance academic atmosphere.

In interface design, features also follow the Web2.0, user operation hints, in order to increase the page is displayed on the page using jQuery to realize the slide transition effects, show rich page, enhance the beauty. The system interface design style is also dominated by web is designed to follow the simple and elegant grade, use bright colors with the atmosphere of the icon, lets the user feel comfortable.

The system uses the mainstream technology in the design and implementation. In the system analysis and design using the object oriented analysis method of UML, the use case diagram needs analysis, and then get the functional structure of the system, then according to the flow chart of each function module, analysis the system object, draw the system ER chart, the database table structure system.

In the system architecture and implementation, using MVC structure framework formation, combining the analysis of each sub library environment, build the system running platform. Implementation of the system in the technology, the use of Android and jQuery development of the interface end of the development background, combined with Android Java language. System to the user experience as the core, taking account

of the operating efficiency of mobile devices, the system opens a multi-threaded service carries on the management to the chat, file download function.

System set up mobile application testing environment, in the Android system of mobile phone and tablet computer, black box testing on the already realized the function, and the test analysis report.

Keywords: Android, MVC , mobile library, multi thread, web2.0

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 研究工作的背景与意义	1
1.2 移动图书馆国内外研究现状	3
1.3 本文的主要研究内容	4
1.4 本文的主要贡献与创新	5
1.5 本论文的结构安排	6
第二章 系统开发框架与关键技术	7
2.1 移动图书馆系统框架搭建	7
2.2 Android+Jquery 进行移动前端设计	8
2.2.1 Android	8
2.2.2 Jquery	9
2.2.3 Android 调用 Jquery 实现前端华丽展示	10
2.3 移动客户端设计原则	11
2.4 hadoop 海量数据处理	11
2.5 本章小结	12
第三章 移动前端图书管理系统需求分析	14
3.1 移动图书馆用户需求分析	14
3.2 系统功能需求分析	18
3.3 系统目标	19
3.4 本章小结	19
第四章 移动前端图书管理系统总体设计	20
4.1 系统体系结构设计	20
4.2 系统运行平台设计	21
4.3 系统功能分析	23
4.4 系统主要模块设计	24
4.4.1 馆藏查询	24
4.4.2 个人中心	26
4.4.3 期刊数据库	27
4.4.4 电子书	28
4.4.5 书友俱乐部	29

4.4.6 模块之间的关联设计	30
4.5 系统主要操作流程图	31
4.6 系统数据库设计	33
4.6.1 系统实体关系图分析	33
4.6.2 系统数据库表分析	36
4.7 本章小结	40
第五章 移动图书管理系统实现	41
5.1 系统总体架构的搭建	41
5.2 系统关键部分模块的实现	42
5.2.1 系统登录模块的实现	42
5.2.2 馆藏查询的实现	50
5.2.3 电子书模块的实现	51
5.2.4 书友俱乐部的实现	57
5.2.5 个人中心的实现	61
5.3 系统测试验证	62
5.4 本章小结	64
第六章 总结与展望	65
6.1 系统总结	65
6.2 系统展望	65
致 谢	66
参考文献	67

第一章 绪 论

1.1 研究工作的背景与意义

随着人类社会的进步,科学技术的不断发展^[1],以 Andriod 为首的移动新技术异军突起,移动设备渐渐普遍起来,人们逐渐渴望着移动办公的实现,即仅仅通过一部智能设备就可以完成传统的大部分工作量^[2]。因此,将原有的 PC 软件应用转移到移动应用中,设计并开发出满足移动工作所需要的办公娱乐应用软件是符合时代发展的需要。

2013 年,是互联网的大时代,在这样的环境下互联网强大的引擎技术的深入发展,互联网也从以 PC 机为主的时代进入移动设备蓬勃增长的互联时代,随时网络、随地网络已经成了大多数网民的习惯,移动工作、移动生活变成了现实^[3]。

2014 年 1 月 16 日,中国互联网络信息中心(CNNIC)在京发布第 33 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至去年年底,中国网民规模达 6.18 亿,互联网普及率为 45.8%。其中,手机网民继续保持稳定增长,规模达 5 亿^[4]。在 3G 网络,无线网络和智能手机的进一步蔓延不断发展的背景下,用户的音乐,视频流量大,越来越多的移动应用用户^[5]。截至去年年底,我国网民中运用手机在线观看或下载视频的用户数为 2.47 亿,与去年同一时期相比有了高达 83.8%的增长率,实际增长值为 1.12 亿,在用户规模增长幅度中高居手机类应用中的第一^[6]。引起这样的现象主要是由于用户的上网设备逐渐往手机端转移,通讯网络基站的普及引起上网成本的下降是手机端高流量应用使用率激增的主要原因。

4G 牌照在 2013 年 12 月 4 日下午由工信部发放,移动、电信、联通三家运营商都获得正式牌照,这一事件显示中国电信产业正式进入了 4G 时代^[7]。拥有规范无线标准和终端容量的 4G 移动服务在多个运营商和服务中提供范围广泛的服务,以提供高容量,低成本的无线和光纤接口。相比之下,4G 比 3G 技术先进,传输速率高,频率使用经济。目前的 4G 手机的最大下载速度可以超过 1 亿,这是 3G 的 40 到 50 倍的速度^[8]。随着高速互联网的来到进入的时代,它不仅能促进通信设备行业发展,电信业,推动了新一轮增长的投资,推动移动互联网,连锁网络运营商,内容开发,服务等相关行业^[9]。3G 和 4G 无线网络的融合,无线网络提供了良好的硬件为导向,对财院无线网络的构建提供了很好的硬件指向,同时也是移动图书馆实施的强有力支持。

在移动互联网的飞速发展下,智能设备在学生群体中的使用率越来越高,智能机已经不是显摆身份的饰物,80%以上的学生会使用智能机里的各项应用。而学

生群体主要运用的是 Android 系统的智能设备。Android 系统的不断升级, 开源开发团队不断壮大, 促进智能设备硬件的升级, 提升应用, 而且不停的更新迭代与升级。实际上相当于一台小型的电脑, 实现上网浏览阅读无时间和空间的限制, 利于提高学习效率。目标就是实现通过手机可以进行对图书管理系统进行访问, 实现与计算机图书管理一样的功能。

信息时代大环境下, 各行各业已经进行信息化建设管理, 每天的运营中会产生大量的存储数据^[10]。运用计算机应用对数据进行处理分析决策, 即能提高工作生产效率, 对安全性也得到保障。图书馆信息化管理是一种必然趋势^[11], 图书馆信息化具有以下好处:

(1) 可以提高学校图书馆信息的高效安全的存储, 包括读者信息、图书信息以及借阅信息;

(2) 系统操作提高工作效率, 可以缩减人员的投入和管理, 从而节省大量的人力;

(3) 可以提高查询的速度, 提高用户的使用体验。图书管理系统可以为学校教师和学生提供多条件的快捷查询手段, 让教师和学生能够方便地查询图书信息, 提高图书馆的使用效率;

(4) 可以将图书管理系统的资源共享到互联网, 运用云存储技术, 将各个院校的电子资料连成一个可以共同使用的资源, 以适应当今数据共享的图书管理工作的要求, 提高馆藏资源, 提升用户查阅信息的有效率。

随着 4G 时代的临近, 互联网信息环境将发生巨大变化, 读者对图书馆提出了越来越高的要求。移动图书馆是移动通信与图书馆信息化亲密接触的产物, 具有移动性、个性化、主动性和实时性的特点, 由之前简单的网络搜索、文字阅读发展为提供互动阅读、有声图书、自助服务、3D 图书等更丰富多彩的数字化信息消费, 在系统功能和用户服务方面将发生更进一步的变化。有 4G 网络助阵, 移动图书馆在未来的信息服务中将会占据更有利的位置, 焕发出新的生机和活力^[12]。未来的数字图书馆不可避免的具有分布式、异构性的特点^[13]。构建一个面向用户的, 能够整合图书馆自身的数字化资源、商用数据库和因特网上的有用信息资源, 且能够以智能化的方式引导用户快速准确地发现所需资源的智能移动数字图书馆系统势在必行^[14]。

广西财经学院图书管理系统在广西全区大专院校中处于领先, 是集自动化、3D 图书、数字化于一体的广西财经类文献信息资源中心。目前学校图书馆最新的统计分析结果支出, 如果以每周一次以上为基准, 我校只有将近五分之一的大学学生会经常去图书馆, 这样的统计结果说明图书馆的资源没有得到有效的利用率,

学生对图书馆的依附性不高，而图书馆是一个需要进行大资金投入的地方，如果资料得不到有效利用，这将会对资源造成浪费。随着大屏幕智能机的普及，及具有非常阅读体验的平板电脑的价格平民化，很多人的阅读习惯已经从以往的单一的纸质书本的阅读向电子资源阅读趋势发展。现在的大学生普遍是 90 后，他们的阅读习惯是以浅阅读占居多^[15]，利用无线移动设备提供图书馆资料的电子阅读方式，这将会增加图书馆的读者，从而提高图书馆的资源使用率。

综上所述，搭建财院的移动图书馆系统是顺应时代的需求，对推进数字化图书馆建设有着非常重要的作用，将促进图书馆资源的高效利用。因此，针对财院的实际需求设计出适合学生使用的系统是本文的研究重点。

1.2 移动图书馆国内外研究现状

移动图书馆近几年来已成为国际上图书馆信息化研究的热点，目前国际相关研究成果主要分为：

1、对移动图书馆的现状进行分析总结，并展望未来方向；以调查分析表的方式对图书馆应用情况进行分析，与用户进行沟通，得到真正的用户需要，得出图书馆的服务提升内容；

2、对移动图书馆进行数字化图书馆建设改进，建立图书馆网站，为图书馆定制应用，引进先进的智能设备提升用户的阅读体验减轻管理员的工作难度。在移动图书馆的建设中，前期主要是进行手机短信服务，但是目前这一服务逐渐取消，因为短信被移动互联网冲击，在实际应用中逐渐退出。现在移动图书馆的研究在于搜索引擎检索、WAP 网站的建设、应用服务的定制开发^[16]。

这些研究我国比国外的稍微落伍些，但是目前各大学图书馆都在加强投入研究，本文的撰写就是来源与本校的图书馆信息建设的一项内容。

国外很多知名图书馆从 2000 年开始启动了移动图书馆服务，欧美和亚洲的一些国家在这方面的技术应用领先于其他国家^[17]。如今，绝大部分的美国人用手机等移动设备进行信息的搜索，手机已经成为一种为工作和生活服务的普及的移动设备，手机不再仅仅是用来相互沟通交流的工具^[18]。以电子版的方式阅读图书馆信息，随着平板电脑的诞生就已经开始普及，人民的阅读习惯，阅读体验有了很大的改善。近期，对中美 80 所图书馆进行了调研分析表明，调研的方式为通过网络连接图书馆网站的内容进行检索，并且通过与网站上的在线咨询馆员进行咨询。通过统计分析得到如下表 1-1 所示：

表 1-1 中美两国移动图书馆服务普及率

国家	图书馆性质	排名情况	移动图书馆普及率
中国	大学图书馆	大学排名前 20	35%
美国	大学图书馆	大学排名前 20	90%
中国	城市图书馆	城市排名前 20	45%
美国	城市图书馆	城市排名前 20	90%

从以上的分析统计表看出，美国的移动图书馆比我国的发展要早，因此我们可以借鉴一些成功的思路，以指导我们的移动图书馆服务的设计与推广，充分挖掘图书馆服务。

近年来，国内移动图书馆正以一个快速的节奏进行发展^[19]。目前，国内的移动图书馆的研究很多，包括整体移动图书馆建设，开发个性化服务，开发服务平台和以移动设备阅读等，主要集中在对整体移动图书馆建设上。清华大学移动图书馆是基于 WAP 的实现，是短信手机应用开发系统，能够提供电子资源和 OPAC 服务。TWIMS 系统设计了统一框架，对移动网络内的异构资源及异质提供服务。重庆大学除了短信服务外，还提供论坛，博客和书评等个性化服务。北京大学图书馆能够实现对不同数据库资源的统一检索及手机全文阅读功能。在 2008 年，国家图书馆推出移动数字图书馆，集 WAP 网站、短信服务和手机阅读的综合服务。2010 年，上海图书馆推出了移动图书馆的一系列平台服务。这些现象都表明，我国各大院校对移动图书馆信息的研究非常重视，移动图书馆正在朝着一个快速的方向发展。

1.3 本文的主要研究内容

基于 Android 的移动图书馆与以往的图书信息管理系统最大的特点是可以 Android 系统的移动设备上访问图书馆，实现即时访问图书资源。要实现这样的需求，需要一个提供图书信息内容的服务器，和一个能满足用户使用需求的客户端，客户端和服务端怎么架构起来，系统网络架构如何搭建，前台和后台采取什么样的实现技术，是本文要研究的主要内容。

1、如何结合 UML 面向对象的分析设计方法对软件进行需求分析得到功能点，并进行概要设计确定系统的架构，开发技术，和数据库结构。进行详细设计，分析类层次结构^[20]，进行系统的框架搭建。

2、图书信息内容的提供需要服务器，本文采用搭建一个基于 java 架构的服务端，因为 Android 系统和 java 语言具有很好的兼容性。使用移动图书管理系

统的用户对信息的即时性要求更高^[21]，他们更多时候会采取多人同时在线，在线阅读文献资料。因此系统服务器端需要有很大的并发承载能力，并且对于系统的处理效率要求很高。系统计划将 java 主流的 MVC 框架结合 Servlet 作为服务端的开发框架，MVC 具有很好的可扩展性，Servlet 能更好的将后台代码与前台页面的展示结合在一起，对于大数据的处理考虑用目前流行的 hadoop 云计算技术进行处理。

3、移动 Android 端的实现采取 Android UI 组件进行设计。移动客户端的关键功能是在线阅读与即时提醒功能。在线阅读以当前著名的 ZCOM、VIVA 等手机杂志阅读器的实现进行研究，主要研究多媒体技术在 Android 上的实现。在界面端还需要重点考虑 web2.0 在移动应用开发中的应用，遵循这些要点，才能设计符合系统需要的界面元素和界面风格。

4、对于 Android 客户端数据的存储，本文采取 SQL server 2008。Android 系统不支持对 SqlServer 数据库的安装，只能通过网络连接数据库对数据进行处理，系统的性能需要做研究验证。

5、系统开发完需要进行测试验证，对于移动开发需要什么样的测试技术，需要测试什么样的功能，需要在后续编写过程中去设计。

1.4 本文的主要贡献与创新

本文以广西财经学院的现有图书馆资源为项目背景，进行分析设计出符合真正需要的移动图书管理系统。本文做的所有分析和设计实现是以真实的项目为出发点，以流行的面向对象分析语言 UML 进行系统分析设计，并搭建开发环境进行编写代码实现，实现完后还进行系统测试。不是空谈，是有实际意义的项目。

本文设计的系统主要以现在具有广大用户的 Android 操作系统为基础，运用对大数据有很好支持的云计算技术 hadoop 进行应用定制。近一两年中 hadoop 在企业应用中开始风靡，从技术层面的选择上具有新意。

Android 移动设备发展迅速，移动硬件更新设备更快，系统界面遵循移动客户端的展示原则，自动适应不同的客户端，并提供很好的用户体验。在界面上运用 android 中加入 jquery 技术，设计出符合 web2.0 规范的界面。

从功能分析层面上，系统加入电子书和书友交流模块，打破了传统图书管理系统单一的只跟课堂知识关联的功能，体现了休闲娱乐的元素，顺应现在杂志向电子化发展的趋势，并对系统推广使用做好了铺垫。

1.5 本论文的结构安排

论文以软件工程开发的流程作为贯穿主脉。第一章进行先论文图书馆的系统的国内外背景，就是进行系统的可行性分析。接着第二章进行技术的讲解，为系统开发实现奠定技术基础。第三章开始，运用 UML 分析方法进行需求分析，得到系统的功能结构及主要流程图。接着第四章进行系统架构设计，运行平台搭建设计，及主要模块的整体分析，并设计出系统数据库。有了前面章节的分析，第五章开始进行移动图书馆关键功能模块的实现，并搭建 Android 环境进行测试，给出测试分析报告。第六章最后进行系统开发的总结，以及系统的展望。

第二章 系统开发框架与关键技术

Android 移动系统由前台和后台组成，后台是系统的主要框架搭建，前台负责数据的展示及提供交互式的用户设计。

2.1 移动图书馆系统框架搭建

现流行的软件系统体系结构主要有 B/S 和 C/S 结构：

B/S 结构（Browser/Server，浏览器/服务器模式），是一种使用最多的网络结构模式，其顺应互联网发展，客户通过 WEB 浏览器进行访问，浏览器是客户端最主要的应用软件^[22]。现在的操作系统都安装有浏览器，浏览器相对来说是比较稳定的前端软件，因此在 B/S 结构中几乎不需要关注客户端，浏览器由浏览器厂商自动进行升级维护，开发者偶尔需要关注浏览器对 javascript 或 css 的兼容性。这样的模式统一了客户端，开发者就只需关注系统服务器端的功能实现部分，在软件开发运行后，开发人员只需关注服务器端的升级与维护，从而简化了系统的开发、维护和使用。

