

兰州大学

毕 业 论 文

(本 科 生)

论文题目（中文） 基于 Android 平台的兰州大学
图书馆客户端的设计与实现

论文题目（外文） Design and Implementation of
Lanzhou University Library Client
Based on Android Platform

学 生 姓 名 赵 亮

导师姓名、职称 柳春艳 讲师

学生所属学院 信息科学与工程学院

专 业 教育技术学

年 级 2013 级

兰州大学教务处

诚信责任书

本人郑重声明：本人所呈交的毕业论文（设计），是在导师的指导下独立进行研究所取得的成果。毕业论文（设计）中凡引用他人已经发表或未发表的成果、数据、观点等，均已明确注明出处。除文中已经注明引用的内容外，不包含任何其他个人或集体已经发表或在网上发表的论文。

本声明的法律责任由本人承担。

论文作者签名：_____

日 期：_____

关于毕业论文（设计）使用授权的声明

本人在导师指导下所完成的论文及相关的职务作品，知识产权归属兰州大学。本人完全了解兰州大学有关保存、使用毕业论文的规定，同意学校保存或向国家有关部门或机构送交论文的纸质版和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权兰州大学可以将本毕业论文的全部或部分内 容编入有关数据库进行检索，可以采用任何复制手段保存和汇编本毕业论文。本人离校后发表、使用毕业论文或与该论文直接相关的学术论文或成果时，第一署名单位仍然为兰州大学。

本毕业论文研究内容：

☐ 可以公开

☐ 不宜公开，已在学位办公室办理保密申请，解密后适用本授权书。

（请在以上选项内选择其中一项打“√”）

论文作者签名：_____

导师签名：_____

日 期：_____

日 期：_____

基于 Android 平台的兰州大学图书馆客户端的设计与实现

摘 要

计算机的发展带来了人们生活方式的改革,智能手机在这场变革中应用而生。伴随着智能手机兴起的操作系统 Android 是目前智能手机领域的主流系统之一,是用户使用最为广泛的手机操作系统,也是我校学生使用最多的手机系统。本文通过对兰州大学图书馆官网进行系统的结构分析,将其中常用的模块进行筛选、分类和重组后,基于 Android 平台设计,主要使用 Android 领域下的 Activity + Fragment 技术开发一个图书馆移动客户端,使广大在校师生得以更方便地使用图书馆的网络系统,更加便捷地获取图书馆资源。

关键词: 兰州大学, 图书馆客户端, Android 平台

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF LANZHOU UNIVERSITY LIBRARY CLIENT BASED ON ANDROID PLATFORM

Abstract

The development of computers has brought about the reformation of people's lifestyle, so that the smart phones emerge due to this reformation. With the rise of the smart phone operating system, Android is one of the mainstream mobile phone systems, which is the most widely used among people and our school students. Based on the Android platform, this paper mainly analyzes the operating system of Lanzhou University(LZU) library website and sifts, classifies, reorganize the common modules to develop a library mobile client by using the Activity + Fragment technology under the Android, so that the majority of teachers and students in the school will be more convenient to use the library's network system and to get library resources.

Key words: LZU, Library Client, Android Platform

目 录

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
1.3 行业研究现状.....	2
第二章 Android 平台构架和开发技术	4
2.1 设计中的概念界定.....	4
2.2 Android 平台架构	4
2.2.1 Linux 内核层 (Linux Kernel)	5
2.2.2 系统运行库层 (Library)	6
2.2.3 应用程序框架层 (Application Framework)	6
2.2.4 应用程序层 (Applications)	6
2.3 Java 语言在 Android 应用开发中的应用	7
2.4 Android 最新开发环境的搭建	7
2.5 Android 项目结构	7
第三章 客户端功能模块设计与实现.....	9
3.1 模块分析与设计.....	9
3.2 功能实现.....	9
3.2.1 设计模式分析.....	9
3.2.2 功能抽象提取.....	10
3.2.3 子类实现功能.....	12
第四章 客户端测试与优化.....	13
4.1 功能测试.....	13
4.2 性能优化.....	13
第五章 研究总结.....	16
参考文献.....	17
致 谢.....	18

论文（设计）成绩.....	19
---------------	----

第一章 绪论

1.1 研究背景

21 世纪以来,计算机的发展极大地促进了人们生活的发展,生活方式也在发生着翻天覆地的改革。随着技术的革新和发展,终身学习和移动学习也成为了人们生活学习的方式和途径。

在这场以智能设备为奠基的移动学习的浪潮冲击下,诞生了对于智能设备的底层支持的技术和相关的企业,Google 公司和 Apple 公司在这场改革中是浪尖的弄潮儿,而他们的产品 Android 手机操作系统和 iOS 手机操作系统及设备广为人们熟悉和使用,在我国,Android 手机操作系统更是占据了市场的绝大多数用户。据 kantar worldpanel 网站统计的硬件生产厂商生产的智能机系统在线导图显示,2016 年以来,基于 Android 操作系统的智能手机每月生产量占中国市场的 80%左右,其中 2016 年 12 月份的生产量统计如图 1.1 所示。

