

基于 android 的实验课程管理系统的设计与实现

摘要

在国内手机已经越来越普及，在高校群体中智能手机在生活中扮演了越来越重要的角色，Android 操作系统凭借良好的系统性能和良好的用户体验，获得了大面积的市场份额。随着高校中实践育人的进一步推进，大学生需要做大量不同类型的实验课程，传统纸质记录实验考勤和实验成绩的方法已经不能满足目前的实验课程管理需要，利用现有的移动通信资源进行实验课程管理越来越有必要性。

本文源于华北电力大学计算机系对于实验课程管理的实际需要，同时对任课教师和参与实验同学的走访调查，对调查结果进行分析综合，确定了基于 Android 的实验课程管理系统的设计与实现方案。本系统采用 C/S 结构，使用 Android 系统和 MySQL 数据库，根据软件工程的设计和开发规范进行系统的设计与开发，实现将实验课程管理、学生分组、学生签到、实验验收、课程公告、成绩查询等功能集合到一个 APP 中，极大地方便了教师和学生，提高实验课程开展的效率。

关键词：android；实验课程管理；MySQL；JDBC；移动终端；

Design and Implementation of an Experimental Course Management System Based on Android

Abstract

Mobile phones has become more and more popular in our country currently. In the college group, smart phones play an increasingly important role in life. The Android operating system has gained a large market share with good system performance and good user experience. With the further advancement of practical education in colleges and universities, college students need to do a large number of different types of experimental courses. The traditional paper recording method of test attendance and experimental results can not meet the current experimental curriculum management needs, using existing mobile communication resources. Experimental course management is increasingly necessary.

This paper is derived from the actual needs of the experimental course management of the Computer Department of North China Electric Power University. At the same time, it conducts a survey of the teachers and participating experimental students, analyzes and integrates the survey results, and determines the design and implementation scheme of the experimental course management system based on Android. The system adopts C/S structure, uses Android system and MySQL database, carries out system design and development according to software engineering design and development specification, realizes experimental course management, student grouping, student sign-in, experiment acceptance, course announcement, result inquiry. The collection of functions into an app greatly facilitates teachers and students and improves the efficiency of the experimental course.

Keywords: Android; experimental management; MySQL; JDBC; mobile terminal;

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
1 绪论	1
1.1 课题背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 课题研究内容	2
2 实验课程管理系统需求	3
2.1 软件需求概述	3
2.1.1 软件需求的摘要和简要描述.....	3
2.1.2 软件的运行环境	3
2.2 软件功能需求	3
2.3 软件数据描述	8
2.3.1 用户表设计.....	8
2.3.2 实验表设计.....	9
2.3.3 选课表设计.....	9
2.3.4 签到表设计.....	9
2.3.5 公告表设计.....	10
2.4 性能需求.....	10
2.5 本章小结.....	11
3 实验课程管理系统软件设计	12
3.1 软件模块结构图.....	12
3.2 文件结构和全局数据.....	12
3.3 模块设计.....	14
3.3.1 登录模块	14
3.3.2 展示用户列表模块.....	14
3.3.3 新增用户模块	14
3.3.4 用户查找模块	14
3.3.5 新增实验模块	16
3.3.6 查看实验分组模块.....	16
3.3.7 查看签到情况模块.....	17
3.3.8 查看实验公告模块.....	17

3.3.9 加入实验模块.....	18
3.3.10 学生实验分组模块.....	18
3.3.11 实验签到模块.....	19
3.3.12 学生查看实验公告模块.....	20
3.3.13 学生查看实验成绩模块.....	20
3.4 本章小结.....	20
4 实验课程管理系统的实现.....	21
4.1 登录及密码找回的实现.....	21
4.2 管理员界面.....	21
4.3 教师界面.....	22
4.4 学生界面.....	23
4.5 本章小结.....	25
5 实验课程管理系统软件测试.....	26
5.1 测试范围.....	26
5.2 测试计划.....	26
5.2.1 测试阶段.....	26
5.2.2 测试进度.....	26
5.3 测试项目说明.....	26
5.3.1 黑盒测试.....	26
5.3.2 基本路径测试.....	29
5.3.3 集成测试.....	32
5.4 测试分析.....	34
5.4.1 第一阶段的测试分析.....	34
5.4.2 第二阶段的测试分析.....	34
5.4.3 第三阶段的测试分析.....	34
5.5 本章小结.....	35
6 结束语.....	36
6.1 工作总结.....	36
6.2 不足与展望.....	36
参考文献.....	37
致谢.....	39