C/S（Client/Server，客户端/服务器模式）结构是 20 世纪 80 年代末逐步成长起来的一种模式。C/S 结构的客户端和服务端功能布局划分关键在于功能的类型，一些需要用户参与的功能，主要包括数据的展示和获取由用户操作得到的功能，用户进行本地化个性操作的功能，或是操作的功能核心不在于后台连接数据库操作，等等这些功能放在客户端进行操作；反之，绝大部分不需要用户参与的功能放在服务器上执行。服务端的设备通常由小型机、工作站或高性能的 PC 构成，客户端则需要安装专门的客户端软件。在这种需要定制软件客户端的模式下，可以根据用户的需求提供更加个性化设置，界面设计会有更好的展示效果和易用性，并且由于是操作都在本机上，安全性也能得到保障。但是，这个模式也有弊端，每次系统升级都需要用户自行安装，软件 bug 是修改不断的，所以客户端的升级带来的麻烦必然是 C/S 结构的一个硬伤。

B/S+C/S 的架构是将两种架构整合在一起的系统框架结构，就是搭建一个系统服务器端，设计一个由 Browser 浏览器访问的客户端，或是安装经过个性定制的 Client 客户端进行访问。对于移动系统设计，系统信息设置与维护方面采用 B/S 模式，移动端用户采用个性安装的 C/S 架构，将两种软件体系结合，能更好的发挥这两种架构的特点。

2.2 Android+Jquery 进行移动前端设计

2.2.1 Android

Android 是一种开放源码的操作系统平台，是基于 Linux 的具有安全性的操作平台，由 Google 集团和开放手机联盟进行开发和主导，是可以让用户进行二次开发的操作平台。主要应用在移动设备上，比如平板电脑和智能手机。Android 是一个发展迅猛的系统，从 2008 年的第一部智能手机发布至今，用户数量出现了井喷式的发展，带动了智能手机的革命，推动移动互联网发展，引领了移动软件开发行业的技术发展。根据互联网数据统计，截止去年年底，Android 手机的市场份额占据整个手机市场份额的 78.1%。

Android 的系统框架采用分层的框架^[23]，从低层到高层分别是 Linux 内核层、系统运行库层、应用程序框架层和应用程序层^[24]。

1、linux 内核层

Android 基于 Linux 内核，但是它与 Linux 之间还是有很大的差别，比如 Android 在 Linux 内核的基础上添加了自己所特有的驱动程序。

2、系统运行库

Android 含有一部分 C 和 C++ 库，提供给系统中不同的组件进行调用。其中，C 库是系统最底层的库，由 Linux 进行调用，多媒体库支持音频、视频录制和播放。还有 2D、3D 图形引擎库、SQLite 数据库等，它们可以通过 Android 应用程序框架为开发人员提供服务。

3、应用程序框架

应用程序框架主要是提供给研发人员调用以实现应用系统功能。Android 是一款面向对象的应用程序，以组件化的方式提供给开发人员进行系统应用功能的实现调用。组件化的设计方式可以让应用开发人员根据需求任意去调用组件，再进行应用的封装，可以把应用程序设计成中间件的模式，提供给再上一级的人员进行调用。在调用过程中需要严格遵照接口的参数进行调用，并遵循框架的安全性准则。组件可以重复调用，二次开发后的框架也可以再次重复调用，在这样强大的应用框架组件集合下，研发人员设计的应用程序也能够方便地换掉程序组件，体现出程序的重用机制。

4、应用程序

Android 系统用 java 写的封装核心应用程序包一起发布，此包当中包含一个日历软件，客户端，短信，地图，浏览器，电子邮件程序，通讯录管理程序等。这些应用程序通常应用于日常用户，属于原始系统配置。

Android 针对开发提供了四大组件分别是：Activity、Service、BroadcastReceiver、Content Provider，即：活动、服务、广播接收器、内容提供商组件^[25]。

（1）活动

Android 中，用于系统的界面前端设计与展现用的是 Activity 组件。Android 中的每个应用程序都需要在手机前端进行操作获取数据，或是后台程序操作的结果也需要显示到前端，因此，可以说 Activity 是移动应用程序的根本。一个 Activity 代表手机屏幕的一屏。一个 Android 应用就由多个 Activity 组成的。应用程序就在这多个 Activity 之间进行跳转并给出返回值。

（2）服务

service 是 android 系统中的一种后台运行服务组件，它是一种没有界面的代码，不能自己运行，和其他组件相互进行交互调用的长生命周期的后台组件^[26]。常常用于文件的上传下载、音乐的后台播放等。

（3）广播接收器

Broadcast 是一种运行在应用程序之间传播信息，和接收广播的机制。BroadcastReceiver 组件可以对发送出来的 Broadcast 进行过滤接受并响应^[27]。例如，可以使用 BroadcastReceiver 来处理一个突然的来电，一个程序下载成功的提示等用户不能直观猜测的服务。

（4）内容提供商

内容提供在 Android 中，对数据的保护是很严密的，除了放在 SD 卡中的数据，一个应用所持有的数据库、文件等内容，都是不允许其他直接访问的。Android 通过 Content Provider 来给应用程序之间提供交流。只要你派生出一个 Content Provider 类，对它进行实例化，就可以用它来做成一个独立的 uri 与外部进行联系^[28]。

2.2.2 JQuery

Javascript 是一种在 web 开发中流行的前端脚本语言，但是它是原生态的脚本语言，语法难于理解，文档和例子也缺乏，还有浏览器兼容性问题，但是他又是可以实现页面动态展示的很好的语言，于是美国人 John Resig 对它进行了简化开发，封装了一些复杂实现，对外提供很好的开发文档，开发人员可以通过开发文档来调用方法，并解决跨浏览器问题，这就是 jquery，一个优化了的 javascript 组件库^[29]。它实现了做得多写得少的设想，John Resig 发布这一个免费组件后，

吸引了世界各地的 javascript 高手积极加入到开发中, 至今, 成为最受欢迎的 javascript 框架。

Jquery 的语法设计非常简单, javascript 要花几十行设置上百行代码才能实现的页面特效, 它几句代码调用到内部组件就可以实现了。Jquery 最新版是 2.0, jquery 提供了成千上万个插件, 用户只需要查看开发文档就可以进行调用或是进行二次开发, 实现页面的动画特效, 校验验证特效及无刷新的 web2.0 体验^[30]。

随着移动互联网的发展, jQuery 也进军移动开发领域, 研制出 jquery mobile, jquery mobile 不仅提供 jquery 原有的核心库还额外提供了一个支持移动开发的 UI 框架, 给移动开发人员带来非常大的便利^[31]。随着 jquery mobile 的发布, 我们逐渐在移动 web 端中看到幻灯片切换、tab 页面切换、浮动的制作精美的广告等一些在 PC 机的 web 端才能看到的特效, 这真是件非常令人兴奋的开发技术^[32]。

Android 系统开发架构提供接口支持 web 端代码, 当然针对移动开发的 jquery mobile 也是毫无疑问的支持的, 这给 Android 页面的动态可交互性设计提供很好的支持。

2.2.3 Android 调用 Jquery 实现前端华丽展示

Android 提供了一个方法, 可供 Javascript 去访问 Java 应用, 这个方法位于 android.webkit.WebView 类中的 addJavascriptInterface(Object object, String interfaceName) 方法。这个方法允许从 Javascript 代码去访问在 WebView 中运行的 Java 类中的 public 方法, addJavascriptInterface 方法中的 obj 为和 javascript 通信的应用程序, interfacename 为提供给 JavaScript 调用的名称。

Android Java 代码访问前端 Javascript 代码

- 1) 在 Webview 浏览器中加载 HTML 页
- 2) 在 WebView 中加载 HTML 时, 可以一道加载其中的 Javascript。
- 3) 用户首先访问 HTML 网页, 这时调用 Javascript 显示页面
- 4) 接着, Javascript 进行一些数据的处理, 并调用后端的 Java 代码。
- 5) 在 Java 代码处理完后, 会通过 loadUrl 的方法, 回调前端的 Javascript 代码或者加载 HTML 页。

2. 注意:

- 1) 在同一个容器页面中, 不同内容页之间的跳转, 都使用 Javascript 代码。
- 2) 在不同的容器中的互相调用, 需要在 WebView 的 Java 应用程序中, 通过使用 WebView.loadUrl(String url) 去加载。

2.3 移动客户端设计原则

优秀的用户界面应该遵循人机界面设计准则,即以用户体验为主,设备的限制性其次,这个原则在移动客户端的设计上要求更高。移动客户端界面的设计遵循以下原则:

1、直观操作

用户拿到移动设备,看到某个界面就能进行操作,不需要做过多的思考甚至要找寻帮助手册。在目前的移动设备都具有多点触控的功能,用户即时进行操作,并且操作结果也不需要太多的响应时间,甚至进行即时响应。

2、即看即点

移动界面的设计应该是不需要用户输入太多的文本,而是将一些常用操作以按钮或下拉列表的形式展示,文本框也能常用输入项的即时提示。尽量做到操作都直观明了,以选择的方式进行触控操作,不用花费精力去记忆一些操作,从而提升客户的归属感。比如用了 iPhone 手机的用户很少会再更换其他品牌的手机,原因就是他的易用性提升了。

3、反馈

用户除了能直接得到操作结果,还能在每个触摸模块上给出提示,为了界面的整洁大方,界面会采取图片或按钮的方式展现内容,这就需要在触摸到图片的时候给出提示,比如当前图片的问题说明部分,或是下一个要转向的页面说明。

4、为中断而设计

在玩手机时突然没电了、写微博时突然被其他重要事情打断、在搜索商品时跳出了一条很重要的短信通知,用着用着,网络突然断了,……这种被中断的情况时常发生,这时存储用户在中断前的信息对用户来说是个很漂亮的设计。

5、多样灵活性

目前的智能移动设备更新速度非常快,每一年半都会有些革新,特别是手机屏幕,在 Android 系统发展的短短几年时间,屏幕版本都换了几个。软件在手机时必须要考虑这个灵活性,多样的终端能够起到活跃平台的作用^[33]。

2.4 hadoop 海量数据处理

云计算是一种将分布式处理技术、并行处理、网格计算以及互联网技术结合起来的新的 IT 资源^[34]。从 2008 年开始,云技术在图书馆行业的应用与研究开始得到重视。通过近几年的发展,现代图书馆的建设已开始进入云计算的新时代,云计算使原来的图书馆发生翻天覆地的变化,其不但改变了图书馆生存和发展环境,更是使图书馆信息服务不断的完善,进入一个革新的年代^[35]。

不管是国外的著名公司 Google、微软、亚马逊、FaceBook 等和初创公司 Cloudera、Hortonworks 等，或是国内的著名公司中国移动、阿里巴巴、腾讯、百度、京东、网易等，都在使用 Hadoop 及云计算的相关技术来解决大规模的数据问题，以满足公司需求和创造商业价值。

Hadoop 能实现以下功能：

1、大数据存储功能，Hadoop 具有分布式数据备份、数据仓库等优越的分布式存储能力。

2、大数据处理功能，Hadoop 具有数据挖掘、数据分析等分布式处理能力。比如从云端可以看到你过去一年运动量够不够，判断你吃的食品是否足够健康，还可以把这些信息反馈给你的私人医生。结合到图书管理系统，读者就可以从云端得到最近最热的文章或是学术资料，云端也可以统计出你一年的阅读量，推荐你在不同的阶段阅读不同的文献资料，比如大一计算机专业正在上计算机组装原理知识，装有云端的图书馆就推荐你进行计算机硬件资料的阅读，等等一些智能的推断。

3、搜索引擎功能，最初设计 Hadoop 的理由，是为了实现对大规模的网页进行快速建立索引。

4、分布式开源框架功能，Hadoop 是一种优秀的分布式开源框架，是适合于大数据的分布式存储和处理平台，能提供整合网络上的资源的集群设备，将信息进行高速的存储与计算推送，对分布式计算具有很大地参考价值。

总的来说 Hadoop 是一个云计算平台，是个开源的架构，对硬件配置要求不高，并且可以灵活扩展接口的非常优秀的架构。它主要包括两大组件 HDFS 和 MapReduce。HDFS 全称为 Hadoop Distributed File System^[36]，是分布式文件处理系统，是进行数据处理的关键环节，在进行大数据的处理时，会产生非常庞大的中间数据，有些数据不能直接写到内存中，这时就可以利用 HDFS 进行存储。HDFS 是主从式的分布式文件系统^[37]，其对数据的操作主要由 NameNode（管理节点）和 DataNode（数据节点）来进行操作，NameNode 存储文件的元数据，元数据存储的是文件的名字空间，并向用户管理映射文件系统，还通过一个接口把群体中的数据块转换成一个普通文件。DataNode 节点是实际存储数据的地方。

2.5 本章小结

本章首先从系统前端用到的开发技术进行介绍，主要介绍了当今 Android 智能设备最流行最前端的 Android+Jquery 技术进行设计，界面设计时针对移动设备的开发准则进行了介绍。接着介绍了目前主流的开源云计算架构 Hadoop 的主要特

点及关键原理。这些理论作为后续移动图书管理系统的核心实现技术。

第三章 移动前端图书管理系统需求分析

3.1 移动图书馆用户需求分析

广西财经学院是一所以经济管理类学科为主，文学、法学、理学、工学、艺术相互支撑、协调发展的地方性、教学型全日制普通本科院校和广西壮族自治区人民政府重点支持建设的十所高校之一。图书馆是广西财经学院信息资源与服务中心。

广西财经学院图书馆系统现由南宁明秀校区图书总馆、南宁相思湖校区图书馆、防城港校区图书馆组成，馆舍面积达 4 万余平方米。经过多年建设与发展，广西财经学院图书馆已逐步建立起以经济管理类文献为重点、经济学、管理学、文学、法学、理学、工学、艺术学门类齐全、内容丰富、结构合理、层次分明的文献信息资源保障体系。截止到 2013 年 6 月，现有馆藏纸质文献 149 万多册，电子文献总量已达 20tb。

随着互联网技术的发展，广大读者对图书馆文献信息资源服务的期待也越来越高，为了适应发展，图书馆管理领域日新月异，新的高智能技术、新的理念不断呈现^[38]。特别随着移动 3G 技术的发展，移动设备的普及，在校园内搭建移动图书馆成为了一个顺应师生意愿的事情。对于学生，希望能在校园内随时查阅电子资源，比如电子杂志，学习视频等的获取；在做学术研究时能随时随地的查阅到相应的学术资源。对于教师，希望能鼓动学员多进行阅读，也希望有更灵活的图书资源的获取方式，不用去图书馆跟学生一起抢地方查找资料。对于学校，图书管的现代化程度从一定意义上体现这个学校的学术的浑厚，提高学员的阅读积极性，提高图书馆资源的利用率，这是一件很值得去做的事情。同时，随着云技术的发展，各个图书馆资源共享也成为了一种趋势，并且不少大学图书馆已经在做这个事情。搭建一个具有以经济管理类学科为主的移动图书馆平台，可以促进学术的发展。

移动图书馆的使用者主要分成以下类型：

1、在校学生群体

在校学生对图书馆的需求主要有专业知识资料的借阅，休闲娱乐信息的获取，学术科研资料的获取。学生要获取这些信息就得拿着阅览证到图书馆查阅，这样会受开馆时间的影响，到了学期末就得早早去图书馆占位。碰到起晚占不到位的学生就有可能不能按时完成作业。随着移动互联网的发展，现在学生群体的阅读习惯慢慢转向电子资料的阅读。因此移动图书管理系统应该对在校学生群体提供

一个电子资料的查阅功能。同时也应提供纸质资料的借阅情况查询，续借，预约功能。随着互联网的发展，人与人之间的沟通与交流越来越少。闭门造车这样的情况是不利于学术的发展，因此系统应该能给学生提供一个在线交流的机会。学生可以针对某本书发表自己的阅读见解，针对在线阅读的群体进行学术交流，从而可以结交学术朋友，促进学术研究的积极性。现在很多杂志为了顺应互联网的发展，除了纸质版的，还同时提供电子版，甚至有些报纸杂志主推电子版，学生在课下的休闲娱乐时间，如果能用系统平台进行杂志的阅读，这也是一个很好的提高个人信息量的方式。

对应的用例图为如下图 3-1：

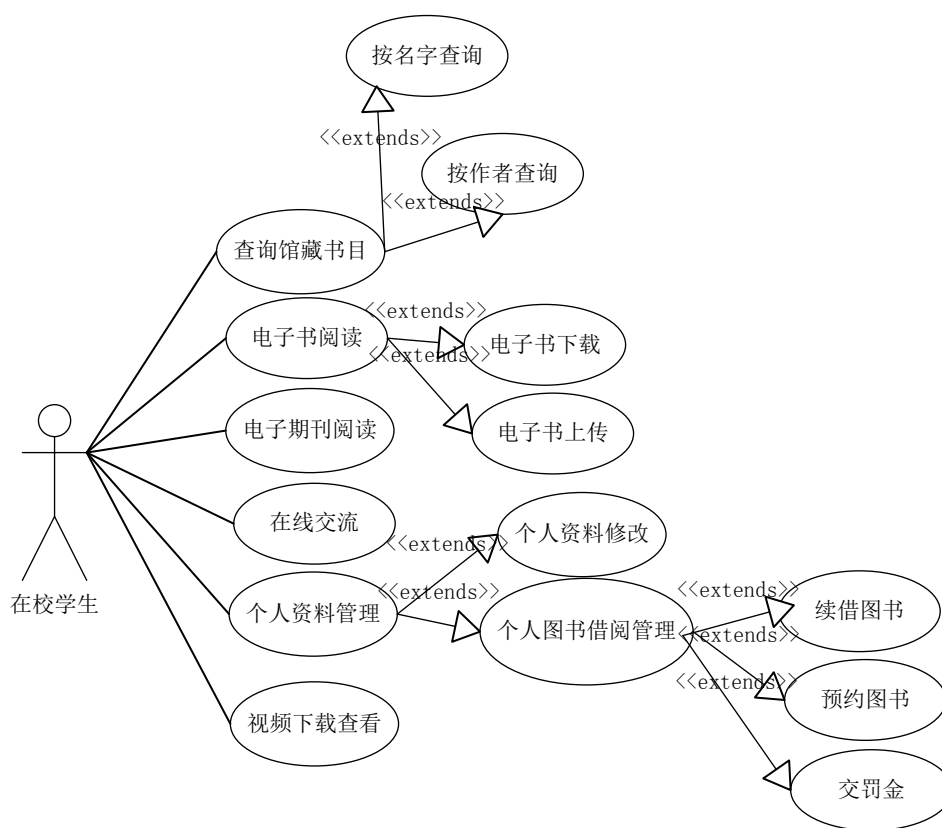


图 3-1 在校学生群体移动图书馆用例图

2、非在校生群体

现在的高校都有成人教育或是非全日制的学生群体，这些群体更希望能在校外通过移动平台查阅到学习资料，因此这一群体和在校学术群体对系统的需求是一致的。只是他们不能通过校园网对图书资源进行访问，而是通过在移动设备上安装系统的 App，通过外网进行访问。他们主要关注的是个人借阅情况的管理，非