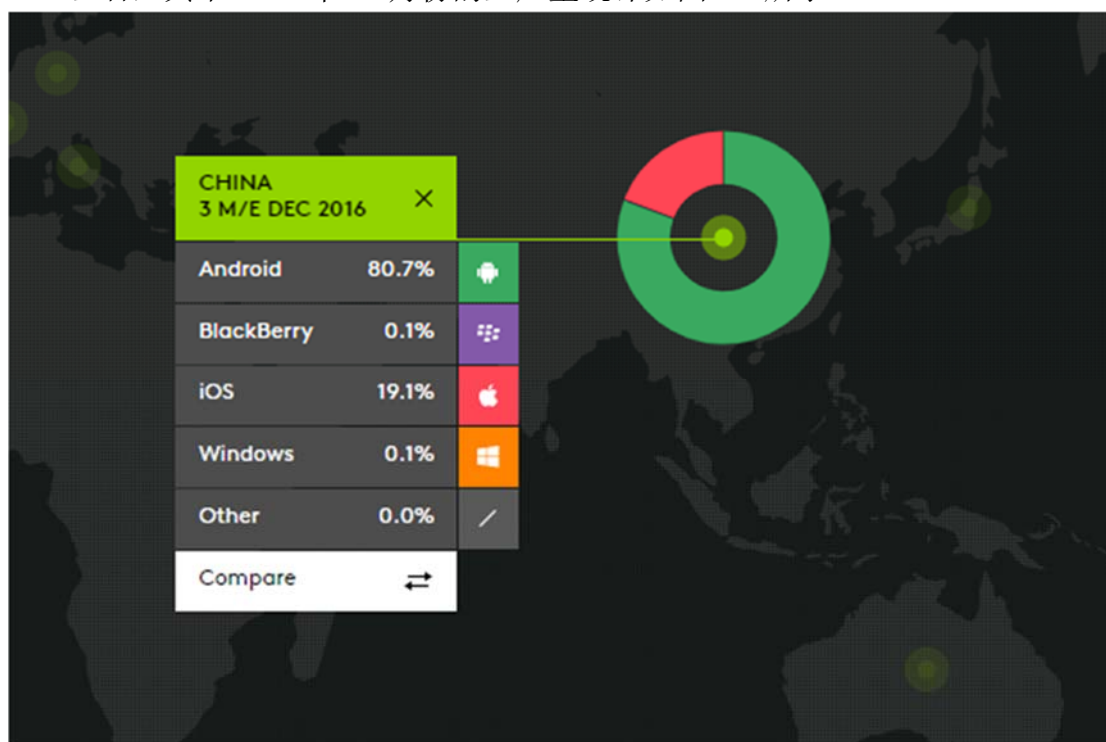


图 1.1 2016 年 12 月份智能手机硬件生产统计^[1]

从图中可以看到,基于用户量巨大的 Android 智能手机的应用开发也是用户量巨大,用于教育教学的软件同样有巨大的市场和用户量,其中,网易出品的有道翻译和北京木仓科技出品的驾考宝典是教育教学领域的先驱产品。

2010 年前后, Android 手机开始进入中国市场, 2013 年前后, Android 手机开始在中国市场普及, 大多数人群开始使用 Android 智能手机, 同时, Android 的开发人员也在大幅度增加, APP 市场中的各类应用也开始爆发, 发展到 2016 年前后, 市场和应用也趋于饱和, 发展开始呈现平稳状态。

1.2 研究意义

兰州大学图书馆是我校的重要组成部分, 馆藏丰富, 历史悠久, 是莘莘学子心目中的精神家园, 是学校的象征, 也是我校大学精神的重要守护者。图书馆是我校师生每日不可或缺的重要学习资源, 是老师和学生查询文献资料, 获取各个学术领域内最新知识的重要途径。

基于兰州大学图书馆的 Android 移动客户端最终运行平台是安装 Android 系统的智能手机, 因此, 对于信息量较少的查询工作、简单的业务处理, 例如: 图书馆最新动态、新书推荐、开放时间查询的查询及图书续借及预约、馆际互借功能的使用, 就显得非常灵活。尤其是在我们每次准备走进图书馆的情况下, 打开客户端就可以查询到这些自己关心的资讯, 找到我们想看的书籍的位置, 给师生使用图书馆带来极大的便利。采用 Android 平台设计和实现兰州大学图书馆客户端, 能够满足众多校园用户利用移动终端设备方便快捷的使用图书馆的各项功能, 为校园的信息化服务提供了更多的支持, 对移动校园网的建设具有重要意义。^[2]

基于 Android 系统的广阔市场和使用人群, 针对 Android 进行开发兰州大学图书馆移动客户端, 可以在同学们中进行更为广泛的推广和使用, 使使用效益和开发成本比例达到最大; 同时, Android 平台的开放性, 使得基于 Android 平台的开发成本降低了不少。

1.3 行业研究现状

随着第四代移动通信技术的普及和智能设备的发展, 人们对于获取信息的需求也显得更加强烈, 在获取方式上也更加多样, 不再是局限于传统的固定终端连接互联网络, 而是通过各种智能设备, 移动地获取信息。^[3]

目前, 移动平台的主流系统主要为 Android 系统和 iOS 系统, 主要运行在手机、平板电脑等便携式设备上, 由于这些设备的计算能力、数据的存储能力的局限, 在移动平台中大部分应用都是以纯粹的客户端的角色, 然后通过网络与传统大型应用的交互, 充当大型企业应用的客户端。另外, Android 平台基本上是免费的, 能够给用户非常方便的数据查阅功能。因此 Android 平台为校园内师生动态获取图书馆信息的需求提供了实现的可能性。

从我校来说，图书馆客户端的历史，无论是 Android 版，还是 IOS 版，目前都是空白，并没有进行过任何的设计和实现，通过对我校部分同学的调查发现，同学们对于图书馆客户端的兴趣和期待比较大，对于图书馆客户端的功能期待主要包括图书借阅手续的办理，图书续借和预约，自习室空座位的查询，特色资源及试用资源的在线使用，新书推荐，各类通知公告的展示，以及一些可以为班级服务的小功能等。

从同等高校来看，已经实现了图书馆客户端的学校主要有北京大学，吉林大学等几所高等院校，其中北京大学图书馆客户端最后一次更新是在 2013 年，版本较为落后，软件存在一些漏洞，设计也不够新颖，其中吉林大学图书馆客户端实现了馆藏查询、图书续借，通知公告、图书馆导航，公开课，学术资源以及报纸等功能，是同等院校的图书馆客户端中较为完善的一款；从全国来看，其他机构拥有图书馆客户端的有首都图书馆，部分省市也拥有自己的图书馆客户端，功能相对不够完善，使用较为繁复。

基于 Android 平台的兰州大学图书馆客户端是指将兰州大学图书馆管网系统中，为了方便学生进行图书馆的最新动态的查询、接收新书到馆的通知和其他各类消息的通知、馆藏的检索、电子期刊的阅览、校区馆藏和开放时间的查询、借阅服务、科技查新、图书续借、预约以及馆际互借等功能的使用进行的功能模块化集成的系统的实现。

第二章 Android 平台构架和开发技术

2.1 设计中的概念界定

设计模式（Design pattern）：本研究认同 AVAJAVA 网站 Design Patterns Tutorials 的定义，该文认为设计模式代表了最佳的实践，通常被有经验的面向对象的软件开发人员所采用。