1 绪论

1.1 课题背景及意义

智能手机的逐步发展，对依靠传统 PC 的工作产生了巨大的冲击，移动终端设备快速发展，Android 手机应用得到了迅速的发展，使用 Android 操作系统的智能手机的市场份额在逐步上升中，根据 IDC 的预测，到 2019 年末使用 Android 操作系统的手机将占到 82.6% 的市场份额，在高校的学生和教师群体中，Android 操作系统所占的比例也相当高。Android 平台拥有着良好的开放性和强大的功能，基于该平台开发的难度和成本相对较低，使得 Android 平台深受手机厂商的喜爱，同时该平台拥有着丰富的中间原件和应用程序而优势明显，正是基于 Android 操作系统的优势，实验课程管理系统采用 Android 作为开发平台^{[1][2]}。

由于实验课程的种类增多和参与实验学生的数量增长，传统的实验课程管理方式暴露出诸多的弊端，在传统方式中，工作繁杂不利于实验的开展，教师与学生的沟通仅仅局限于课堂中，实验课堂的点名，实验验收需要漫长的过程，使得本就紧张的实验时间更加捉襟见肘，实验课程资料的下发依靠通讯软件，实验验收需要教师纸质记录，容易丢失而且需要再次汇总上报成绩管理系统。

近年来教育类 APP 出现了很多，学生们会下载超级课程表课程盒子等软件记录和查看自己的课程表，登录学校教务处网站或者教务处微信公众号查看自己的成绩，近期出现的课堂派可以解决上述部分课程管理的问题，但课堂派功能复杂，功能更加倾向于课堂的管理，对于本校在实验室进行的实验课程管理要求的适应性不强，为了改变传统实验课程管理模式出现的问题，采用 android 搭建实验课程管理系统展现出越来越大的必要性，创建出灵活高效的课程管理形式，方便教师的教学过程，提高教学的效率。

1.2 国内外研究现状

实验课程管理系统融合了智能终端，移动通信等技术和先进的教育教学理念，逐步成为一种新型的教学模式，国内外对此已经开展了一定的研究和探索。

早期对于实验课程管理系统的研究主要集中在经济较为发达的北美和欧洲国家，芝加哥大学教师利用掌上电脑实现互动学习的实验，探讨了实验课程管理系统在实际教学中的可能性，这次实验可以看作移动式实验课程管理的开端。此后欧洲一些经济较为发达的国家在高校实验课程管理领域进行了深入的研究，累计开展了四十多个课题项目，德国柏林大学等高校率先尝试性地建立了自己的基于 WAP 的教育站点。美国宾夕法尼亚大学在之前研究的基础上进行的“M-Teaching”项目，开发出了一套适用于高校课程管理的系统平台^[3]。

国外大学对于实验课程管理系统的可行性已经有了充分的论证，该系统为教育教学模式带来的变革已经显现，研究重心主要在移动教育可行性，资源开发，短信息服务，WAP 站点建设方面^[2]。

相比于国外对于移动教学技术和模式的研究，我国在这方面起步较晚，北京大学在 2001 年，率先建立起了全国第一个移动教学实验室，进行理论研究和项目实践。北京师范大学在 2009 年进行了一系列移动教学系统的模式研究，北师大的研究和试验系统性地指出了移动教学应用的广泛前景。日本软件企业 Inforteria 和大连东软信息学院在 2011 年达成合作，将大连东软学院作为试点单位推行“Handbook”产品，这种平台的主要优点是能够在师生间架构起一种全新的交流方式，提升教学的质量和效果^[2]。

我国在实验课堂管理方面的研究，虽然相较于国外起步较晚，但是相关的理论研究和技術储备也在进行之中，目前我国国内智能手机的普及上升和信息产业的发展，高校中实验课程管理平台的需求逐步显现，实验课程管理系统涉及到实验管理以及实验参与人员管理的方方面面，我国的实验课程管理系统还处在发展阶段。

1.3 课题研究内容

当前市面上基于 Android 的实验课程管理软件有很多，但普遍存在着对于我校实验课程管理实际情况适应性不足的问题，所以决定开发一款基于 android 的实验课程管理系统。课题研究内容如下：

（1）软件主要分为管理员模块(包括教师用户和学生用户的管理)、教师模块(包括新实验的创建，对学生分组操作，对实验验收，实验考勤签到，发布公告等功能)、学生模块(包括加入实验，加入退出分组，考勤签到，接收公告，查看成绩等功能)，数据库模块(包括后台对数据库的管理)。