在校群体比较忙，对于个人借阅情况如果能提供一个借书到期提醒功能将是非常赞的。非在校群体对图书资源的查询预约，这也是很受欢迎的功能。电子期刊的查阅，对于在论文书写期间，这个功能显得尤为重要，电子期刊的文件都是大数据文件，一般只能在校园网内进行阅读，不然网络流量受不了，下载速度也会是非常慢的。如果能改善这一现状，则会让非在校群体对图书馆的满意度提升。其次在阅读中的在线交流，电子书的阅读这些可以作为一些次要功能吸引非在校群体使用图书管理系统。非在校学生的用例图跟在校学生群体类似。

3、在校教师群体

在校教师除了授课任务，很多情况下也需要有一个平台丰富自己的专业知识的信息量，如果图书馆能提供实时的电子杂志阅读，这将是一个很赞的功能。对于教师也需要对图书进行借阅，借阅书籍偿还的提醒功能，各专业书目信息的推荐，各学科学术期刊的阅读与推荐，等等，人性化的功能对提高阅读效率，提高教师的专业知识水平能力有着重要意义。教师在授课过程中进行录制的某些学习视频可以通过系统平台进行发放，充实学员的知识层面的同时也能提高自己的知名度。在校教师群体跟学生群体

4、图书管理员

传统图书馆的管理员的主要做的工作有：图书采购、图书分类编目、图书上架、用户咨询、图书借还。图书采购、图书分类编目、图书上架这三种类型的操作需要管理员驻地在图书馆中工作，但是图书借还、用户咨询这两种类型的工作都可以利用电脑进行处理。随着科技信息化的进步，图书管理员希望能在提高图书馆藏使用率的同时简化一些简单繁琐的工作，比如图书借还、用户咨询，这两种工作通常都具有共性，都是一些简单重复的工作。图书的借还可以用自动借还机，用户咨询可以转变成电脑在线交流。移动图书管理系统实施后，管理员就可以利用平台随时随地回应使用者的问题，也可以制作一些常用操作视频，提供给用户使用。这样就可以让图书管理员的工作负担减轻，让图书馆的人员可以减少，就使，营造一个更加高效的工作环境。图书管理员用例图如下图 3-2 所示：

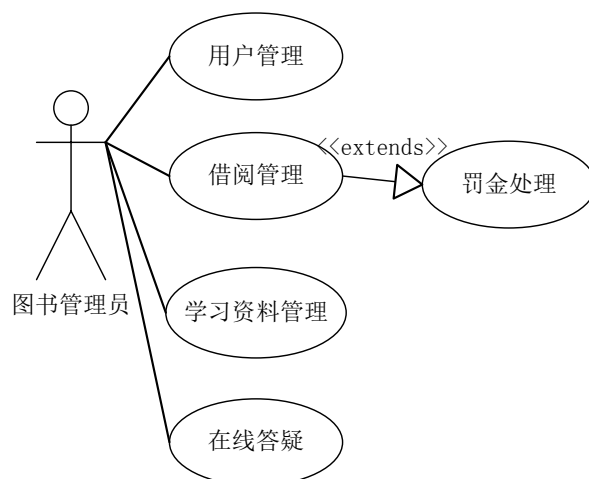


图 3-2 图书管理员用例图

由以上用例图分析得到，移动图书管理系统主要有在校生，非在校生，教师，图书管理员这几种角色的人，对应的用例图如下图 3-3 所示：

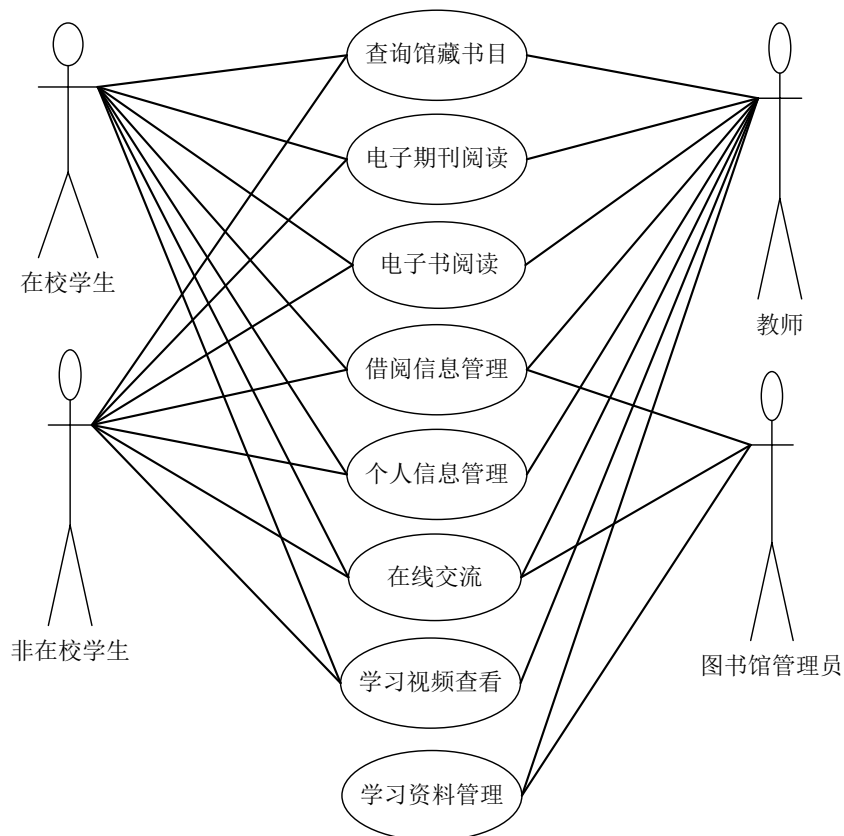


图 3-3 移动图书馆系统用例图

3.2 系统功能需求分析

移动图书管理系统设计应该能满足学习和分享交流一致的平台，系统用户登录系统可以进行传统的图书查询借阅，电子资源的查找下载阅读，还可以进行阅读的交流。

图书借阅对应的用例图如下 3-4 所示：

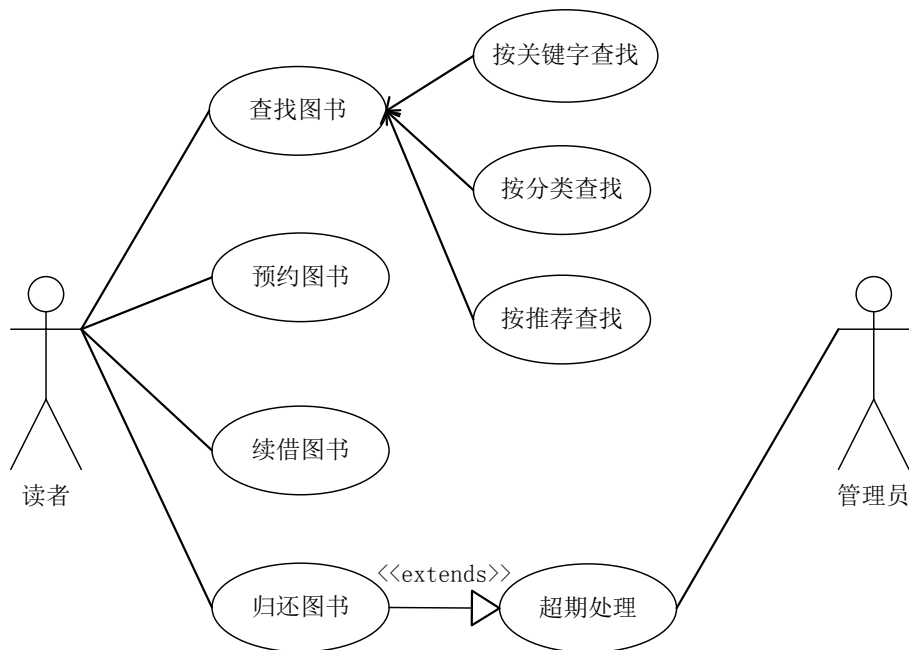


图 3-4 图书借阅用例图

电子资源的阅读用例如下图 3-5 所示：

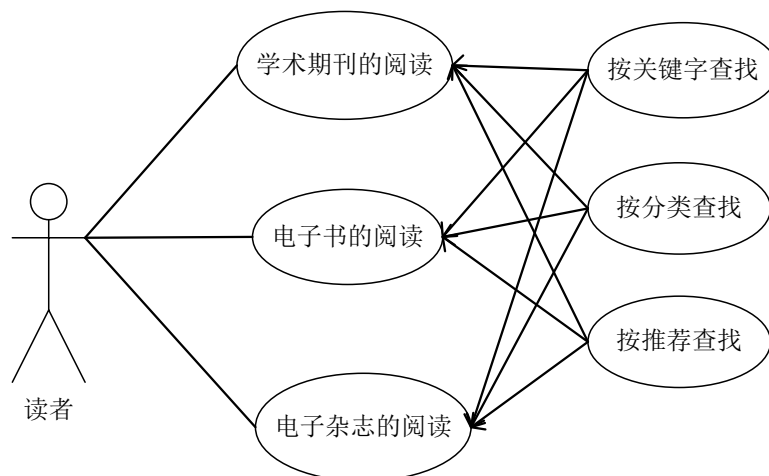


图 3-5 电子资源阅读用例图

阅读交流对应的用例如下图 3-6 所示：

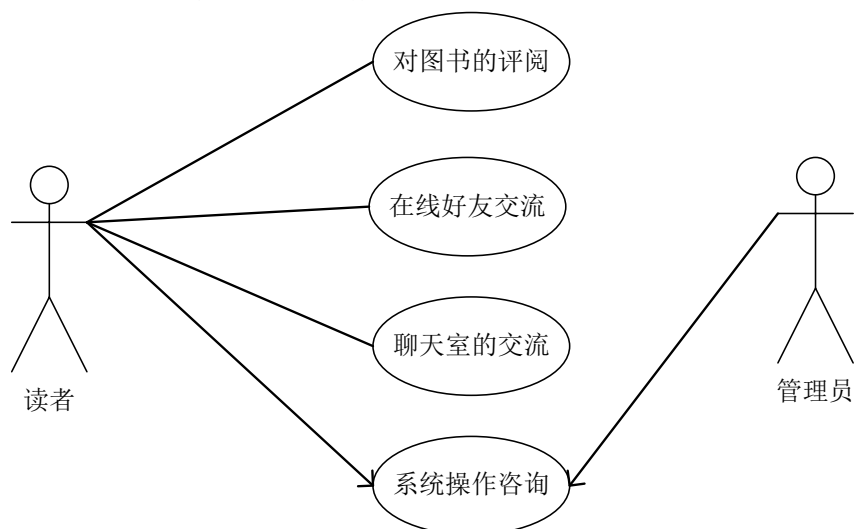


图 3-6 阅读交流用例图

3.3 系统目标

系统应该能达到在财经学院图书馆的三个子馆中的资源共享，能给全校的师生，包括住宿的和不住宿的学生，能通过 Android 移动设备安装有我们移动图书管理系统，就能对图书馆的资源进行在线查阅或下载到本地进行离线查看。

3.4 本章小结

本章首先根据广西财经学院的图书馆现状进行分析，按在校学生、非在校学生、教师、图书管理员四个角色进行需求分析，画出系统用户用例图，接着进行系统功能的用例分析，主要有图书资源借阅，电子资源借阅，阅读交流三大操作。最后确定系统的开发目标。

第四章 移动前端图书管理系统总体设计

4.1 系统体系结构设计

移动图书管理系统采用 B/S+C/S 架构构成，如下图 4-1：

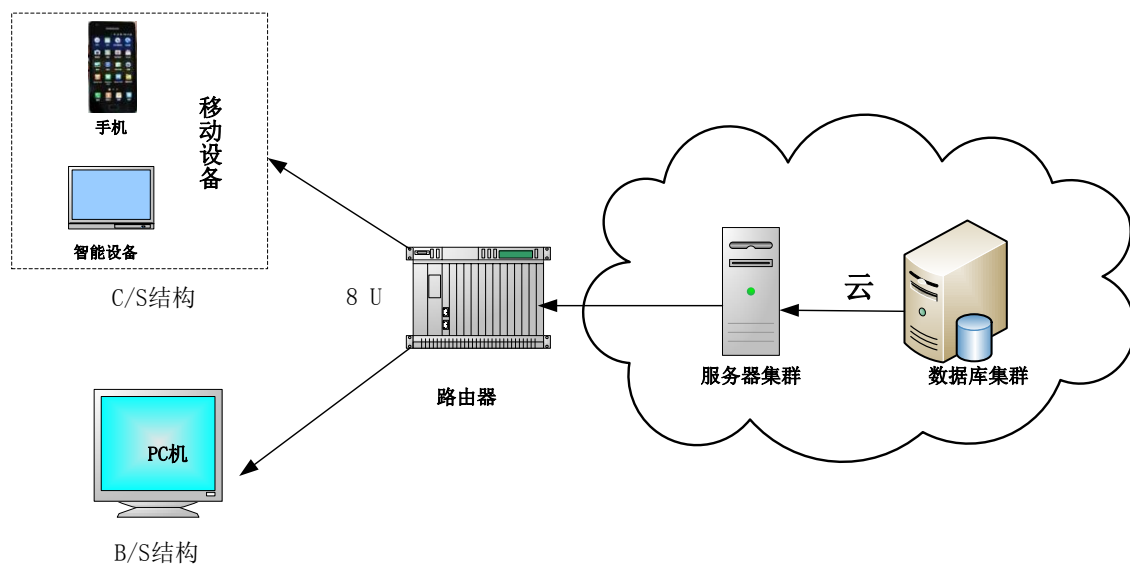


图 4-1 系统架构图

如上图所示系统展示端分成移动设备端和 PC 机端，移动设备采用的是 C/S 结构，C/S 即客户端/服务器的方式，C 为客户端由用户自行安装客户端定制的应用软件，进行数据的录入和展示，S 为服务器端则提供数据的处理与存储。PC 端采用的是 B/S 结构，B/S 的 S 端和 C/S 的 S 端类似，都是提供数据，不同的是展示端由 B 浏览器进行显示。C/S 结构下的展示端可以自行设计更简单易用的界面，提升用户的使用体验。移动校友录的 C/S 架构设计成让移动用户自行安装系统对应的 Android 系统的 apk 文件，主要用于学生或老师登录系统进行移动查阅图书刊物，进行电子杂志的阅读，并实现移动聊天功能。B/S 架构设计主要用于系统管理员进行基础数据的维护，不需要华丽的操作界面，只需要一台能连入互联网的 PC 机，打开浏览器就可以进行系统的维护操作。

图书馆是一个需要进行海量信息存储的平台，因此系统服务器端采用了云存储的方式。云存储的数据服务器除了能对海量数据保存，并能提供安全高效的数据并发处理和保护功能。云存储不光能保证传统数据库数据的正常访问，同时也能对大量传统文件进行快速高效的读取服务，这些特点印证了云存储是移动图书

馆数据服务端的首选技术。

系统设计需要符合广西财经学院的网络环境需要，学院有三个分校区，服务器放在总校区的设备管理中心，在每个分校通过网络设备进行访问，校外的学生通过无线设备访问系统。以下是系统的网络结构图 4-2：