MVC 设计模式：简单来说就是 Model + View + Control 模式，模型解释如图 2.1 所示，兰州大学图书馆移动客户端设计模式符合 MVC 设计模式，本客户端中，View 可以理解为软件中出现的所有的界面显示效果，Model 和 Control 可以理解为软件中对界面效果进行控制的代码部分。

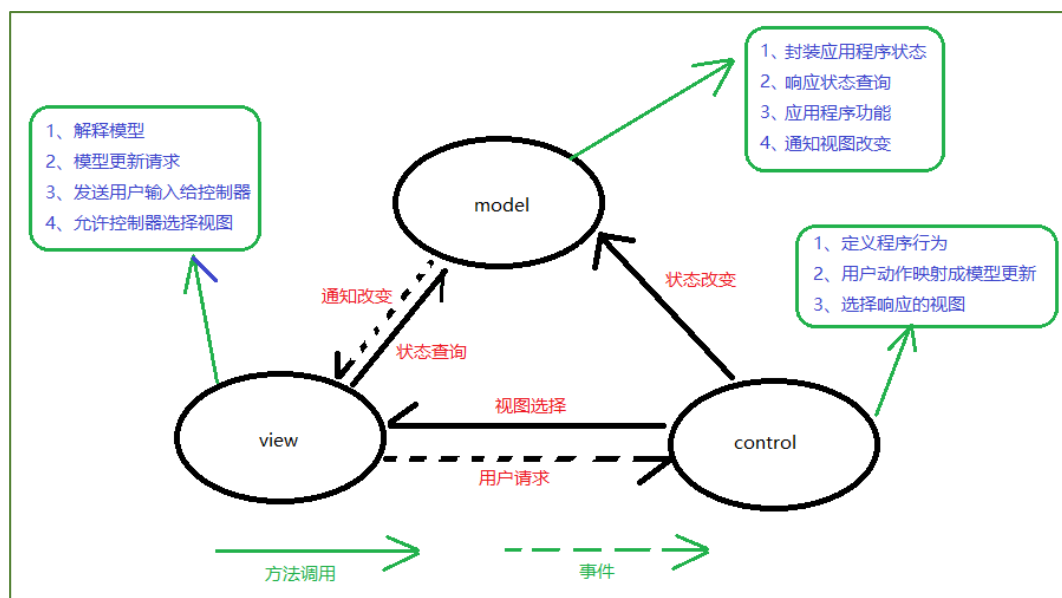


图 2.1 MVC 模型含义

数据结构：数据结构是在整个计算机科学与技术领域上广泛被使用的术语。它用来反映一个数据的内部构成，^[4]本文中的数据结构是指代码中对用到的数据的组合使用，表现出来的形式。

Activity：指在 Android 开发中使用到的 Android 的四大组件之一的 Activity。

Fragment：指 Android 开发技术中的组建之一 Fragment。

2.2 Android 平台架构

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，是由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑。

第一部 Android 智能手机发布于 2008 年 10 月。沿袭至今, 安卓已经发布了 Android 7.1.1 版本的系统平台。

Android 从本质上来说, 是一个基于 Linux 内核的操作系统, 在其上增加了一个运行 Java 的虚拟机 Dalvik, 并在 Dalvik 虚拟机上搭建了一个可以用于运行 JAVA 代码的 application framework, 所有的应用程序都是基于这个 application framework 之上的。

Android 主要应用于 ARM 平台, 但不仅限于 ARM, 通过编译控制, 在 X86、MAC 等体系结构的机器上同样可以运行。[5]

Android 的系统架构同样也采用了分层的架构。如图 2.2 所示。

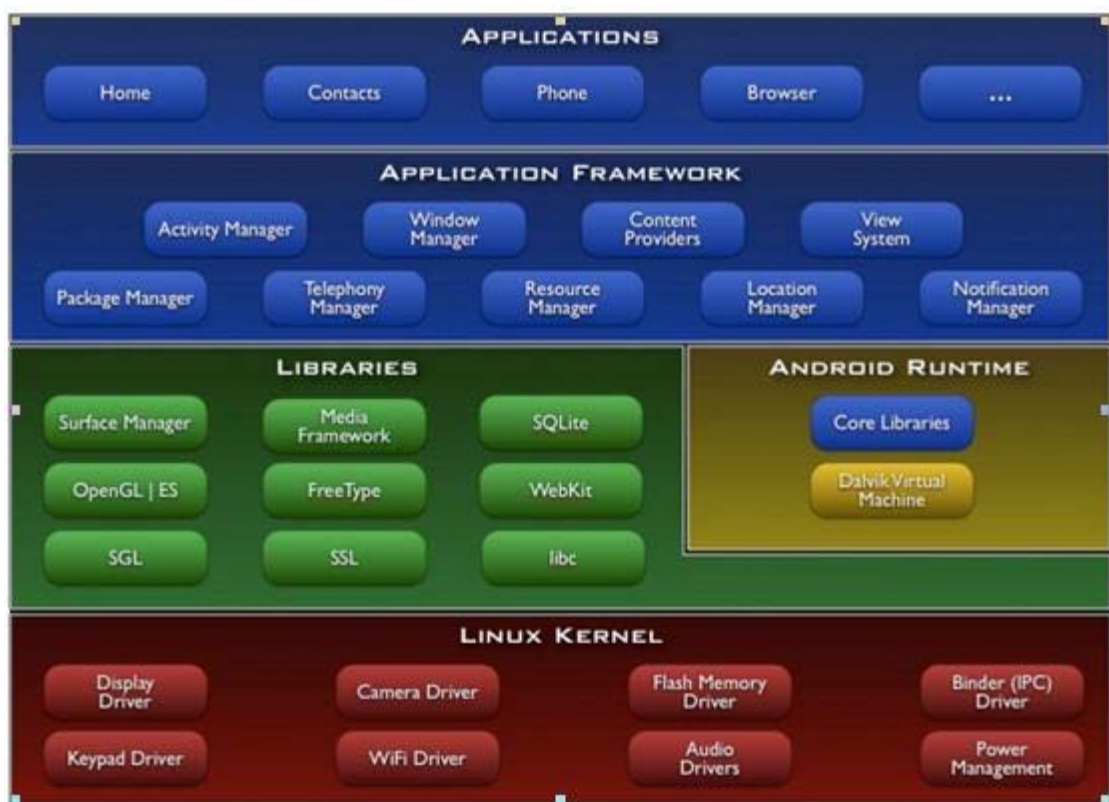


图 2.2 Android 系统架构^[6]