（2）软件管理员端要实现的功能主要为系统使用人员的管理，实现查看教师和学生用户的基本信息，对学生和教师信息修改，进行密码重置，实现对新用户的创建添加操作。

（3）软件教师端要实现的功能主要为课程创建新的实验，在实验管理中实现对参与实验学生分组的操作，主要为对分组的增加删除修改，对参与实验的学生列表进行查看，教师进行实验验收给出成绩，在实验过程中可以进行实验参与考勤数字签到，实现文件导出功能，导出参与实验的学生列表，验收后的成绩清单，实验考勤信息，对参与试验的学生发布公告。

（4）软件学生端实现的功能主要有根据实验编码加入教师创建的实验，加入退出实验分组，进行实验考勤签到，查看与自己同一个实验的同学列表，接收教师发布的公告，查看自己的实验成绩。

2 实验课程管理系统需求

2.1 软件需求概述

2.1.1 软件需求的摘要和简要描述

系统管理员选择管理员身份登录，进行软件用户的管理，教师的教工号和学生的学生号为每个人唯一的身份识别码。管理员实现分类查看教师用户和学生用户列表，根据教工号/学生号对用户进行定向查找，管理员添加删除系统用户，对用户的基本信息进行修改，重置用户登录密码。

教师选择教师身份登录，在该教师指导实验列表中选择对应的实验进入，教师查看参与该课堂的学生名单，教师查看学生参与实验的签到状态，对分组实验的学生分组进行查看，教师对实验进行验收，对每一位学生分别给出成绩。教师发布该课堂的公告，教师对自身账户进行管理。教师创建自身指导的新的实验，设置实验的最大参与人数，选择实验是否进行分组，如果进行分组设置每组的最大人数。

学生选择学生身份登录，选择自己所选实验的某一个实验进入，学生可以查看所选实验的同课堂同学，查看实验课堂的分组情况，查看自己的分组成员，修改自己的实验分组，查看自己的实验成绩，查看教师对本实验课堂发布的公告，对自身账户进行查看和管理。学生根据实验编号选择加入对应的实验。

2.1.2 软件的运行环境

基于 android 的实验课堂管理系统，分为手机端和服务端，手机端需要 android 7 及以上系统，不根据用户类型区分 app，服务器端电脑需要 window 8 及以上操作系统，数据库需要 MySQL 7.5 及以上版本。

2.2 软件功能需求

针对基于 android 的实验课程管理系统的功能需求，绘制了软件功能数据流图，外部交互方为管理员、教师、学生，外部交互方将信息进入系统中，不同身份的用户在同一软件中进行不同的操作，向数据库查询信息，将操作的数据写入数据库中的不同表中，顶层数据流图如图 2-1 所示。

根据软件的功能需求，绘制了管理员作为外部交互方在软件中进行操作数据流图，管理员将自身的账号密码以及身份的数据信息输入系统，系统根据输入的数据与数据库用户表中数据进行对比，身份、账号和密码均一致返回数据，登陆成功，管理员点击不同的按钮，提供给系统不同的信息，系统根据信息在数据库表中进行查找、修改、删除的操作。管理员第一层数据流图如图 2-2 所示。

管理员对用户信息进行修改，管理员将要修改的数据输入输入框，系统获取界面输入框中的数据，将修改后的数据更新到数据库，数据库更新完毕向界面反馈更新完毕的消息。

管理员对用户进行删除，删除用户表并级联删除实验表、签到表、选课表中的相关数据，管理员第二层数据流图中用户的修改和删除部分如图 2-3 所示。

管理员向用户表中新增用户，首先要获取管理员输入的用户的基本信息，之后在数据库中查询该用户是否已经存在，如果存在则进行提示，该用户不存在则将新用户的数据写入数据库的用户表中，管理员第二层数据流图中用户的新增部分如图 2-4 所示。