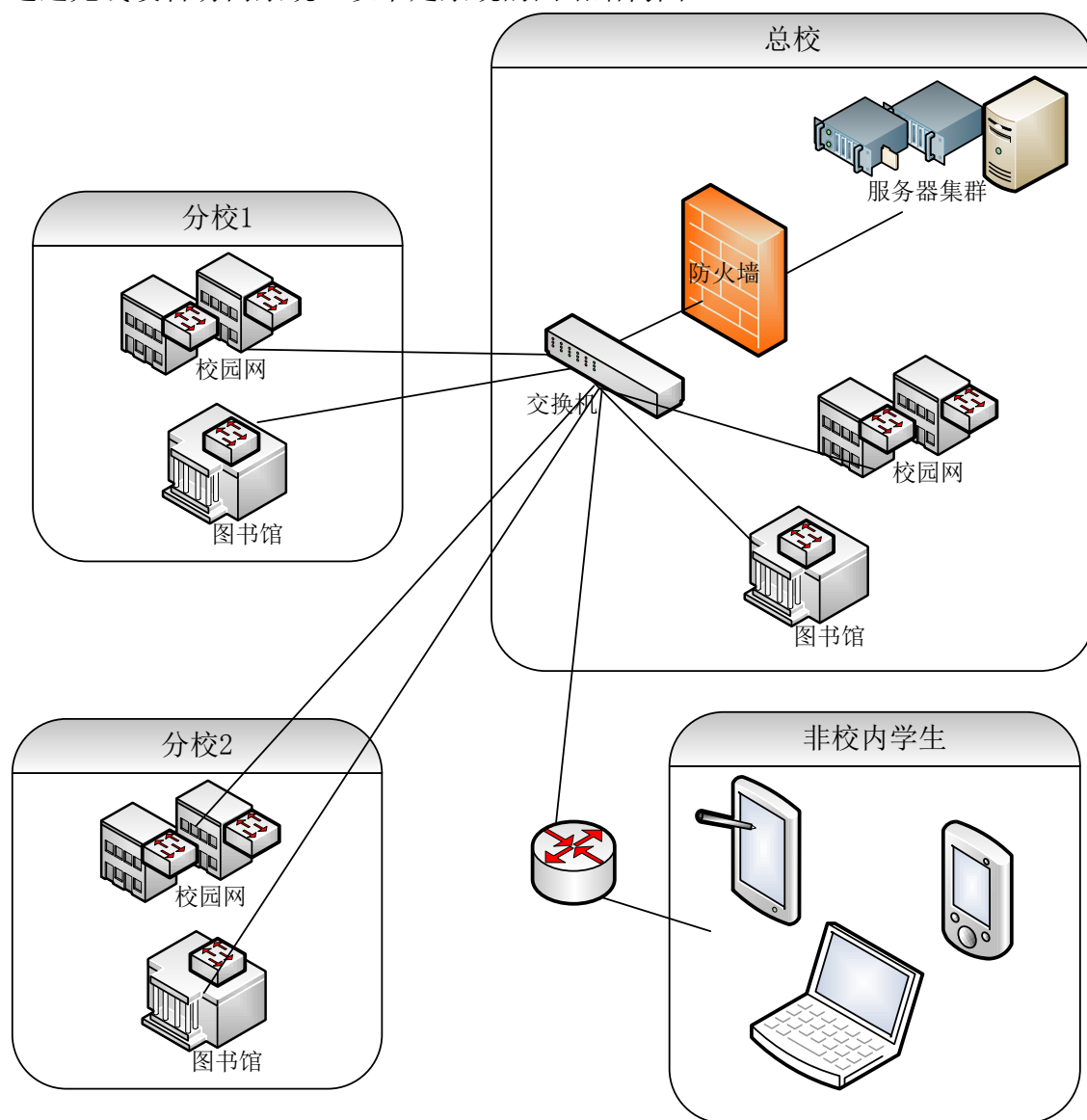


图 4-2 系统网络结构图

4.2 系统运行平台设计

构建基于云存储结构的存储平台，自然而然就会想到去运用处理海量数据的云结构 Hadoop。用 Hadoop 的 HDFS 进行分布式数据存储，运用 MapReduce 进行并行编程模型，把其与最经典的系统平台结构 MVC 进行结合，设计出如下的结构图 4-3：

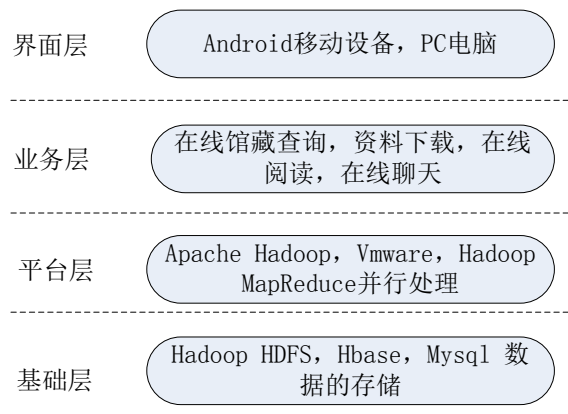


图 4-3 系统 hadoop 结构图

基础层：主要采取的是 Hadoop 和 mysql 数据库结合的方式进行处理。Hadoop 主要用来对非结构化或半结构化（HBase）数据进行存储和分析，而结构化的数据则一般使用数据库来进行存储和访问。因此用基于 Hadoop 集群实现结构化的海量图书馆数据存储，比如馆藏查询，电子书籍，视频等大文件系统。而对于系统个人信息模块产生的数据，暂时采取的是对云技术支持的开源 mysql 数据库进行存储。

平台层：平台层主要考虑的是如何将云计算存储的信息系统进行部署，并采用并行方式调度云存储数据。Apache Hadoop 是一款支持数据密集型分布式应用并以 Apache 2.0 许可协议发布的开源软件框架。它支持在商品硬件构建的大型集群上运行的应用程序。并实现了 MapReduce 的编程范式：应用程序被分割成许多小部分，而每个部分都能在集群中的任意节点上执行或重新执行。Apache Hadoop 成为大数据处理的标准，但由于它对负载平衡性要求比较高，就决定了它硬件需求比较高，部署和运行的复杂性，因此运行在此平台上就不得不让人考虑到安全上的顾虑，并且系统出故障的话会难于下手，等等这些难题让其无法充分发挥 Hadoop 的威力。通过把 Apache Hadoop 节点从底层物理基础架构剥离，VMware 可以将云基础架构的优势带给 Hadoop，包括快速部署、高可用性、最佳资源利用率、灵活和安全多用户。

业务层：系统核心功能在于让用户快速查询到想要的馆藏资源，进行在线阅读，并能预约图书，下载电子资料到手机进行离线阅读。这一层考虑用和 android 和 hadoop 都能支持的 java 语言进行编码实现。

用户层：用户层是直接面向用户，采取的是面向用户的 web2.0 设计模式，在移动设备上的应用和在电脑上的应用给用户的体验必然不一样，因此得遵循移动设计的准则。本系统因为是以 B/S+C/S 结构相结合的方式，因此得移动端和 PC 端都进行设计，都要遵循 web2.0 的准则，以用户体验为上。

系统整体代码组织模式为 MVC 方式，即（Model 、Controller 、View）模型→控制器→视图模式^[39]：

Model（模型）：主要用一系列的方法提供应用程序的数据来源，在移动图书管理系统中系统的数据来源于用 jdbc 获取 mysql 的数据和 hadoop 的 HDFS 获取的文件映射。从 hadoop 处获取的资源性能是高于直接运用 jdbc 获取的资源，这里为了提高性能，改成用 hadoop 的 Hbase 技术将 mysql 数据库进一步封装，提高性能。

Controller（控制器）：此模块是对数据进行处理，衔接数据层和视图层，起到承上启下的关键作用。因为图书馆是具有大数据量的系统，并且本系统涉及的图书馆有三个子馆，决定了数据只能通过云存储的数据集方式进行存储。多台服务器同时运行，这时就得用并行处理性能高的 MapReduce。本系统中的控制层主要是用 MapReduce 处理并行查询，并行下载期刊资源，对数据进行挖掘推送显示。

View（视图）：这是系统直接面向用户的模块，就是相当于系统的门面。本系统设计部分关键关注的是 Android 移动端的实现，对于管理员对后台数据的上传与修改维护所进行操作的 PC 端的界面不予探讨。Android 移动端的设计遵循第二章所述的移动客户端的设计原则。

4.3 系统功能分析

结合以上需求分析和系统体系设计得出，系统主要功能如下图 3-3 所示：

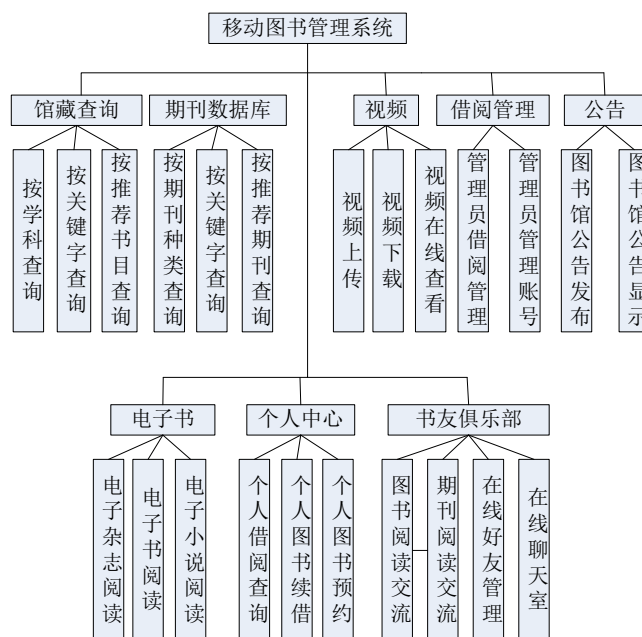


图 3-3 系统功能结构图

功能说明：

馆藏查询：此功能用来提供给系统会员查询图书馆的图书，查询的书本分为纸质和电子书目。查询结果会有纸质书和电子书两种展示结果，纸质书则提供简要说明，并提供预约按钮；查询出来的是电子书，则可以提供下载和在线浏览。目前针对的只是本馆的资源，下一步可以考虑同享其他图书馆的馆藏。

期刊数据库：这一模块只要是用来给进行学术科研研究的用户使用，里面有中外文数据库可以链接，进入后可以按关键字进行查询。

电子书：这一模块是本移动图书管理系统的特色功能之一，主要以休闲娱乐为主，提供电子杂志，报纸期刊，电子小说等信息的查阅，提供在线阅读功能。

视频：这一模块主要提供学习视频，在线课程等功能，方便教师进行传播知识，学员进行知识的扩展与自主学习。

个人中心：这一模块主要给会员对自己的借阅信息进行管理，包括借还书，收藏自己喜欢的电子信息等。

书友俱乐部：这一模块是本移动图书管理系统的特色功能之一，用来给会员进行相互的学术交流提供了便利，在书本信息借阅处应能提供交流，在线会员间能进行讨论。

4.4 系统主要模块设计

系统只针对会员操作，主要模块为馆藏查询，期刊数据库，电子书，个人中心，书友俱乐部。这些模块的设计主要遵循以用户体验为主的设计方式，让用户能高效阅读，愉悦阅读，提升图书馆的资源的使用率，让图书馆和用户都能达到双赢目的。

4.4.1 馆藏查询

用户可以选择直接输入书名进行查询，系统在查找的时候采取模糊查找方式，会进行关键字分开的模糊查找方式，优先匹配全部关键字，这一方式能提高查找的命中率，但会增加查找的时间。系统还需提供按分类查找，精确到具体的分类，提高查询效率。对于查找到书目信息以列表的方式返回，默认返回前 5 条查询，并提供更多查看结果，如果查找不到相关信息，则自动推荐相关书目列表。点击查看书本介绍，除了展示出书目的简介，还要提供预约借阅，电子书下载，评论等功能。以上的设计以体现 web2.0 的以用户体验为主特性。

用户进入系统查询图书的主要操作流程如下图 4-4：

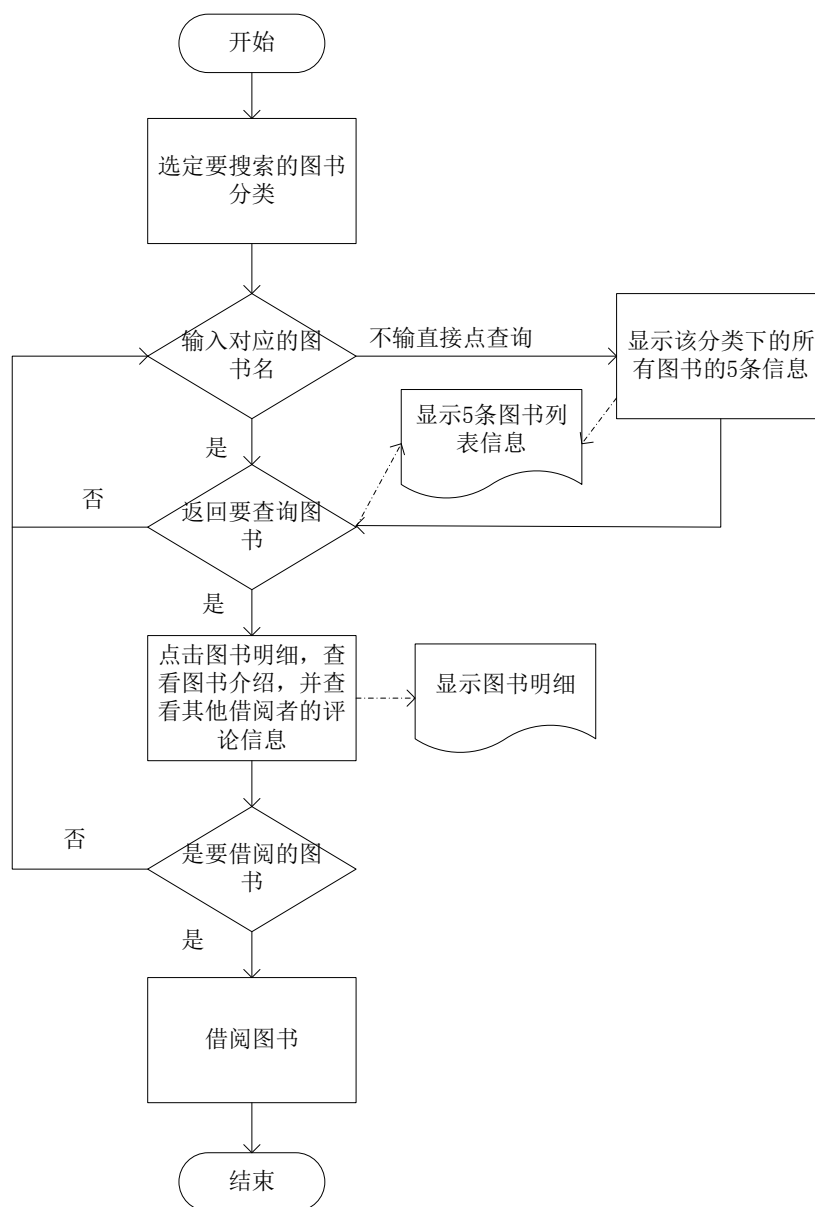


图 4-4 馆藏查询操作流程

从流程图上看出，馆藏查询主要由查询首页、列表页、明细页组成。操作的信息来自于数据库表中。此模块的设计需要考虑用户的易用性，在搜索输入框给出一些图书名字的提示，此设计需要用到 ajax 无刷新技术。同时也可以考虑数据挖掘在图书查询中的使用，可以给用户进行图书的借阅推荐。因此可以设计在查询首页、列表页面、明细页面给出一个“推荐图书”链接。在图书明细页面，给出一个对书本进行评论的地方。

4.4.2 个人中心

此模块主要用于用户管理个人的信息，包括个人借阅情况查询，到期提醒，预约借书，续借图书。系统还能根据个人的阅读喜好进行相关推荐，提供阅读收藏等功能。

用户登录系统，点击个人中心模块，可以对用户个人的借阅情况进行查询，如果有到期的图书，系统会以一个醒目的提示图标显示。进入图书列表用户可以对借阅图书进行续借，对距离系统当前日期 3 个月前的已归还的图书进行评论。也可以直接点击进入“馆藏查询”模块，或是点击当前模块的“推荐阅读”进行图书的查询与预约。

操作流程图如下图 4-5：

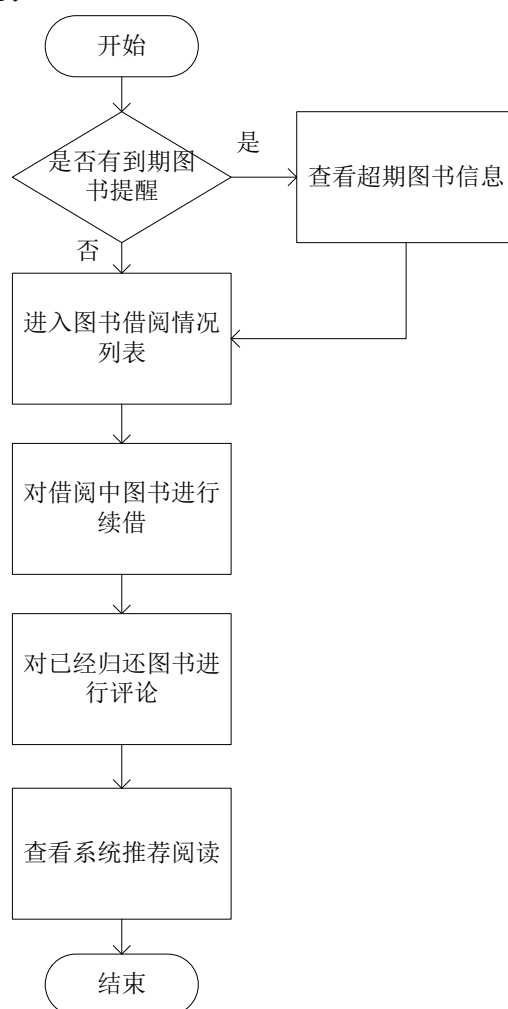


图 4-5 个人中心操作流程图

4.4.3 期刊数据库

此模块主要以电子文献的查阅为主，需要用到 hadoop 的实时查询功能。架构一个 Hadoop 集群，通过 HBASE JAVA API 把数据导入到 Hbase 中，通过 Hadoop 集群实现实时查询。