从整体来看, Android 分为四个层, 从底层到高层分别是 Linux 内核层 (Linux Kernel)、系统运行库层 (Library)、应用程序框架层 (Application Framework) 和应用程序层 (Applications)。

2.2.1 Linux 内核层 (Linux Kernel)

Linux 内核层是 Android 的核心层, Android 的核心系统服务依赖于 Linux 2.6 内核, 主要有进程管理, 内存管理, 安全性管理, 网络协议栈和驱动模型等。同时, Linux 内核也作为硬件和软件栈之间的抽象层。

2.2.2 系统运行库层 (Library)

系统运行库层 (Library) 主要包括了两个部分, 程序库和 Android 运行时环境。程序库包含了一些 C/C++ 库, 这些库可以被 Android 系统中的不同的组件使用。它们通过 Android 应用程序框架为开发者提供服务; [7] Android 运行时环境包括了一个核心库, 这个核心库提供了 JAVA 编程语言核心库的大多数功能。每一个 Android 应用程序都在它自己的进程中运行, 都拥有一个独立的 Dalvik 虚拟机实例。Dalvik 被设计成一个设备可以同时高效地运行多个虚拟系统。Dalvik 虚拟机执行 (.dex) 的 Dalvik 可执行文件, 该格式文件针对小内存使用做了优化。同时虚拟机是基于寄存器的, 所有的类都经由 JAVA 编译器编译, 然后通过 SDK 中的 "dx" 工具转化成 .dex 格式由虚拟机执行。Dalvik 虚拟机依赖于 linux 内核的一些功能, 比如线程机制和底层内存管理机制。

2.2.3 应用程序框架层 (Application Framework)

应用程序的架构设计简化了组件的重用; 任何一个应用程序都可以发布它的功能块并且任何其它的应用程序都可以使用其所发布的功能块 (不过得遵循框架的安全性限制)。帮助程序员快速的开发程序, 并且该应用程序重用机制也使用户可以方便的替换程序组件。

隐藏在每个应用后面的是一系列的服务和系统, 其中包括

a. 丰富而又可扩展的视图 (Views), 可以用来构建应用程序, 它包括列表 (lists), 网格 (grids), 文本框 (text boxes), 按钮 (buttons), 甚至可嵌入的 web 浏览器。

b. 内容提供者 (Content Providers) 使得应用程序可以访问另一个应用程序的数据 (如联系人数据库), 或者共享它们自己的数据。

c. 资源管理器 (Resource Manager) 提供非代码资源的访问, 如本地字符串, 图形, 和布局文件 (layout files)。

d. 通知管理器 (Notification Manager) 使得应用程序可以在状态栏中显示自定义的提示信息。

e. 活动管理器 (Activity Manager) 用来管理应用程序生命周期并提供常用的导航回退功能。[8]

2.2.4 应用程序层 (Applications)

Android 系统中的所有的应用程序都是使用 JAVA 语言编写的, 每个应用程序的入口都必须是一个或者多个活动组成, 每个活动必须以 Activity 类为父类, 活动的概念类似于 windows 或者 mac 等操作系统上的进程, 但是与进程不同的

是，活动比进程要更为灵活，与进程类似的是，活动可以在多种状态之间进行切换。

利用 JAVA 的跨平台性质，基于 Android 框架开发的应用程序可以不用编译就可以运行于任何一台安装有 android 系统的平台，也符合了 Java 语言的跨平台的特性。

2.3 Java 语言在 Android 应用开发中的应用

在 Android 应用开发中，谷歌作选择了 Java 语言作为应用软件的开发语言，借助 Java 语言的跨平台等特性，使得程序开发有了更多的优势。

Google 开发的新版本的集成开发环境 Android Studio，通过使用插件，可以使用 Java8 的新特性，其中对 lambda 表达式的支持大大提升了程序开发的简洁性。

2.4 Android 最新开发环境的搭建

2013 年 5 月 16 日，在 Google I/O 大会上，谷歌推出了全新的 Android 开发环境 Android Studio，并对开发者控制台进行了改进，增加了五个新的功能，开发者可以一边编写程序，一边看到自己的应用在不同尺寸屏幕中的样子。

安装步骤：

1， 安装 Java

由于 Android 应用开发使用 Java 语言，所以安装 Android Studio 之前，必须先安装 Java，提供对 Android Studio 的支持。

2， 安装 Android Studio

在 Google 官网上提供了 Android Studio 的下载地址，也可以通过中文社区进行下载和使用，下载地址为：<http://www.android-studio.org>。通过网站提示下载并安装 Android Studio，进行项目开发。

2.5 Android 项目结构

Android 项目目录结构是整个开发过程中开发人员必须熟悉和了解的，Android Studio 对项目目录结构进行了重新的整合和分包管理，最新版 Android 项目目录结构如图 2.3 所示。

1.manifests包

在 manifests 包中，主要用来存放清单文件 AndroidManifest.xml 文件。该文

件包含了一个应用的基本信息的管理，如四大组件（Activity、ContentProvider、BroadcastReceiver、Service）的注册、程序所需的权限的声明等。