期刊数据库查询的信息主要是电子文件，用户可以根据文献主题、关键字、文献日期等进行查询，查询到的结果如果是本馆的图书，则可以直接下载或在线预览，如果不是本馆期刊资料，系统提供一个订阅功能，向该书的图书馆发送请求。

本模块的主要操作流程如图 4-6：

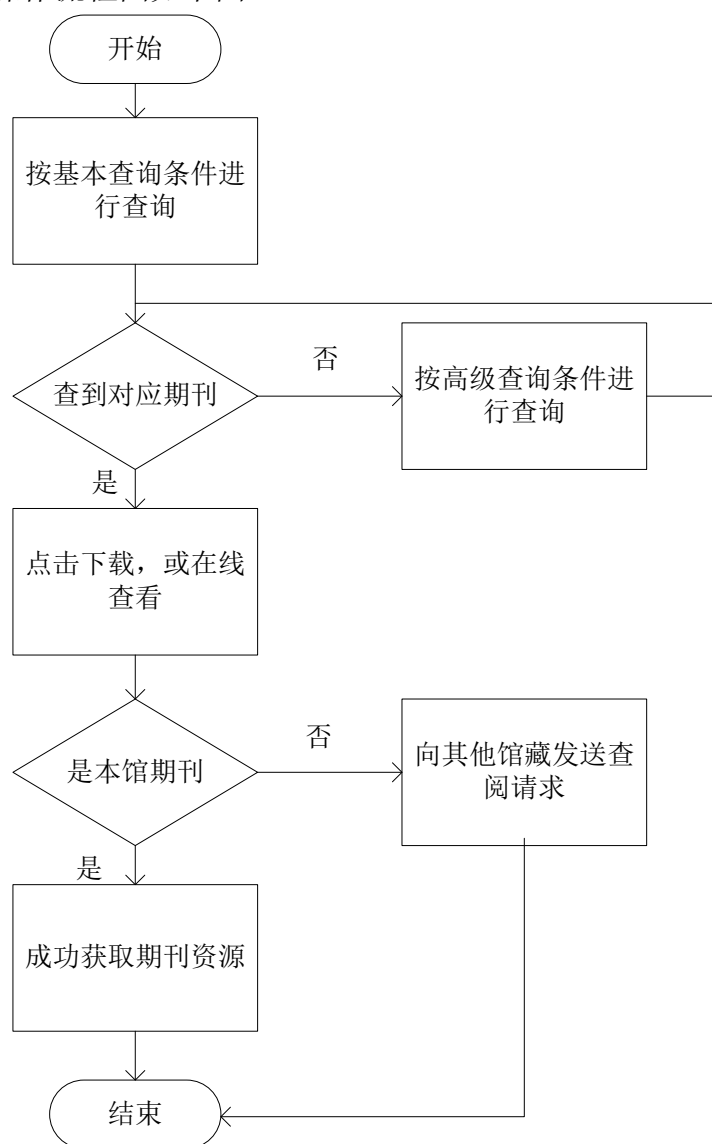


图 4-6 期刊数据库操作流程

4.4.4 电子书

电子书即俗称的电子杂志，主要是提供给用户在休闲娱乐时间里进行查阅的板块。目前很多期刊杂志为了顺应移动互联网的发展，纷纷制作自己的电子刊物，并以免费或是很低的价钱进行推广，为了丰富图书馆的信息量，提高学生的归属感，移动图书馆系统增加这一功能无疑是个很赚的想法。

电子杂志发行方式一般有两种。一种是由专业的专门代理杂志的电子版发行工作，包括纸质版转换为电子版，电子版的推广发行等一系列工作。这种方式目前得到很多的杂志社的喜欢，因为目前杂志社处于一个从纸质向电子化转向的过程，通过第三方代理的推广方式，不仅开阔了市场，还节省了投入。第二种发行方式是由电子杂志社自行发行，这样的杂志社一般是比较大的，所发行的杂志有一定的影响力，它直接组建机构自行定制杂志的电子版，并发行到互联网中，这样杂志从内容到版面都在自己的控制中，可以自由支配资源的使用权^[40]。

移动图书馆系统自行根据系统面向的群体向电子杂志提供商订阅杂志，订阅的杂志包括完全付费的或是商家与图书馆合作推广的部分免费杂志，在移动图书管理系统中提供该杂志的部分内容阅读，如果用户还想继续阅读，则自行支付一定的费用。系统不提供支付功能，由用户自行点击付费跳转到电子杂志提供商的杂志阅读支付页面，自行支付后就能查看。

用户登录系统首页，页面上会有一个小板块展示推荐的电子书，用户可以点击自己喜欢的电子书进行阅读。也可以直接点击进入电子书模块选定自己喜欢的电子杂志。对于喜欢的电子书可以选择在线阅读，和离线下载，也可以收藏。

主要的操作流程如下图 4-7：

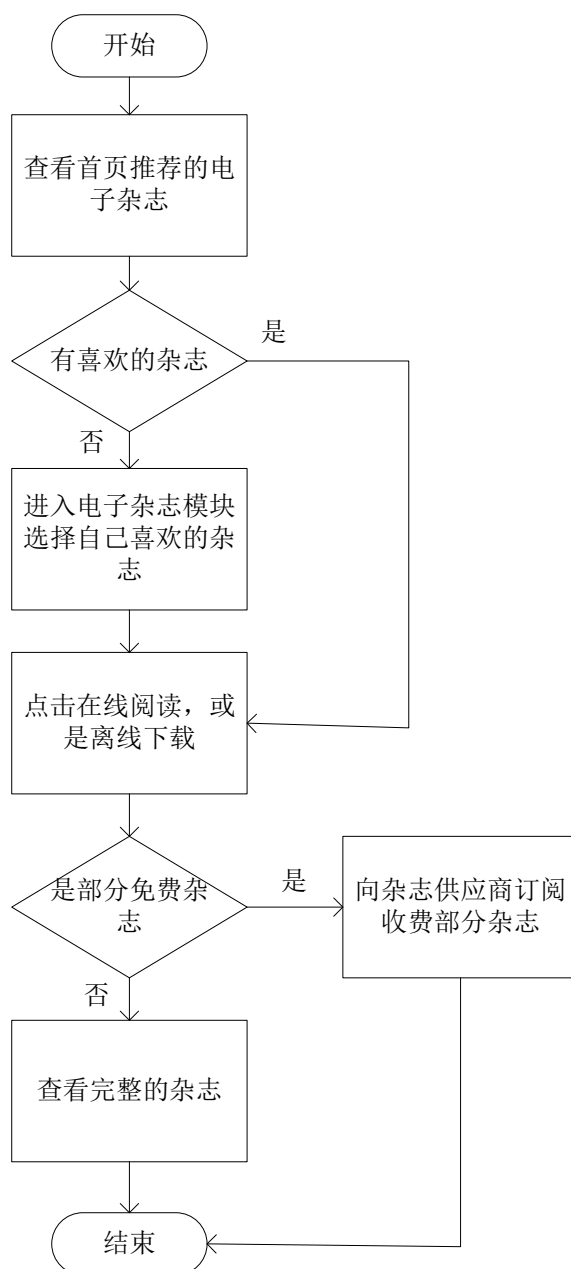


图 4-7 电子书操作流程

4.4.5 书友俱乐部

这个模块是按 web2.0 分享的理念进行设计。众所周知，进入图书馆是不能进行交谈的，有时看到好的知识想分享，看到不懂的内容想找人交流，但是却没有这样的环境。移动图书馆系统从用户的真实需求出发，提供在线交流功能，让学员在阅读中能找到知心书友，提升阅读的兴趣，提高图书馆的学术交流氛围。

进入书友俱乐部，学员在大厅上发布信息，比如可以针对 java 开发中的某

个问题进行提问，询问哪里有解决的办法，或是馆藏中有哪些推荐的资料可以阅读。也可以点击某个在线学员进行交流。系统对聊天信息采取保存到数据库进行备份存档，备份是为了让系统管理员对聊天内容进行监控，维护整个聊天环境的和谐。对于在书友俱乐部进行不正当言论的用户进行锁号或发送警告信息。交流拟设计成一个即时交流的平台，用户能查看到当前聊天窗口的信息，聊天记录是不能查看的。

主要的操作流程图为图 4-8：

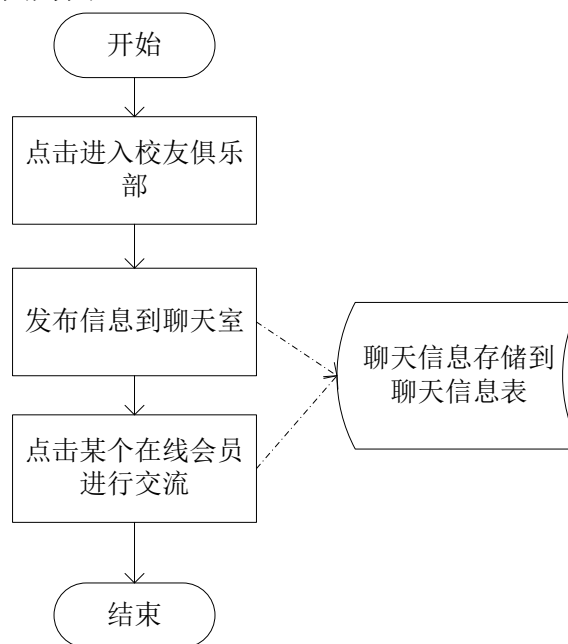


图 4-8 书友俱乐部操作流程

4.4.6 模块之间的关联设计

系统各个模块的设计整体目标是为了给用户提供一个移动阅读的平台，让用户可以在任何地方都能查询到图书馆的资料，提高图书馆的资源使用率。系统增加的电子书、书友俱乐部都是为了提升用户的阅读兴趣，提升系统的用户体验。

系统的每个模块都有专门的设计目的，都针对个性的阅读内容或特殊的操作群体，系统每个模块的设计是低内聚高耦合的。

系统的模块之间也是有关联的，用户在进行馆藏查询时可以到书友俱乐部进行询问，在个人中心进行个人信息的维护处理时也能进入馆藏查询模块去查阅图书，进入书友俱乐部进行问题的咨询。在每个模块操作的同时，系统能提供链接让用户随时进入别的模块进行操作。因此系统在界面设计时要充分考虑到这些因素。

4.5 系统主要操作流程

系统主要有三种角色的用户操作系统，学生、教师、管理员。

学生登录系统，不管是全日制的在校学生还是非全日制的校外学生，登录系统后进行的操作都一样，主要是进行期刊的借阅及电子杂志的阅读、学习视频的下载、书刊的阅读评论和在线交流。以下是操作流程 4-9：

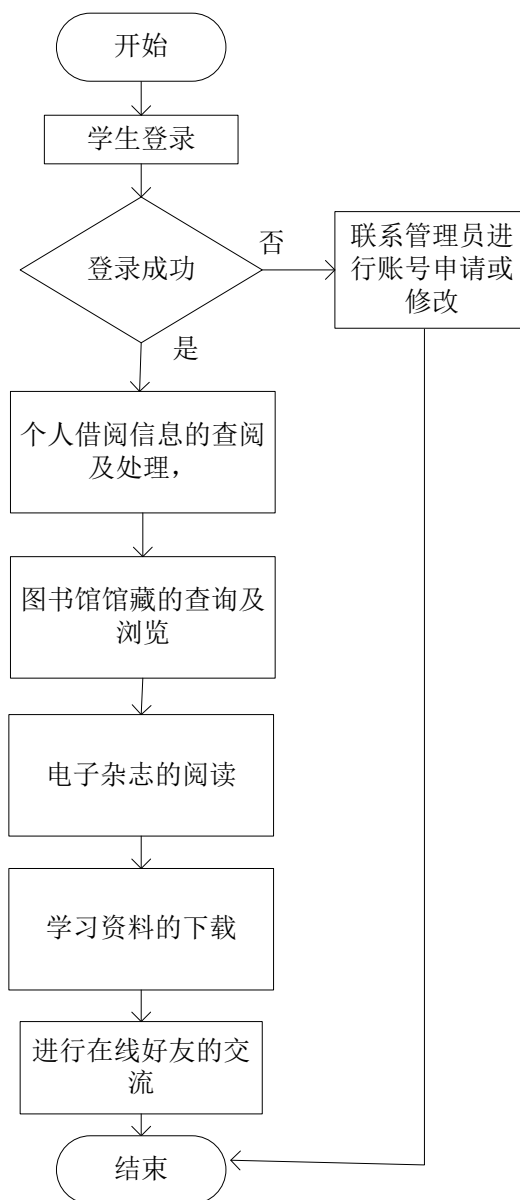


图 4-9 学生主要操作流程

管理员登录系统，进行系统信息基本信息维护，在线答疑等。操作流程如图 4-10 所示：

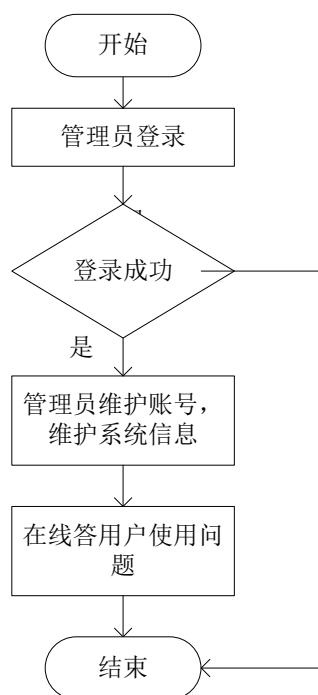


图 4-10 管理员主要操作流程图

教师登录系统主要进行学术期刊的查阅、电子杂志的阅读、学习视频的上传等操作，如下流程图 4-11 所示：

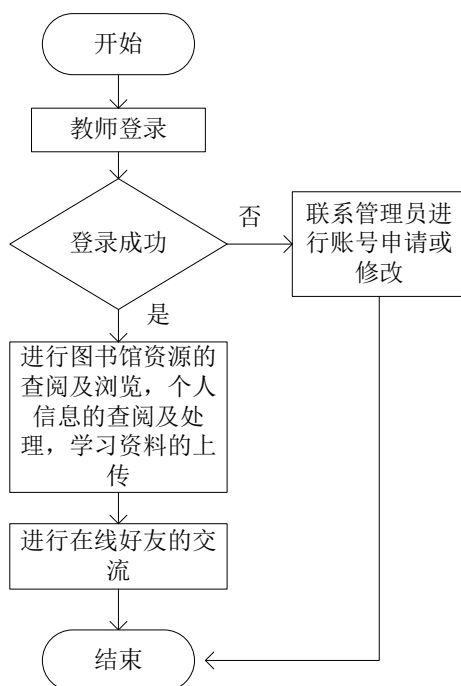


图 4-11 教师主要操作流程图

4.6 系统数据库设计

系统的馆藏查询、个人中心、期刊数据库、电子书、书友俱乐部模块中，产生数据存储的模块有馆藏查询、个人中心和书友俱乐部，期刊数据库模块的数据来源于馆藏期刊文件，电子书模块的数据来源于各个杂志社的电子杂志资源，因此系统数据库要保存的信息是馆藏查询和用户个人中心产生的数据。

4.6.1 系统实体关系图分析

系统的馆藏查询模块主要是对图书馆内的纸质图书提供一个查询和订阅管理的功能，所以应该有个图书分类实体，图书实体，院系信息实体，班级信息实体，读者信息实体，借阅管理实体，图书超期管理实体。

图书分类实体由以下属性组成：书目编号，条形码，分类名称，创建日期，分类状态。其中书目编号和条形码由系统管理员设定，创建日期由系统自动生成，图书分类实体图如下图 4-12：