2.java包

在java包下，主要存放着应用程序编写过程中的源代码，包括程序代码和测试代码。

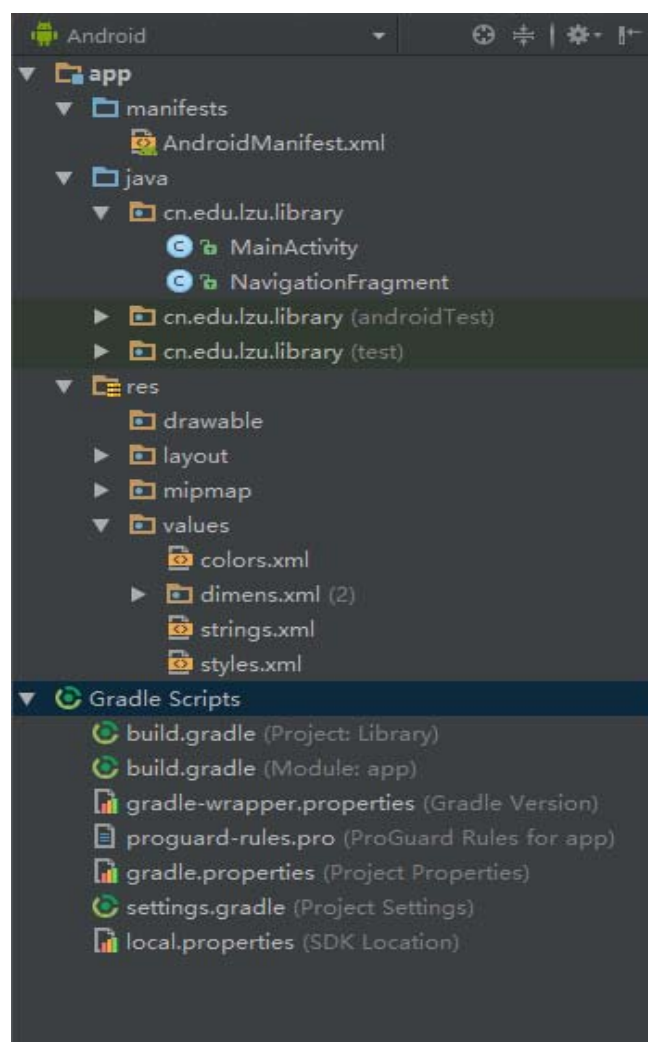


图 2.3 Android 项目目录结构图

3.res包

系统资源，所有文件都会在R文件生成资源ID。主要包括drawable、layout、mipmap、values四个子包，存放布局文件，值引用，图片资源等。

4.Gradle Scripts包

该包下包含了程序运行的脚本、混淆编译规则文件等，包括工程运行脚本build.gradle和项目运行脚本build.gradle，还有其他系统支持文件等。

第三章 客户端功能模块设计与实现

3.1 模块分析与设计

通过对兰州大学图书馆官网的系统分析,筛选出的功能模块主要有堂主、首页、最新动态、服务、分类和个人中心六大模块。使用 xmind 思维导图软件制作客户端的原理模型和组织架构,如图 3.1 所示。



从图中可以看到,首页模块有馆藏检索、图书馆官网功能;堂主模块有堂主风采、图书馆大厅、特色及试用资源、新书推荐以及班级投票六大功能;最新动态包含馆务动态、党建工作和读者通告等功能;服务模块包含借阅服务、情报分析研究和多媒体服务及馆际互借等功能;分类模块包含中国图书馆分类法功能;个人中心包含账户登录、个人信息查询及个人信息修改功能。

3.2 功能实现

3.2.1 设计模式分析

基于 MVC 的设计模式,兰州大学图书馆移动客户端使用到的 Android 技术主要为 Activity + Fragment,使用 Activity 作为界面最基本的元素,放置在界面

的最下层，使用 Fragment 作为界面中可以灵活替代的组件，实现需求效果。

软件主页面实现使用 CoordinatorLayout 作为页面根布局，是一个可以协调其他组件的组件；添加 AppBarLayout 实现头部折叠效果，配合 CoordinatorLayout 可以实现性能优化；使用 ViewPager 和 TabLayout 组合，实现将一个 Activity 进行分模块处理，实现多个布局填充，以达到需求目的。实现代码及实时 IDE 显示效果如图 3.2 所示。

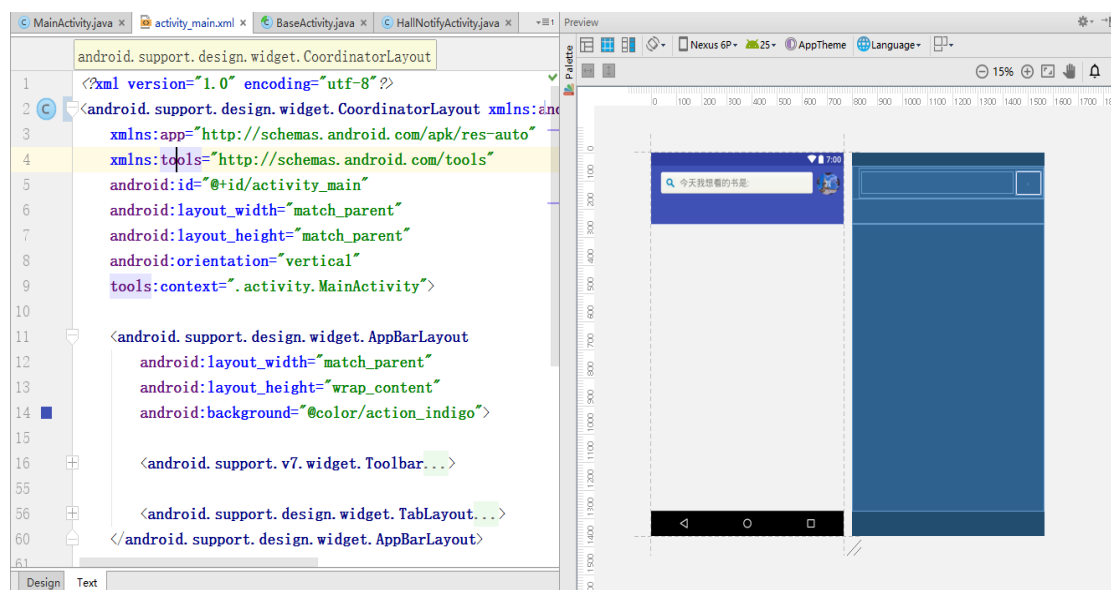


图 3.2 主页面布局代码及实时 IDE 显示效果

本软件中的布局就是本软件 MVC 设计模式中的 View 层，负责用户可见范围的展示。

本软件中，Model 层和 Control 层部分重叠在一起，也就是软件中的 Activity 和 Fragment。Activity 是 Android 应用的基础，在 Activity 和 Fragment 中，建立软件的使用模型（Model），控制软件的使用流程（Control）；除去 Activity 和 Fragment 之外的类即为软件中的其余的 Model 和 Control，在这些类中，Model 和 Control 明显区分，也就是软件中的数据结构的建立和逻辑代码的实现。最为典型的 Model 则为软件中数据库的建立，如图 3.3 所示，是检索历史数据库的部分代码；而最为典型的 Control 则为对数据库的操作，如图 3.4 所示，是对检索历史数据库的操作封装的操作方法的部分代码。

3.2.2 功能抽象提取

基于本客户端中的设计模式和本工程项目中要使用众多的界面和 Java 类，将共同的方法和属性进行抽象封装，成为项目搭建中使用的基类，其中，最为主要的抽取的基类有 ShowPager、BaseActivity 和 BaseFragment 三个基类。

ShowPager 封装了软件使用过程中对 View 层的控制,进行统一管理,抽取软件中界面加载的显示 View,封装了各种耗时操作过程的显示效果,包括页面

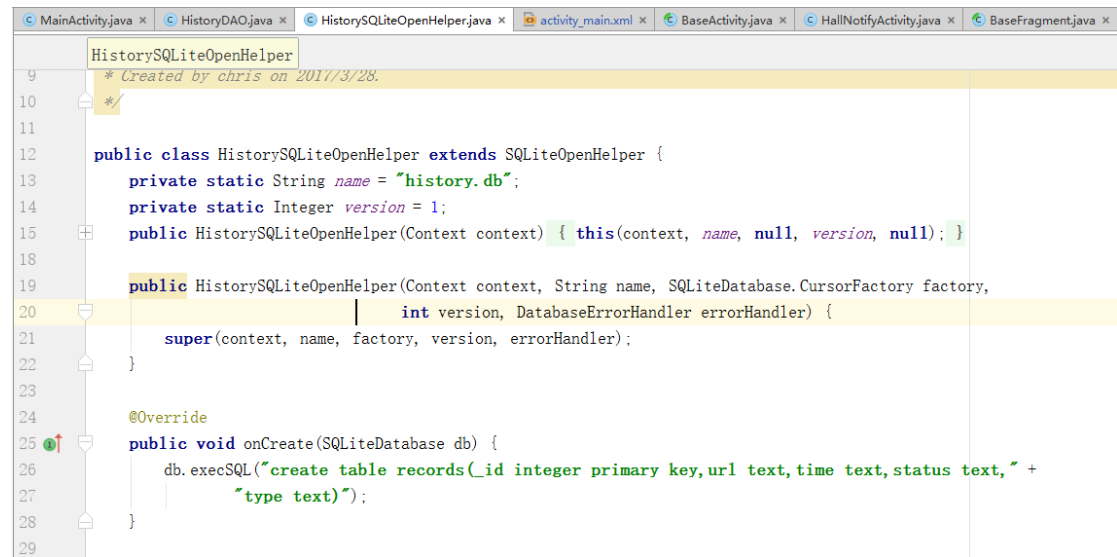


图 3.3 检索历史数据库建立部分代码

加载的显示效果,网络加载的显示效果,还有网络出错的显示效果和网络内容为空的显示效果,进行统一管理,通过抽象方法调用,将所需要实现的方法传递给具体实现的类。

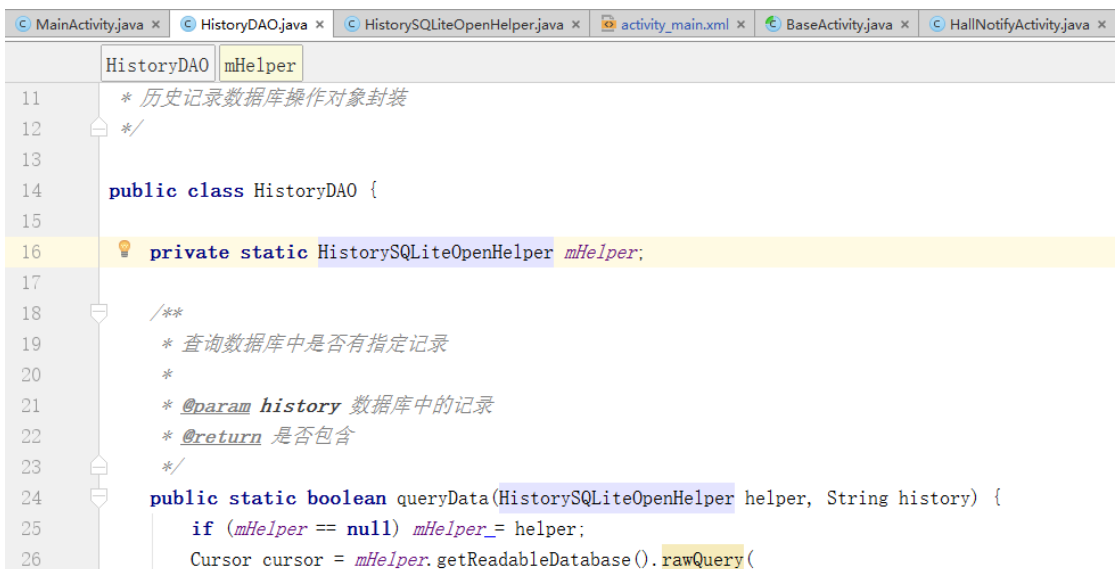


图 3.4 检索历史数据库操作对象

BaseActivity 中抽取了众多 Activity 中的共同的方法,统一管理每一个 Activity 的头部的控件和控件的点击事件,统一进行生命周期方法的管理,把 Activity 的入口方法 onCreate 方法进行抽取,使用已经封装好的 ShowPager 基类显示所需要的内容,将不能进行具体显示的页面效果再次进行抽象,交给子类的

Activity 进行实现。

BaseFragment 中抽取了各 Fragment 的生命周期方法和共同的方法，在 onCreate 方法中获取上下文环境和 Fragment 所在的 Activity 对象，在 onCreateView 方法中使用已经封装好的 ShowPager 基类显示所需要的内容，并进行加载 Fragment 所需要的数据，将不能具体实现的显示效果和每个 Fragment 获取数据的方法进行再抽象，交给它的实现子类进行具体实现。

3.2.3 子类实现功能

通过功能的抽象封装，将共同的方法和属性进行提取到父类中，子类实现父类中的抽象方法，完成子类特有的功能实现，展现子类具体数据。堂主模块中通知公告的具体实现类如图 3.5 所示。