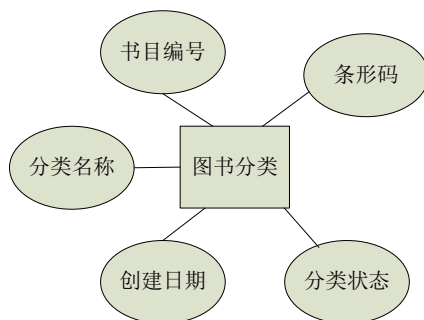


图 4-12 图书分类实体图

图书实体的主要属性由图书编号、图书条形码、分类条形码、图书名称、作者、在库数量、价格、出版社、入库时间组成，对应的实体图如下图 4-13：

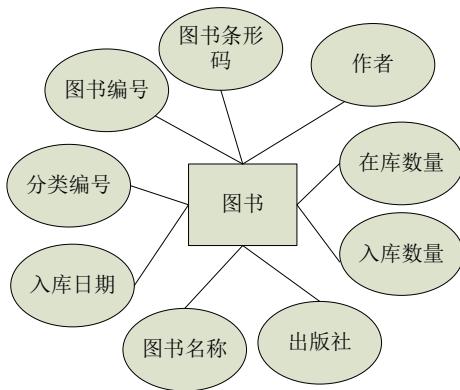


图 4-13 图书实体图

院系信息实体主要存储的是学校内部的院系信息，对于系统有用意义的属性为系别编号和名称两个属性。对应实体图如下图 4-14：

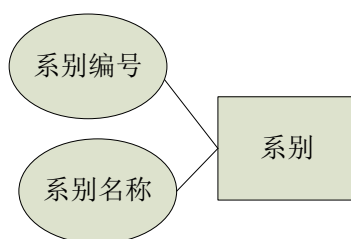


图 4-14 系别实体图

班级实体存储的是班级信息，主要的属性有班级编号、名称、所属系别、班级状态，对应的实体属性图如下图 4-15：

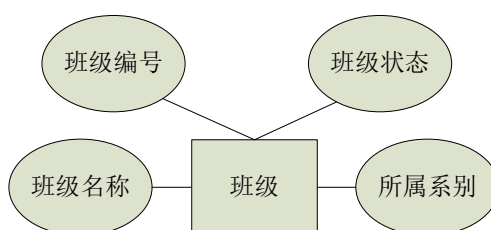


图 4-15 班级实体图

读者信息实体主要拿来存储读者的借阅信息，主要包括的属性有读者编号、姓名、系统登录密码、性别、身份证、类型、所属班级、在读状态。对应的实体属性图如下图 4-16：

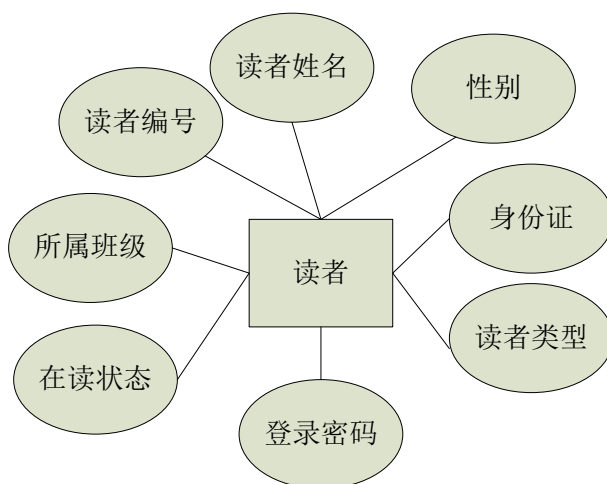


图 4-16 读者实体图

图书借阅实体主要存储的是读者借阅图书信息，主要属性有借阅编号、读者编号、书的条形码、借书日期、应还日期、续借次数。对应的实体属性图如下图

4-17:

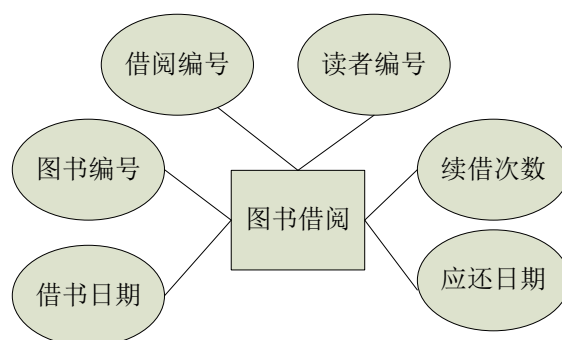


图 4-17 图书借阅实体图

书友俱乐部模块主要存储的是移动校友录系统中用户对应的聊天信息，包括在聊天室发送的信息，用户好友之间的聊天，用户咨询系统管理员的信息，用户对馆藏图书的评论四大部分的信息。

因此聊天记录实体存储的内容分成两部分，一是记录用户的聊天信息，二是将用户对馆藏图书的评论。聊天信息存储又分用户在聊天室的聊天信息和用户与好友的聊天信息。主要属性有聊天记录编号、内容、时间、聊天类型、信息发送者编号、信息接收者编号。对应的实体属性图为如下图 4-18:

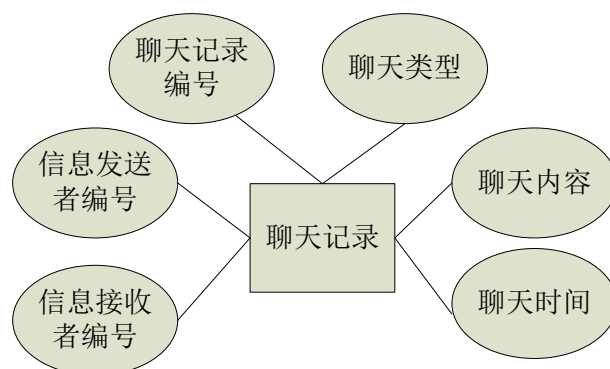


图 4-18 聊天记录实体图

系统实体之间是有联系的，以下是实体关系图 4-19:

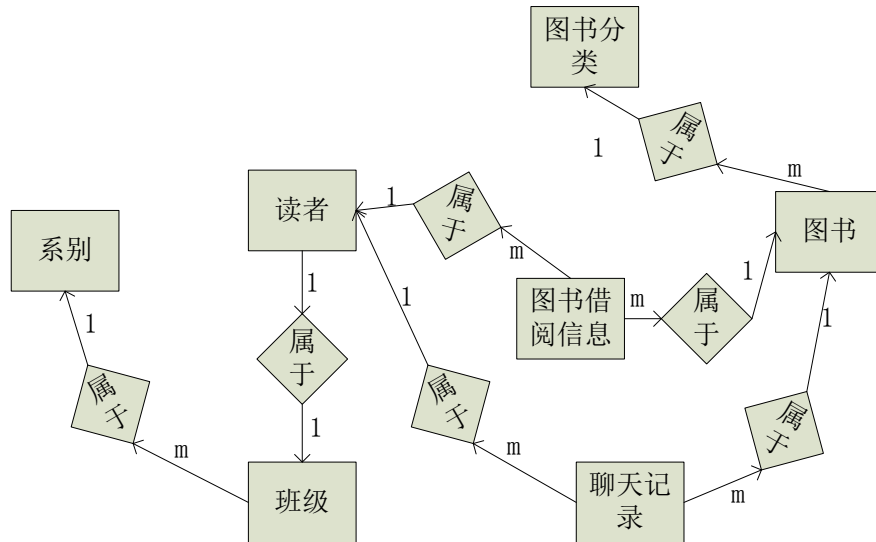


图 4-19 实体关系图

如上实体关系图所示，矩形表示的是系统对应的书体，菱形代表实体之间的关系，箭头指向为提供数据的实体，即数据库表中的外键表，实体对应的属性参考各个实体分析的实体图。

4.6.2 系统数据库表分析

由系统用例图分析得到，系统有 7 个实体组成，对应的也会有 7 个数据库表下面对这些表分别进行设计。

图书分类数据库表如下表 4-1：

表 4-1 图书分类信息表

表名		BookType				
中文描述		图书分类信息表				
功能说明		存储图书分类的信息				
关联功能模块		馆藏查询				
字段含义	字段名	类 型	长 度	是否主键	是否允许为空	默认值
分类编号	BookTypeId	数字		是	NOT NULL	
条形码	BookTypeISBN	字符	50		NOT NULL	
分类名称	BookTypeName	字符	50		NOT NULL	

创建日期	BookTypeDate	日期			NOT NULL	系统当前日期
分类状态	BookTypeState	数字			NOT NULL	1 (正常使用, 默认值), 0 (停用)

图书信息数据表如下表 4-2:

表 4-2 图书详细信息表

表名		Book				
中文描述		图书详细信息表				
功能说明		存储图书的信息				
关联功能模块		馆藏查询、个人中心				
字段含义	字段名	类 型	长 度	是否主键	是否允许为空	默认值
图书编号	BookId	数字		Yes	NOT NULL	
图书条形码	BookISBN	字符	20		NOT NULL	
分类编号	BookTypeId	数字	20		NOT NULL	
图书名	BookName	字符	50		NOT NULL	
作者	Author	字符	20		NOT NULL	无
在库数量	Copy	数字			NOT NULL	
价格	Price	价钱			NULL	
出版社	Publisher	字符	64		NULL	无

系别信息 Department 数据表如下表 4-3:

表 4-3 系别信息表

表名		Department				
中文描述		系别信息表				
功能说明		存储系别的信息				
关联功能模块		书友俱乐部、个人中心				
字段含义	字段名	类 型	长 度	是否主键	是否允许为空	默认值
系别 id	DeptId	数字		Yes	NOT NULL	
系别名称	DeptName	字符	50		NOT NULL	

班级信息数据表如下表 4-4:

表 4-4 班级信息表

表名			Class			
中文描述			班级信息表			
功能说明			存储班级的信息			
关联功能模块			书友俱乐部、个人中心			
字段含义	字段名	类型	长度	是否主键	是否允许为空	默认值
班级编号	ClassId	数字		Yes	NOT NULL	
班级名称	ClassName	字符	50		NOT NULL	
系别	DeptId	字符	50		NOT NULL	
班级状态	ClassState	数字			NOT NULL	1 (0 毕业, 1 在读)

读者信息 reader 数据表如下表 4-5:

表 4-5 读者信息表

表名			Reader			
中文描述			读者信息表			
功能说明			存储读者的信息			
关联功能模块			书友俱乐部、个人中心			
中文含义	字段名	字段类型	长度	是否为主键	是否允许为空	默认值
读者编号	ReaderId	数字		Yes	NOT NULL	
读者姓名	ReadeName	字符	20		NOT NULL	

续上表 4-5 读者信息表

登录密码	ReadePsw	字符	20		NOT NULL	
读者性别	ReaderSex	数字			NOT NULL	0(0 男, 1 女)
班级编号	ReaderClassId	数字			NOT NULL	
类型编号	ReaderTypeID	数字			NOT NULL	1 (1: 学生, 2: 教 师; 3: 管理 员)
身份证	ReadeCode	字符	20		NOT NULL	
在读状态	ReaderState	字符			NOT NULL	1 (1 在 读, 0 毕 业)

图书借阅数据表 4-6:

表 4-6 图书借阅信息表

表名		Borrow				
中文描述		图书借阅信息表				
功能说明		存储图书借阅的信息				
关联功能模块		个人中心				
字段含义	字段名	类 型	长 度	是否主键	是否允许为空	默认值
借阅编号	BorrowId	数字		Yes	NOT NULL	
读者编号	BorrowCode	数字			NOT NULL	
图书编号	BookId	字符	50		NOT NULL	
借书日期	BorrowDate	日期			NOT NULL	
应还日期	ReturnDate	日期			NOT NULL	
续借次数	BorrowNum	数字			NULL	0

聊天记录数据表如下表 4-7:

表 4-7 聊天信息表

表名		Chat				
中文描述		聊天信息表				
功能说明		存储用户聊天信息，包括好友之间聊天，在线聊天室聊天，书本的阅读评论。				

续上表 4-7 聊天信息表

关联功能模块		书友俱乐部				
字段含义	字段名	类 型	长 度	是否主键	是否允许为空	默认值
记录编号	ChatId	数字		Yes	NOT NULL	
聊天类型	ChatType	字符			NOT NULL	1 (1 在线聊天, 2 好友聊天, 3 书本阅读评论)
信息	Content	字符	200		NOT NULL	
发信息 id	ReaderId	日期			NOT NULL	
收信息 id	ReceiveId	日期			NULL	1 (1 代表发送到聊天室, 其他的有图书 id, 好友 id)
发送日期	ChatDate	日期			NULL	

以下数据库模型主要表现的是数据库表之间的联系，对应数据库表的字段参看各个实体分析出来的数据库表结构，系统整体数据库模型图如下图 4-20 所示：

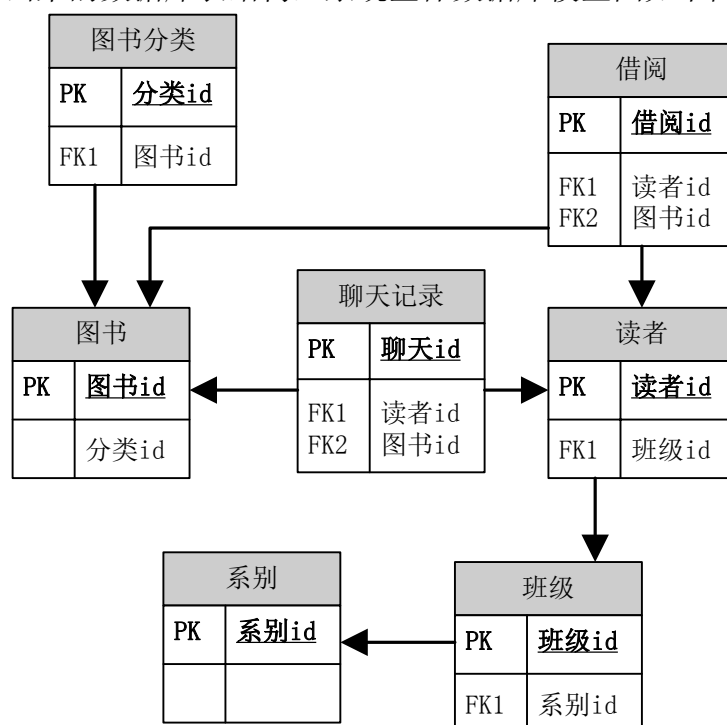


图 4-20 数据库模型图

4.7 本章小结

本章以面向对象的 UML 分析设计模式对系统进行总体设计，首先进行系统整体架构设计，并根据系统结构图分析得出系统的运行网络结构图。接着对系统的主要模块进行设计，对每个模块的操作功能和操作流程图进行分析细化。接着再对各个模块操作对应的实体进行分析，画出实体模型图和数据库表，最后设计出系统 ER 图，并得到数据库结构图。

第五章 移动图书管理系统实现

5.1 系统总体架构的搭建

系统分为前台和后台两部分，前台由移动设备和 PC 电脑两部分组成，本文专注于研究 Android 移动端的实现。后台部分主要由 java 语言实现，调用 Hadoop 框架和组件实现云计算的高性能后台。

系统采用 MVC 架构进行开发。系统 MVC 的架构在搭建的过程中，最难的是 hadoop 环境的嵌入搭建。在 Hadoop 分布式环境中，Name Node（主节点）需要通过 SSH 来启动和停止 Data Node（从节点）上的各类进程。我们需要保证环境中的各台机器均可以通过 SSH 登录访问，并且 Name Node 用 SSH 登录 Data Node 时，不需要输入密码，这样 Name Node 才能在后台自如地控制其它结点。可以将各台机器上的 SSH 配置为使用无密码公钥认证方式来实现。

系统配置时需要至少 2 个节点的集群进行测试实验，分别为主/从节点。在主节点生成密钥，分布到从节点对应的机器上。接着安装 jdk，为主节点运用 java 程序去控制从节点。成功安装完 jdk，这时就要考虑将 jdk 和 hadoop 两者关联起来。这得通过修改 hadoop-env.sh 文件，加入“export JAVA_HOME=/opt/jdk1.7.0”。接着修改 core-site.xml 文件，添加 NameNode 主节点的 IP 和监听端口的相关信息。再接着修改从文件，分发 hadoop 配置信息，最后格式化分布式文件系统，这样就把 hadoop 的集群环境配置好了。配置完 hadoop 集群环境，把 hadoop 集成到 eclipse 中就可以进行开发。

系统搭建的环境配置为一台 cpu3.4Ghz，内存 8G，操作系统 win7 电脑。现在进行 hadoop 单机环境的搭建：

1、首先进行软件的配置

准备有 java 开发需要的 jdk1.7 和 eclipse，eclipse 下载具有集成 Android 开发环境的工具包，到 android 官网上进行下载最新版。接着进行 hadoop 开发软件的准备，到 <http://apache.dataguru.cn/hadoop/common/> 中下载最新版的 hadoop2.3.0，再到 <http://cygwin.com/install.html> 下载 Cygwin。再下载个虚拟机软件 VMWare，用虚拟机的环境实现集群。

2、软件安装与配置

先安装 jdk，再解压安装 eclipse。Hadoop 的安装也很简单，解压到一个文件夹中即可，但是建议不要安装在中文或是具有空格的文件夹名中，这种非规范化文件名会再软件在使用过程中有可能出现不可预期的错误。Cygwin 的安装是比较

繁琐的，双击 setup.exe 安装文件一步步跟着图形化操作界面往下运行，安装的过程中选择互联网镜像安装。安装时要选择 openssh, openssl，这两个包是为了创建 ssh 密钥用的，还有选择 Base Default 下的 sed，因为系统开发中需要将 Cygwin 集成到 eclipse 中。安装完成，创建 SSH 服务，并配置 ssh 密钥，实现 ssh 的无密钥登录。

配置 hadoop 前先用虚拟机 VMWear 软件安装三台虚拟机，虚拟机的内容配置为 1G，主机做主为 host 机，用 namenode 作为标识，虚拟机标识为 datanode。接着开始进行 hadoop 的一系列配置：

- 1) 目录配置
- 2) 修改 hadoop-env.sh，指定 java 位置
- 3) 配置 core-site.xml //定位文件系统的 namenode
- 4) 配置 mapred-site.xml //定位 jobtracker 所在的主节点
- 5) 配置 hdfs-site.xml //配置 HDFS 副本数量，系统有 3 个 namenode
- 6) 配置 master 与 slave 配置文档
- 7) 拷贝 hadoop 目录到所有节点(datanode)
- 8) 格式化 HDFS

接着将 Hadoop 插件配置到 Eclipse 工具中，在 hadoop/src/contrib 目录下有一个 eclipse-plugin 项目，用 ant 工具打包成 hadoop-eclipse-plugin-2.3.0.jar 包放到 dropins 文件夹下。点击 window->preference，配置 Hadoop-MapReduce 的路径。

配置成功就可以用 eclipse 创建项目进行开发了。

5.2 系统关键部分模块的实现

移动图书馆系统基于 web2.0 设计理念进行界面设计，运用 Android 和 jquery 技术实现页面前端。后台实现用到 java 和 android 进行实现。下面将系统实现中的关键模块进行讲解。

5.2.1 系统登录模块的实现

移动校友录设计的所有功能都是针对注册用户的，因此所有的用户要想使用系统必须先从登录开始。

双击系统 App 图标，如果用户是第一次登录系统，则弹出系统登录页面，如下图所示：



图 5-1 登录页面图

系统的首页上设置有专门的 logo，体现书香气息。登录时可以勾选“记住账号”、“记住密码”选项，如果选择的是“记住密码”项，默认会把账号和密码都记录起来。下次登录时就可以直接进入系统首页，方便用户的使用。当触控到“请输入您的账号”文本框时，文本框的提示内容会自动取消，整个页面简单大方，重点突出，体现了移动界面设计原则中直观明了、即看即点的特点。

点击登录，进入系统初始化等待页面，在等待的过程中，系统后台连接数据库，进行登录信息的验证，如果信息验证成功，则会进行系统初始化信息的获取，并存放到内存中。如果信息验证失败，则给出错误提示并又回到登录页面。等待页面如下图 5-2：



图 5-2 系统等待页面图

初始化成功，进入系统的首页，如下图 5-3 所示：



图 5-3 系统首页页面图

系统首页简单明了的把系统八大模块展示出来，在图标的摆放顺序上体现了从上往下，从左往右的阅读习惯，按读者关注模块的关注度进行罗列。与传统的

图书管理系统区别的是将电子书模块放到首页关注度的重要位置之一，这迎合了移动图书管理系统具有娱乐性的特点。

后台代码的实现关键在 android 连接 mysql 数据库，和登录成功和失败的逻辑判断，登录成功将信息存储到内存中。

Android 连接数据库可以用 java 的 jdbc 直接连接，也可以通过 http 的方式进行连接。对于移动设备来说，需要通过 http 协议来进行访问数据，采用后者更能确保数据的安全性。

系统代码是用 MVC 操作的方式进行，系统代码也主要分成三部分，一是数据库访问层，主要负责连接数据，进行增删改查的操作。以下是数据库端代码：

```
/**
 * 数据访问层实现类：用 jdbc 方式访问 mysql 数据库，将与数据库连接的代码直接写在本层，为了论文书写阅读需要
 * @param username: 用户名
 * @param psw: 密码
 */
public String doULogin(String uname,String upsw) {
    //声明变量处理返回值
    String msg=null;
    //加载 mysql 数据库驱动
    Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver").newInstance();
    //连接数据库
    Connection myCon = DriverManager.getConnection(
        "jdbc:mysql://127.0.0.1:3306/loginuactivity?user=gxcjxy&password=12345678&useUnicode=true&characterEncoding=gb2312");
    //创建执行者
    Statement myStmt = (Statement)myCon.createStatement();
    //写 sql 语句
    String qSql = "SELECT * FROM reader where readeCode=' " +uname+" ' and readePwd=' " + upsw + "' ";
    rs = myStmt.executeQuery(qsql);
    if (rs.next()) {
        //查询到记录，说明登录成功，返回成功标识
        msg="success";
    }
}
```

```
    }  
    //登录失败  
    else msg="faile";  
    //关闭数据库资源  
    myCon.close();  
    myStmt.close();  
    //将处理结果返回  
    return msg;  
}
```

数据访问层写完就到业务逻辑层，这里为了方便和 android 客户端的传值，采用对 http 协议类有很好支持的 servlet 类进行处理。页面以 post 方式提交，因此这里用 doPost 方法进行处理，代码如下：

```
/**  
 *处理客户端以 post 方式提交的响应  
 *@param request 页面请求  
 *@param response 页面响应  
 **/  
 public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse  
 response)  
     throws ServletException, IOException {  
     //获取客户端传来的用户名和密码  
     String unameg = request.getParameter("username");  
     String upwdg = request.getParameter("password");  
     //定义数据连接对象  
     Connection con = null;  
     Statement stmt1 = null;  
     ResultSet rs = null;  
     //返回给客户端的值  
     String msg = null;  
     User userInfo = new User();  
     //将响应的编码规范成 utf-8  
     response.setContentType("text/html;charset=UTF-8");
```

```

//将用户信息存储到 request 中
request.setAttribute("userInfo", userInfo);
try {
    //调用数据访问层代码进行访问
    UserDao udao = new UserDaoImpl();
    msg = udao.doLogin(unameg, upwdg);
} catch (Exception e) {
    System.out.println("操作失败!");
    e.printStackTrace();
}
//创建输出对象, 将处理结果返回到客户端
PrintWriter outUser = response.getWriter();
outUser.print(msg);
//关闭输出对象
outUser.flush();
outUser.close();
}

```

Servlet 处理完将处理结果以响应的方式返回给客户端, android 客户端就需要对代码进行接收, 以下是对应代码:

```

/**
 *页面端的 LoginActivity 类的关键方法
 *@param saveLogin 存储 activity 之间传递的数据
 */
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    //保存页面的状态信息
    super.onCreate(savedInstanceState);
    //指定当前 activity 对应的页面 xml 配置
    setContentView(R.layout.login);
    //将 xml 中布局的元素提取到
    lbtn = (Button) findViewById(R.id.loginButton);
    cbtn = (Button) findViewById(R.id.cancleButton);
    userCode = (EditText) findViewById(R.id.userName);
}

```

```
userPwd = (EditText) findViewById(R.id.pwd);
//页面提示信息
String msg = null;
//处理按钮对应的事件
lbtn.setOnClickListener(
    new OnClickListener() {
        //单击事件
        public void onClick(View vuser) {
            userCodeString = userCode.getText();
            userPwdString = userPwd.getText();
            //进行非空校验
            if (userCodeString.equals("")
                || userPwdString.equals("")) {
                msg="请检查员工号和密码是否为空! \n";
                //调用系统工具类, 给出页面提示操作错误提示, 错误的类型
                来自静态类
                toolBookPro.show(msg, BOOKPRO.SHOWTYPE.ERROR);
            }
            else {
                //如果正确输入, 则进行
                Toast.makeText(Login.this,
                    "用户名: " + userCodeString + "\n 密码: " + userPwdString,
                    Toast.LENGTH_LONG).show();
                String urlStr =
                    "http://192.168.9.54:8080/WirelessOrder/Login?username
                    ="
                    + userNumberString + "&password=" + userPwdString;
                String pass = null;
                String x = null;
                try {
                    URL urlLogin = new URL(urlStr);
                    // 获得连接
                    HttpURLConnection urlLoginConn =
```

```

        (URLConnection) urlLogin.openConnection();
    if (true) {
        // 获得输入流
        InputStream inUser = conn.getInputStream();
        // 创建一个缓冲区数组
        Byte[] buffer = new Byte[inUser.available()];
        // 在输入流中读取数据并存放到缓冲字节数组中
        inUser.read(buffer);
        // 将字节转换成字符串
        msg = new String(buffer);
        if (msg.equals("success")) {
            //登录成功, 转向等待页面
            Intent intent = new Intent(Login.this,
                                      WaitLogin.class);
            startActivity(intent);
        } else if (msg.equals("fail")) {
            showDialog("用户名或者密码错误, 请重新登录!
\n");

            userNumber.setText("");
            userPwd.setText("");
        }
        //给出页面操作提示
        Toast.makeText(Login.this, msg,
                       Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
} catch (Exception e) {
    ////给出页面错误提示
    Toast.makeText(Login.this, e.getMessage(),
                   Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
}
}); // lbtn.setOnClickListener() 事件结束

```

}

5.2.2 馆藏查询的实现

馆藏查询主要提供给用户查询图书馆馆藏资源用的。进入馆藏查询页面，默认显示本馆的动态信息，同时也提供一个查询操作，用户可以选择按书本题目名，作者，主题词，ISBN 等进行查询，对查找出来的信息可以进行借阅。

页面效果图如下 5-4：



图 5-4 馆藏查询页面图

代码的实现跟登录的类似，在数据访问层根据传输进去的查询条件构造 sql 语句，调用 jdbc 的查询的方法进行查找，给 servlet 返回查询结果集合，servlet 对页面输入的查询条件进行处理，给出页面一个响应。页面用 listview 控件和 SimpleAdapter 容器进行显示，关键代码如下：

```
//调用业务逻辑层代码获取到图书集合数据
BookSearchService bookService=new BookSearchService (this);
//页面每次查询返回 5 条记录
List<Book> bookList = bService.getSearchResult(0, 5);
//获取要显示的 bookListView 控件
ListView bookListView=(ListView)this.findViewById(R.id.
    bookListView);
//定义一个 map 结构，用来存储 adapter 要显示的内容
List<HashMap<String, Object>> bookDataAdapter=new ArrayList<Has
HashMap<String, Object>>());
//迭代 list，将数据一一放到 map 中
for(Book book : bookList){
    HashMap<String, Object> item=new HashMap<String, Object>();
    item.put("bookid", book.get BookId());
    item.put("bookname", book.get BookName ());
```



```

        item.put("bookauthor", book.get Author ());
        item.put("booknum ", book.getBookNum());
        bookData.add(item);
    }
    //创建 SimpleAdapter 适配器, 将查询到的图书列表显示到页面
    SimpleAdapter bookAdapterSimple = new SimpleAdapter(this, bookDataAdapter, R.layout.bookItem, //将数据绑定到 item 显示控件上
    //列表子项要显示的中文信息
    new String[] {"bookname", "bookauthor", "booknum"},
    //列表子项对应的显示空间
    new int[] {R.id.bookname, R.id.bookauthor, R.id.booknum });
    //实现列表的显示
    bookListView.setAdapter(bookAdapterSimple);

```

5.2.3 电子书模块的实现

电子书是移动图书馆和以往的图书馆不一样的地方, 这里主要进行电子杂志查阅。下图 5-5 是电子书前台模块的实现:



图 5-5 电子书模块页面图

此页面是电子杂志的首页, 展示的是热门搜索电子书, 由于空间有限, 只展

示了 3 个常用的电子书，剩下的空间是聊天模块。这样设计的目的在于，因为电子书是一个提供给用户休闲娱乐的板块，用户在这里能点击“在线交流”与书友进行即时聊天。在这个页面上，运用 android+jquery 的方式间隔 5 秒将电子书进行切换，实现一个 PC 端首页最喜欢运用的幻灯片切换模式。如果不想进行在线交流，也可以向下滑动，将公众交流这部分功能隐藏起来。

此页面的难点实现部分是中间电子杂志的部分的幻灯片显示。用 android+jquery 页面的实现。实现的整体思路是先创建一个用 jquery 实现的具有图片轮换显示的 html，接着将此页面嵌入 Android 中。以下代码是幻灯片切换的关键代码：

首先给幻灯片显示部分创建一个 books.html 页面，

```
<html>

    <head>

        <title>Page Title</title>

        <link rel="stylesheet" href="e://gxcjxy/res/js
            /jquery.mobile-1.2a1.min.css" />

            <script src="e://gxcjxy/res/js/jquery-1.8.2.min.js">
            </script>

            <script src="e://gxcjxy/res/js/jquery.mobile-1.2a1.
            min.js"> </script>

    </head>

    <style type="text/css">
        #test{
            background-image:url(images/1.jpg);
            border:#F00 1px solid;
            width:500px;
            height:180px;
        }
    </style>

    <body>

        <!--定义一个层，用于存放轮换显示的杂志图片-->
        <div id="test">

        </div>

    </body>
```

```

</html>
<script type="text/javascript">
var numShow=1;//图片显示次序
function chanAuto() {
    //用 jquery 的方式定位到 div, 并通过修改 div 的样式中的背景实现图片
    的轮换显示效果
    $("test").style.backgroundImage="url(images/"+(numShow)+".jpg)"
    //一共有 3 张图片, 查过后计数器自动归 1
    if(numShow<3) {
        numShow++;
    }else{
        numShow=1;
    }
}
//设定一个计时器, 实现每个 5 秒轮换显示一次
var timer = setInterval("chanAuto()", 5000);
</script>

```

接着编辑电子书页面的 xml 定义部分, 给 ebook.xml 页面加入 webview 控件的布局声明。

最后在电子杂志的 android 端对应的 activity 中加入 books.html 页面, EBookActivity 类的关键代码:

```

public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    setContentView(R.layout.ebook);
    //获取电子书模块首页的 webview 控件
    WebView eBookWebView = (WebView) findViewById(R.id.ebookwebVi
        ew);
    //设定 webview 控件在页面运行支持 js 脚本运行
    eBookWebView.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);
    eBookWebView.setWebChromeClient(new WebChromeClient());
    //加载具有图片显示效果的 html 页面
    eBookWebView.loadUrl("../ebook/books.html");
    } ..... }

```

选择某个电子书, 可以进入电子书的在线阅读页面, 此页面显示电子书的简

介。也可以对电子书进行下载到本地。如下图 5-6 所示：



图 5-6 电子书介绍页面图

如果进一步看这本电子书，还可以通过双击进入阅读页面图 5-7：

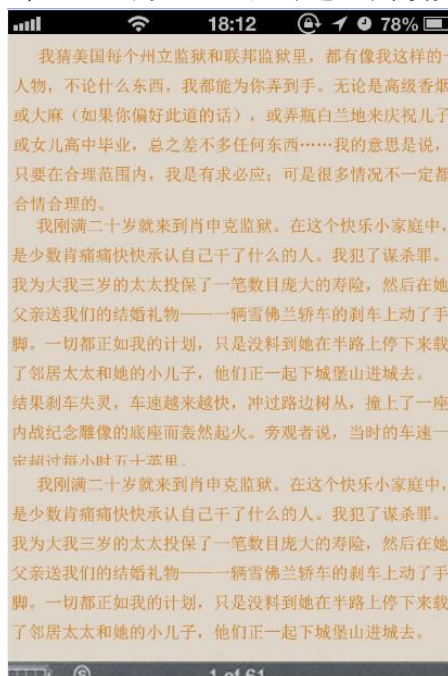


图 5-7 电子书阅读页面图

在电子书阅读页面，以最大化的方式进行页面内容的展示，对用户阅读的进

度进行存储。

电子书模块的后台实现:

移动管理系统需要设计到对电子书的下载,同时又在线阅读,或进入搜索功能处,用户需要在同一个时间进行多个操作,所以需要用到线程的设计与优化。

一个进程中可以包含多个线程,多线程指的是在单个程序中可以同时运行多个不同的线程,执行不同的任务。多线程意味着一个程序的多行语句可以看上去几乎在同一时间内同时运行。多个线程间有优先主次划分,分为主线程和子线程。主线程负责管理子线程,即子线程的启动、挂起、停止等操作。主线程的职责是创建、显示和更新 UI 控件、处理 UI 事件、启动子线程、停止子线程等;子线程的职责是计算时间和向主线程发出更新 UI 消息,子线程向主线程发送消息可以用 Handler 实现。

因此在本系统的线程设置中,遵循规则,1、android 手机的线程不能多于 5 个;2、更新界面的操作放到主线程;3、不用的子线程及时关闭。下面以电子书的多线程断点下载为例子说明。

用移动设备进行下载资源,经常会发生一些问题而需要中断,比如突然无线网络信号中断,或是突然没电,或是机器资源损耗完毕等。为了提高客户的使用体验,即遵循“为中断而设计”的移动端设计原理,采取多线程断点下载方式。使用多线程断点续传下载方式在下载的时候多个线程并发可以占用服务器端更多资源,从而加快下载速度,并且在下载过程中记录每个线程已拷贝数据的数量,如果下载中断,可以使用断点续传功能,下次启动时从记录位置继续下载,可避免重复部分的下载。

```
/**
 * 电子书文件下载关键方法
 * @param eBookMap 电子书文件信息
 * @param downloadUrl 下载路径
 * @param fileSaveDir 文件保存目录
 * @param threadNum 下载线程数
 */
public FileDownloader(HashMap eBookMap) throws Exception{
    //从 HashMap 中取到要下载的文件信息
    //文件题目
    this.context = eBookMap.get(“context”);
    //文件下载路径
```

```

this.downloadUrl = eBookMap.get("downloadUrl");
//文件保存目录
this.fileSaveDir = eBookMap.get("fileSaveDir");
//文件服务类
fileService = new FileService(this.context);
URL eBookUrl = new URL(this.downloadUrl);
//文件要保存的文件夹目录是否存在,

if(!this.fileSaveDir.exists())
    this.fileSaveDir.mkdirs();//不存在则创建一个新的
//构建线程
this.threads = new
    DownloadThread(eBookMap.get("threadNum").toString());

//创建文件连接下载对象, 并配置下载参数
URLConnection eBookConn = (URLConnection)
eBookUrl.openConnection();
//指定连接刷新时间
eBookConn.setConnectTimeout(5*1000);
//指定连接的请求方式
eBookConn.setRequestMethod("GET");
//指定请求的 Accept 属性
eBookConn.setRequestProperty("Accept", "*/*");
//指定请求的 Accept-Language 属性
eBookConn.setRequestProperty("Accept-Language", "zh-CN");
//指定请求的 Referer 属性
eBookConn.setRequestProperty("Referer", this.downloadUrl);
//指定请求的 Charset 属性
eBookConn.setRequestProperty("Charset", "UTF-8");
//指定请求的 Connection 属性为保存连接状态
eBookConn.setRequestProperty("Connection", "Keep-Alive");
eBookConn.connect();
//指定响应