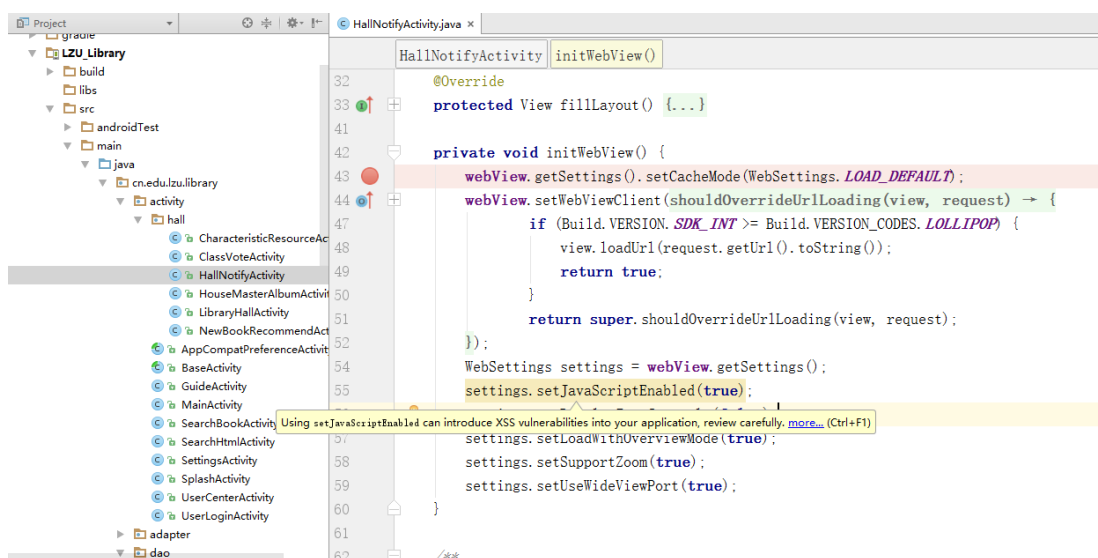


图 3.5 通知公告实现类

第四章 客户端测试与优化

4.1 功能测试

基于本客户端的使用人群为我校使用 Android 智能手机的师生，而同时，Android 收集的版本情况较为复杂，所以本客户端使用了较为多的手机进行测试，测试手机的 Android 版本也各不相同。其中，最主要的测试机为 meizu 出厂的魅蓝 5s 和华为出厂的 mate8 手机，分别对应了 Android 版本的 6.0 系统和 7.0 系统，其余手机对应 Android 版本大致为 Android 4.1 系统和 Android 4.3 系统。

程序运行开始，进入启动页面，然后进入引导页，呈现欢迎使用的字样，点击开始体验的按钮之后，进入主页面。测试效果如图 4.1 所示。



图 4.1 启动页面和引导页面

进入主页面之后，点击主页面搜索框，进入图书检索功能，即可看到检索的历史记录的列表展示，输入想要查询的书籍名，点击搜索按钮，即可进行联网查询，查询结果以列表效果展示，测试过程中以“计算机”为关键词进行查询，并获取结果，运行效果如图 4.2 所示。

从主页面点击图书检索框右侧的“我”按钮，进入个人中心，输入个人借阅证号及登录密码，即可进入个人中心查看个人信息，测试以作者信息为例，运行效果如图 4.3 所示。

4.2 性能优化

鉴于 Android 版本的复杂性，其性能的优化不可或缺，对其版本的适配更是

重中之重,接下来从数据库、布局、代码、网络等方面简述兰州大学图书馆移动端客户端的性能优化。

数据库:本客户端使用 Android 内置的 SQLite 数据库进行简单的数据存储,主要用于储存对图书的检索历史 and 用户个人中心数据,针对数据库的优化主要有索引的建立,事务的使用和其他针对 SQLite 的优化。索引就像一本书籍的目录,索引的建立可以帮助快速找到数据,大大加快了数据库的查询效率;事务的使用的优点主要是原子提交,所谓原子提交是指同一事务的操作完成的整体性,即同一事务要么成功完成,要么什么改变也不做;其他针对 SQLite 的优化则包括语句的拼接使用 StringBuffer 代替 String,查询时返回最少的结果集和最少的字段,尽量少使用 `cursor.getColumnIndex()` 方法。

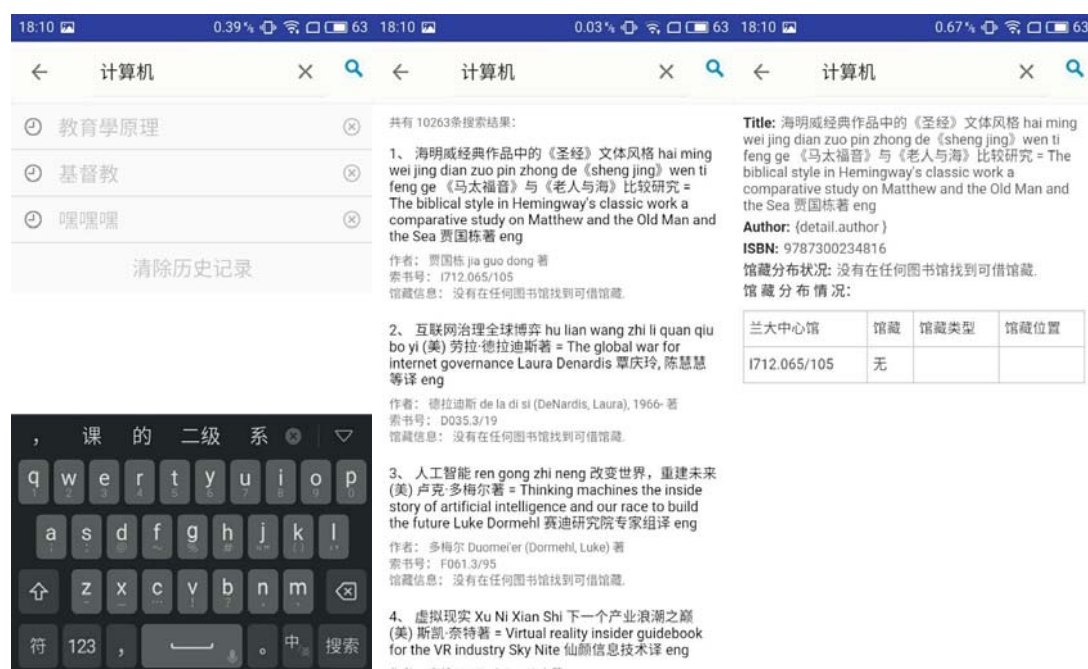


图 4.2 图书检索测试效果

布局:布局优化主要为对于相同属性和相同布局的抽取和重复利用,尽可能多地使用 `include` 标签,使用 `style` 属性,去除不必要的布局嵌套,使布局更为简洁,在代码中更少地使用 `inflate`,使用 `RecyclerView` 替代传统的 `ListView` 等方面,提升软件运行的性能。

代码:代码优化主要包括对共同代码的抽象封装、使用 `v4` 包和 `v7` 包中的组件 API 替代传统 API 增减版本兼容性,例如使用 `getSupportFragmentManager` 替代 `getFragmentManager` 等、使用更为高效的算法和更为优秀的 API,进行数据结构的优化等方面。

网络:网络优化主要表现为三级缓存的使用,所谓三级缓存主要指内存的缓

存，磁盘的缓存和网络的缓存。

版本适配的优化也是 Android 开发中必不可少的环节。由于 Android 开源的特性，目前的 Android 的机型和 Android 版本也是有很大的差异，在 Android 版本的适配上，最为重要的工作为对于低版本的运行环境要做代码的低版本适配，针对不同的屏幕和屏幕比例，要进行屏幕适配。本客户端兼容了 Android 4.1 到 Android 7.1.1 之间的版本，适配了市面上 95.2% 的 Android 手机，主要针对 16:9 的屏幕比例，适配了主流的 720p 像素和 1080p 像素的手机，使用户使用适配量达到最大。

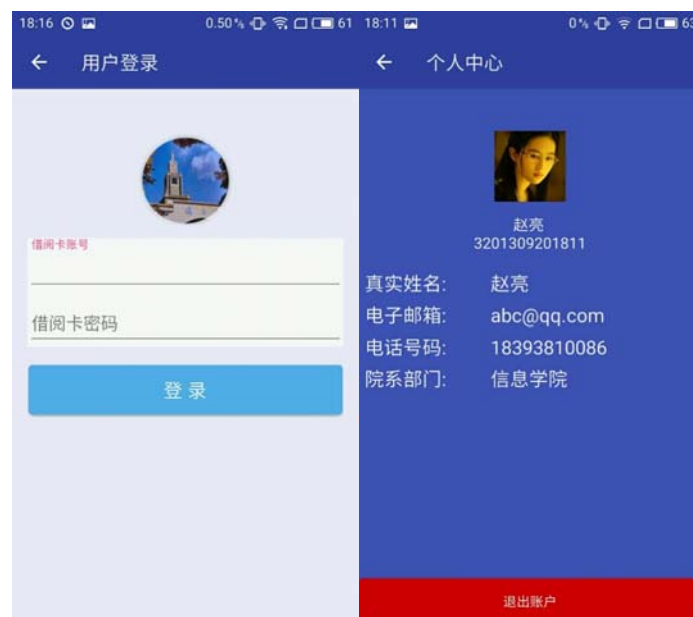


图 4.3 用户中心测试

第五章 研究总结

图书馆是一个大学的精神文明象征,也是高校中使用最为频繁的资源,我校的图书馆传承源远流长,集合了无数的先贤智慧也魅力,是兰大最为独特的标志,也是兰大学子心目中的学习圣地。

伴随着数字时代的发展,信息技术也在为人们的生活带来巨大的改变,移动学习成为人们学习的新方式,终身学习成为人们学习的新理念,兰大学子在这场时代的变革中同样发挥着巨大的作用,结合兰州大学图书馆的使用,可以更近地与世界对话,与历史对话,也更是与智慧对话。

兰州大学图书馆为师生提供了优秀的文化环境,让师生们在文化的海洋中自由徜徉。结合着移动技术的发展和 Android 技术的便利,让我校师生们更加方便地使用图书馆的资源是本设计的初衷,对学生的学习效率的提高和图书馆使用率的提升是本设计的目的,为我校师生提供更为简洁的图书馆的使用方式。

参考文献

- [1] kantar worldpanel . Smartphone OS sales market share
[EB/OL].<https://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>, 2017.4
- [2]杨艳妮, 明均仁. 基于 Android 的移动图书馆 APP 功能设计与实现[J]. 信息技术, 2015.4
- [3]王艺璇. 基于 Android 平台的移动图书馆客户端设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2011.12
- [4] wumourong. 什么是数据结构 [J/OL].
<http://blog.csdn.net/wumourong/article/details/1533357>, 2007.03.19
- [5] Cynthia&Sky. Android 基本架构 [J/OL].
<http://www.cnblogs.com/lijunamneg/archive/2013/01/18/2866953.html>, 2013.01.18
- [6]王路情. Android 的系统架构 [J/OL]. <http://blog.csdn.net/wangloveall/article/details/8033725>, 2012.09.30
- [7] wenhuihhwh. Android 系统架构的详细解析 [EB/OL]. <http://blog.chinaunix.net/uid-25838286-id-3011173.html>, 2011.11.05
- [8]byxdaz. Android 系统介绍与框架 [J/OL]. <http://blog.csdn.net/byxdaz/article/details/9457371>, 2013.07.24

致 谢

在本文即将完成之时，首先我要感谢我特别尊敬的指导老师柳春艳老师。柳老师学识渊博，态度严谨，从选题、确定论文内容到完成项目、撰写论文阶段，都给了我很好的指导与帮助。正是由于柳老师不断地给予我细致的指导和不懈的支持，我才能最终完成本文。在这里，我再一次向柳老师致以最诚挚的谢意和最崇高的敬意。

同时非常感谢在兰州大学教育学院求学期间，许多老师、同学在学习、生活上的关心和支持，正是有了大家的关心和帮助，我才能取得了不错的收获与进步。感谢我的父母，他们给予我生活上的照顾与工作上的支持，才使得我能够在求学这条道路上不断前进。

最后再次感谢所有帮助过我的领导、老师和同学！

论文（设计）成绩

导师评语

建议成绩 _____

指导教师（签字） _____

答辩小组意见

答辩委员会负责人（签字） _____

成绩 _____

学院（盖章） _____

年 月 日