```

```

printResponseHeader(eBookConn);
//根据响应返回代码判断连接是否正常
if (eBookConn.getResponseCode()==200) {
    //响应正常，获取响应对应文件大小
    this.fileSize = eBookConn.getContentLength();
    if (this.fileSize <= 0) throw new RuntimeException("文
件下载错误！");
    //获取文件名称
    String fileDownName = getFileName(eBookConn);
    //构建保存文件
    this.saveFile = new File(fileSaveDir, fileDownName);
    //获取下载记录
    Map<Integer, Integer> downFileData =
    fileService.getData(this.downloadUrl);
    //如果存在下载记录
    if(downFileData.size()>0){
        //循环遍历下载资源
        for(Map.Entry<Integer, Integer> one :
downFileData.entrySet())
            //把各条线程已经下载的数据长度放入 data 中
            downData.put(one.getKey(),one.getValue());
    }
} else {
    //如果执行出错，系统自动抛出异常
    throw new RuntimeException("服务没有响应！");
}
}

```

5.2.4 书友俱乐部的实现

书友俱乐部是为了给移动图书馆用户提供一个在线交流的平台，主要由聊天室和好友聊天组成，体现的是一个即时聊天功能，如果用户退出聊天页面就不能查看到聊天信息。

前台页面的设计以简单大方为主，并且以欢快的基调作为背景。

聊天室页面如下图 5-8 所示：



图 5-8 聊天室页面图

好友聊天页面如下图 5-9 所示：



图 5-9 好友聊天页面图

后台代码同样是以 MVC 模式进行管理，数据层部分就是对聊天信息进行存储，在这里不罗列出来，主要是业务逻辑层处理聊天功能。聊天模块一共需要两个线程^[41]，一个用于客户端发送消息，一个用于服务器端接收信息并显示到页面，将两个子线程丢到线程管理类中，将管理类中的聊天信息取出，并显示到聊天室中。以下列出聊天室关键后台实现代码。

```
//创建初始化变量
//创建 socket 来进行网络编程
Socket clientSocket;
//创建客户端线程和服务端线程，实现聊天交流
ServerThread clientChactThread;
ServerThread serverChactThread;

//输入输入出流，用于将信息客户端输入信息接收，将信息输出到服务器端
DataInputStream chactin=new DataInputStream(clientSocket.getInp
utStream());
DataOutputStream chactout= new DataOutputStream(clientSocket.g
etOutputStream());

//客户端线程运行关键代码
public void run() {
    while (true) {
        try {
            //读取移动设备客户端输入数据
            String messageChact = chactin.readUTF();
            //将读取到信息同步往服务端线程添加聊天信息
            synchronized (serverChactThread.chactMessages) {
                if (messageChact!= null) {
                    // 添加数据到服务端线程
                    serverChactThread.chactMessages.addElement(messageChac
t);

                    //将发送消息的用户对象和发送消息存储
                    Sever.jTextArea.append(usersend+
                    “_” + messageChact + “\n”);
```

```
        }
    }
} catch (IOException ioe) {
    //将错误信息记录到 log 中
    log.debug(“出错啦!” + ioe.getMessage());
}
}
}

//服务器端线程运行关键代码
public void run() {
    while (true) {
        synchronized (serverChactThread.chactMessages) {
            //如果服务器端线程有消息
            if (serverChactThread.chactMessages.isEmpty()) {
                continue;
            }
            // 取得消息
            str = (String) this.serverChactThread.chactMessages.firstElement();
        }
        // 同步将消息发送到各个客户端
        synchronized (serverChactThread.clients) {
            for (int i = 0; i < serverChactThread.clients.size(); i++) {
                // 取得各个客户端发来的聊天信息
                clientChactThread = (ClientChactThread) serverChactThread.clients.elementAt(i);
                try {
                    // 客户端中写入数据
                    clientChactThread.out.writeUTF(str);
                } catch (IOException E) {
                    //将错误信息记录到 log 中
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        log.debug(“聊天服务器端线程出错啦!” + ioe.getMessage());
    }
} //end try
this.serverChactThread.messages.removeElement(str);
} //end for
} //end if
} // end run

```

5.2.5 个人中心的实现

个人中心主要用于注册用户对个人借阅情况的一个管理，进入首页默认将用户的借阅情况进行展示，如果有到期的图书则以特殊符号进行提示。借阅信息的获取跟之前馆藏查询的获取一样，在数据访问层用 jdbc 方式连接 mysql 数据库，接着将信息传回到业务逻辑层，由业务逻辑层将信息传回给页面端的 activity，再由 activity 将信息绑定到 listview 控件进行显示。

最后实现的页面效果为如下图 5-10：

个人中心 > 我的借阅：8本	
《模式识别 [专著] = Pattern recognition / 张学工编著》	
续借	
登录号	A332298
借阅日期	2014-03-10
应还日期	2014-05-02
图书类型	中文图书
续借状态	
《连老外都在用的图解英语口语 [专著] / Jason 著》	
续借	
登录号	A332298
借阅日期	2014-03-20
应还日期	2014-05-12

图 5-10 个人中心页面图

个人中心的后台实现上主要包括两部分，第一部分是对个人信息的修改，这涉及到对用户信息表的修改。第二部分是对图书借阅情况进行管理，涉及到的代

码为对图书信息和图书借阅表进行多表关联查询并显示到页面。在个人借阅管理中，需要对用户的借阅图书进行个到期提醒功能。这个提醒是在用户每次登录系统时给出的，不需要实时提醒，也不需要每次都提醒，因此系统设计在用户每次登录时，系统自动扫描借阅信息表，如果查询到用户有 7 天内到期的图书，则以系统消息框的方式给出页面一个提醒。

5.3 系统测试验证

系统测试是系统开发中不可缺少的关键环节，是提高软件质量的焦点。系统测试时不认真，或是对测试的功能点不全导致发现的 bug 不够多，这样将导致软件质量不合格，软件验收不过关。

系统测试需要部署测试环境，测试环境分硬件和软件两部分，硬件环境设置为：一台 PC 机作为应用服务器，配置 CPU 为双核 3.4MHz，内存为 8G；前端为移动设备，测试时用了小米 1 手机，小米 3 手机，三星的平板电脑三星 Galaxy Note 10.1 2014 Edition P600。软件环境主要是指服务器端的软件安装，系统为 win7 旗舰版，运行环境为 jdk7，android4.3，eclipse 用 android 官网集成的最新开发环境 adt-bundle-windows-x86-20131030 工具。

系统测试分为黑盒和白盒测试。黑盒测试也称功能测试，由专门的测试人员来完成，测试人员只须按照系统说明书来测试，可以不懂得程序代码，通过输入测试用例来检测每个功能是否都能正常使用^[27]，即系统在开发过程中对核心功能点进行单元测试，测试过程中发现功能错误，则在 eclipse 中设置断点就行测试。开发完成，将系统生成的 apk 在 android 移动设备中进行黑盒测试。系统在实现模块中书写的功能点是经过严格测试的。

黑盒测试的流程为：系统用户登录，进入馆藏查询，进行馆藏资料的查询，进入电子书模块，进行文件的下载功能测试，也进行在线阅读。在信息查询和文件下载，或是电子书阅读过程中，同时点击进入书友俱乐部，在聊天室进行聊天，对在线好友发送私密信息。下面是系统功能测试分析报表 5-1：

表 5-1 系统功能测试分析报告

模块名	测试功能点	测试输入	预期结果	实际结果
用户登录	正常输入	Test, 123456	提交后到等待页面，再到系统首页。	成功，在等待页面 3 秒后进入系统首页。
	非正常输入	Test, 111111	提交后到等待页面，	与预计结果一

			再返回登录页面，页面给出错误提示	样。
馆藏查询	本馆动态信息的动态显示	无	点击进入馆藏查询首页，显示出最近的 5 条本馆信息	与预计结果一样。耗时 2 秒。
	正常输入查询条件查找馆藏信息	输入书名： uml	以模糊查询的方式查询出 5 条包含有该标题的信息	与预计结果一样。耗时 3 秒。
	输入一个不存在的图书名	输入书名：*	查询不到值，页面显示“没有符合条件的图书”	与预计结果一样。
电子书	页面的初始化电子书展示	无	动态显示推荐图书	与预计结果一样。

续上表 5-1 系统功能测试分析报告

	点击电子书查看明细	无	显示电子书的介绍	与预计结果一样。
	全屏查看电子书	无	全屏显示，能正常显示页面，能进行分页	与预计结果一样。
	翻页查看电子书	手指左右滑动屏幕	从右往左，转到上一页；从左往右，转到下一页	与预计结果一样
书友俱乐部	聊天室聊天	输入聊天信息：你好	在聊天室内显示“你好”，并且显示发信息人名字，发送时间	与预计结果一样。
	好友聊天	输入聊天信息：你好	在页面上显示聊天好友，并显示“你好”，和发送时间	与预计结果一样。
个人中心	借阅信息表	无	以列表方式展示借阅情况	与预计结果一样。

如上表所示，各个功能点的核心功能均正常运行。

系统选择的三个移动设备的屏幕大小都不相同，在测试过程中，界面的显示没有出现布局混乱的现象，均正常布局。

5.4 本章小结

本章是移动图书管理系统的实现部分，首先进行移动图书管理系统总体框架的搭建，用 MVC+Hadoop 的方式，接着一一将本系统除期刊数据库部分外的各个关键模块的实现说明，从主要界面到关键代码进行编写。最后对系统实现的各个关键模块进行测试，得出测试分析报告

第六章 总结与展望

6.1 系统总结

系统在历时 1 年 3 个月的时间研究下终于暂告一段落。从题材的设想到与导师确定定下议题，历经 3 个月时间。确定主题后的研究那是一步步的攻克难题的过程。首先对系统以 UML 的分析方法进行分析，系统在分析过程中把关键的分析图进行书写，主要包括用例图、功能结构图、ER 图、操作流程图。并对系统的整体框架进行设计，研究出关键功能模块的实现，并做了系统主要功能的测试分析。

但是由于系统功能点很多，个人力量有限有些功能点并未能真正实现。主要在期刊数据库模块，这个模块的实现我阅读了大量的图书馆系统的设计与实现，并了解了图书馆的文献的存储和保存，这是需要一个专门的存储系统。目前这些存储正在逐步往云平台整合，所以系统在设计时对期刊数据库这个模块就以 Hadoop 云存储的方式去设计。在测试时因为没有实际的硬件集群设备，因此以安装虚拟机的方式进行测试实验，能进行文件的上传和下载。

6.2 系统展望

移动图书管理系统是完全符合广西财经学院现在图书馆的需求，在我做研究过程中得到和相关图书馆领导的支持与认可，这系统将很快投入真正的研发中，我会将我的设计研究成功无偿放到研发中，并积极申请该项目的研发工作。在下面的研究中能将本设计进一步完善。将未完成的功能模块进行开发，比如聊天室，和读者阅读的数据挖掘部分，这些用 hadoop 集群是能够做出来的，我将会进一步对 hadoop 进行研究，制作出一个完整的移动图书管理系统。

移动开发的发展迅速，在研究的这段时间，发现了很多很有趣也很有意义的研究，在以后的空闲时间里，我会进一步关注移动开发，开发出一些小应用。

致 谢

本论文的顺利完成，首先是感谢孙明老师的指导和帮助。从开题报告到论文的初步成型，孙明老师不管有多忙，都是非常严谨认真的给予我悉心的教导，并为我将论文从头到尾一一以标注的方式指出一些要改进的地方，帮助我开拓研究思路，同时还热忱地鼓励。孙明老师作风一丝不苟，科研严谨求实的态度和精神非常值得我认真学习，让我在日后不断的提高自己。

同时感谢我的同事潘裕伟，他为我完成这篇论文提供了很大的帮助，在此我向他表示最真诚的谢意。

我还要感谢我的朋友和家人，在我工作和学习兼顾的这段时间里，非常忙碌，有家人和朋友的支持是最大的动力，并在我困惑徘徊的时候给予关心和开导，这就是持续不断的动力。

再次感谢孙明老师，潘裕伟，和我的家人们，祝你们永远幸福快乐！

参考文献

- [1] 庞士梅.基于用户信息行为的移动图书馆信息服务研究[J].大学图书情报学刊:2012年第5期
- [2] 贾慧.鄂尔多斯图书馆管理信息统一读者信息管理与图书流通子系统[D].内蒙古:内蒙古大学,2007
- [3] 董潇.我国互联网发展从“量变”走向“质变”[N].中华工商时报,2014/1/20
- [4] 《第33次中国互联网络发展状况统计报告》中国互联网络信息中心
http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxyzbg/hlwtjbg/201401/t20140116_43820.htm
- [5] 蔡肖兵,刘娜.移动图书馆理论研究及应用综述[N].图书馆学刊.2013/3/30
- [6] 刘燕.手机高流量应用使用率激增[N].科技日报.2014/1/22
- [7] 中国国情.http://guoqing.china.com.cn/2013-12/04/content_30796764.htm
- [8] 翼伟.移动视频用户比增超八成信息消费力促流量变现[N].通信信息报.2014/1/22
- [9] 刘岩.4G网络发展对我国电信运营商带来的挑战及应对.中国新技术新产品.2013/12/25
- [10] 宋飞.移动图书馆在大学校园的发展情况及影响[J].图书馆界.2011第6期.13-15
- [11] 2013中国互联网发展10大动向.财经界.2014/1/1
- [12] http://www.hb.xinhuanet.com/2013-08/07/c_116853590.htm
- [13] 周张莉.高校图书管理系统的设计与实现[D].成都:电子科技大学,2009,2
- [14] 周光明,徐琳等.基于B/S的学生信息管理系统[J].电脑与信息技术,2004,230-32
- [15] 孙长虹.应对读者的“浅阅读”图书馆需要“深服务”[J].图书馆理论与实践,2010(06)
- [16] 图书情报工作,《移动图书馆建设的难点与趋势》,刘松柏 姜海峰 李书宁,第57卷第4期
2013年2月
- [17] Horrigan J.Mobile Access to Data and Information.[J/OL].Pew Internet & American Life Project,2008,3 [2008-05-29].http://www.pewinternet.org/PPF/r/244/report_display.asp
- [18] 高春玲.中美移动图书馆服务PK[J].图书情报工作:图书情报工作,55卷9期.2011
- [19] U.S.News & World Report. [2010-11-20], <http://colleges.usnews.rankingsandreviews.com/best-colleges/national-universities-rankings>
- [20] 刘红丽.国内移动图书馆研究现状与趋势[J].国家图书馆学报,80期,2012,92-98
- [21] A.Feldmann,A.C.Gilbert and W.Willinger Data networks as cascades: Investigating their multifractal nature Of Internet WAN traffic (Computer Communication Reviews
Vol.28,No.4,2008
- [22] Megan Fox.Mobile Practices and Serach.
http://web.simmons.edu/fox/pda/cil1_09_fox_mobile.pds,2010-04-16

- [23] Android 系统架构基本模式解析 - 道心惟纯 - 博客频道 - CSDN.NET. <http://blog.csdn.net>
- [24] 杜艳媛. 基于 Android 平台架构应用程序开发研究[J]. 电脑编程技巧与维护. 2013
- [25] Android 系统架构图及简单的系统架构介绍-百度文库. 百度文库. <http://wenku.baidu.c>
- [26] 王春;王用杰;刘晓玉. 一种基于 Android 系统的实验项目设计[J]. 科技创新导报. 2013
- [27] Android 系统架构基本模式解析. <http://tech.e800.com>
- [28] 李旭荣. 基于 Android 平台的学生公寓系统的设计与实现[J]. 无线互联科技. 2011
- [29] <http://api.jquery.com/>
- [30] http://baike.baidu.com/link?url=Q0uhoTxPr6nogZsbRPIRSFrVIMhvC0cadK2q7wd05o_WwQS_jMTqYBdK6WMU_2uUpM7AlaBgQXcPolbphok7pq
- [31] jQuery Mobile 来了! jQuery 发布移动设备版开发项目.- 寒武纪-ZOL 博客. <http://blog.zol.com>.
- [32] http://baike.baidu.com/link?url=x74h1JiP6WnuyJkCYEK6wecW4HjP0IHSAvzniH-RpKHera5UqT4TJiq7AYYvjw-16vKr28lOOyfO316fVOYFT_
- [33] Toby Greenwalt. Building a Mobile Library Platform. http://www.squirrelmedia.org/hhlib/2009/HHL2009_greenwalt.pdf, 2010-03-29
- [34] Tim Op Reilly. Web 2.0 and Cloud Computing[EB/OL]. (2009-12-08)[2009-12-08]. <http://radar.oreilly.com/2008/10/web-20-and-cloud-computing.html>
- [35] 田雪芹. 云计算环境下图书馆变革的进展与趋势[J]. 农业图书情报学刊, 2010(11).
- [36] 刘琨 李爱菊 董龙江. 基于 hadoop 的云存储的研究及实现 [J], 微计算机信息 2011, 27(7): 221
- [37] 瞿炎杰. 基于 Hadoop 的移动学习系统设计与实现[D], 河南师范大学 2011.04
- [38] 赵小凤, 王文晶. 做好高校图书馆工作提高读者满意度[N]. 长春教育学院学报. 2009
- [39] 候林. 基于 MVC 设计模式的博客系统的设计与实现[D]. 大连: 大连理工大学, 2011, 4
- [40] 淳于岳松. 阅读新时代的开启者——电子杂志[J]. 华章. 2011
- [41] [http://blog.csdn.net/ch_984326013/article/details/7161429`](http://blog.csdn.net/ch_984326013/article/details/7161429)