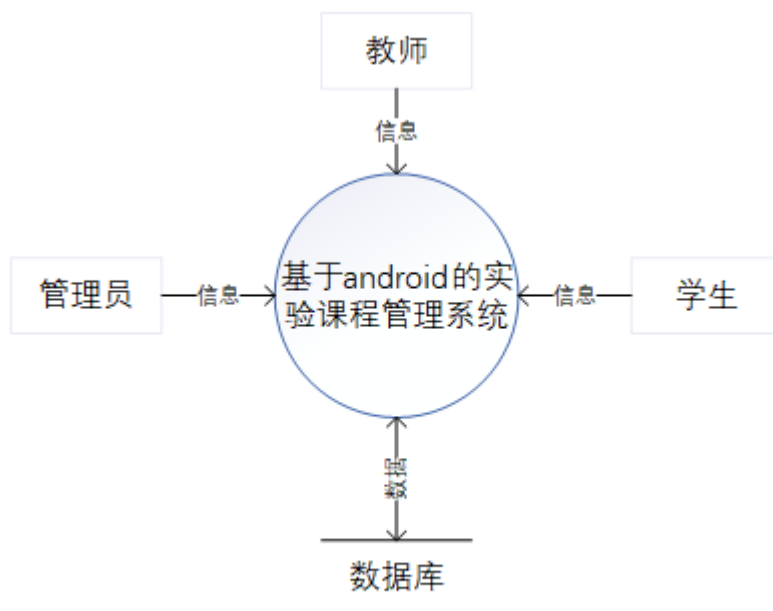


图2-1 基于android的实验管理系统顶层数据流图

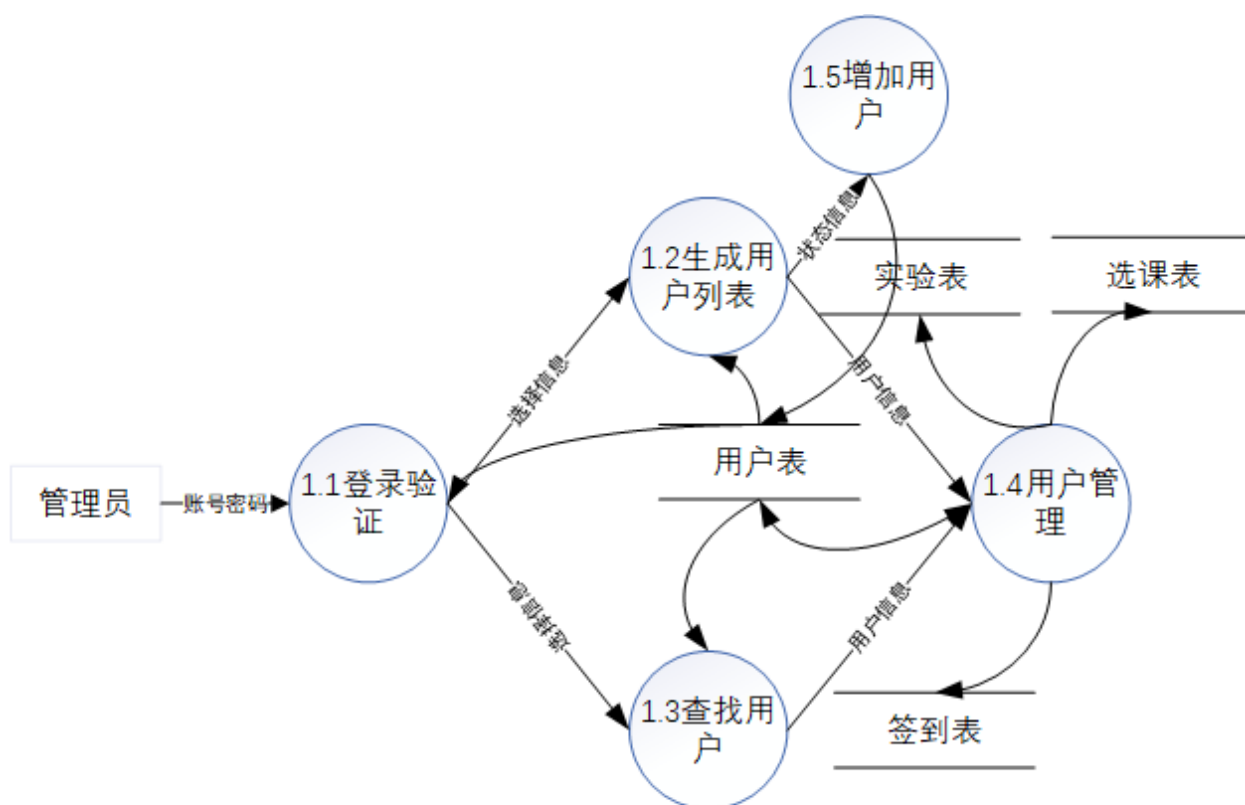


图2-2 管理员操作第一层数据流图

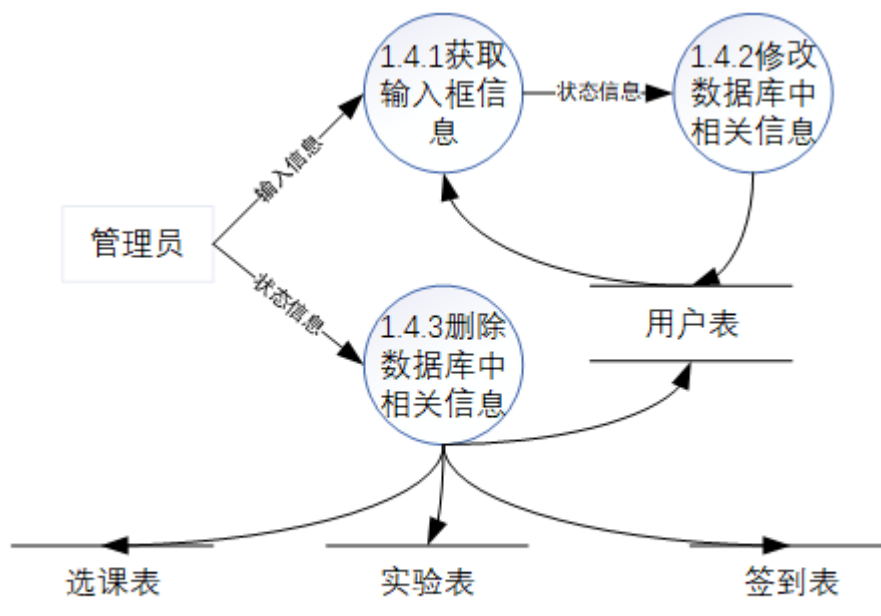


图2-3 管理员操作第二层数据流图用户修改删除

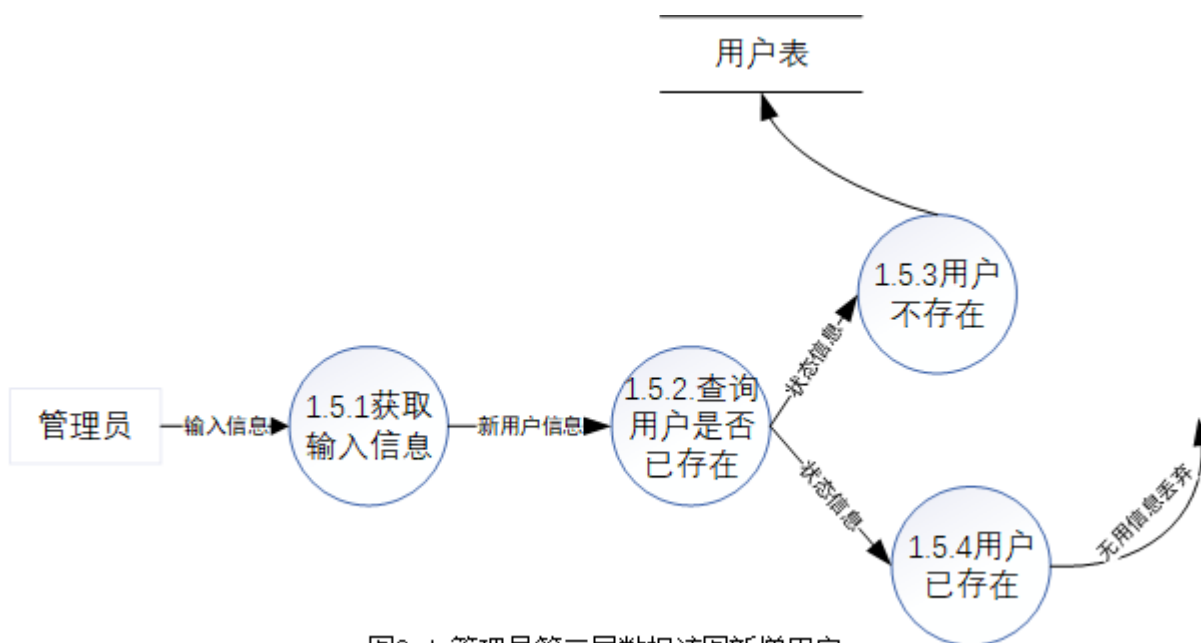


图2-4 管理员第二层数据流图新增用户

根据软件的功能需求中教师的需求，绘制了教师作为外部交互方在软件中进行操作数据流图，教师将账号密码输入系统，系统根据数据库中信息进行登录验证，验证成功后系统查询数据库中实验表和选课表将教师指导的实验按照列表进行显示，教师对已有实验进行操作或者创建新的实验，教师第一层数据流图如图 2-5 所示。

教师点击相应选项，系统根据教师账号和实验编号在数据库中用户表和选课表进行查询获取数据，显示实验分组信息和实验成员信息，在用户表、选课表和签到表进行查询获取数据显示当前实验的签到情况。在公告表中进行查询，显示教师发布的实验公告。系统获取教师给学生实验的评分，作为学生在该实验的成绩数据写入选课表，获取教师发布新公告的标题和内容数据，并自动获取当前的时间、教师账号和学生账号，一并将数据写入

公告表。教师第二层数据流图中用户的对已有实验的操作如图 2-6 所示

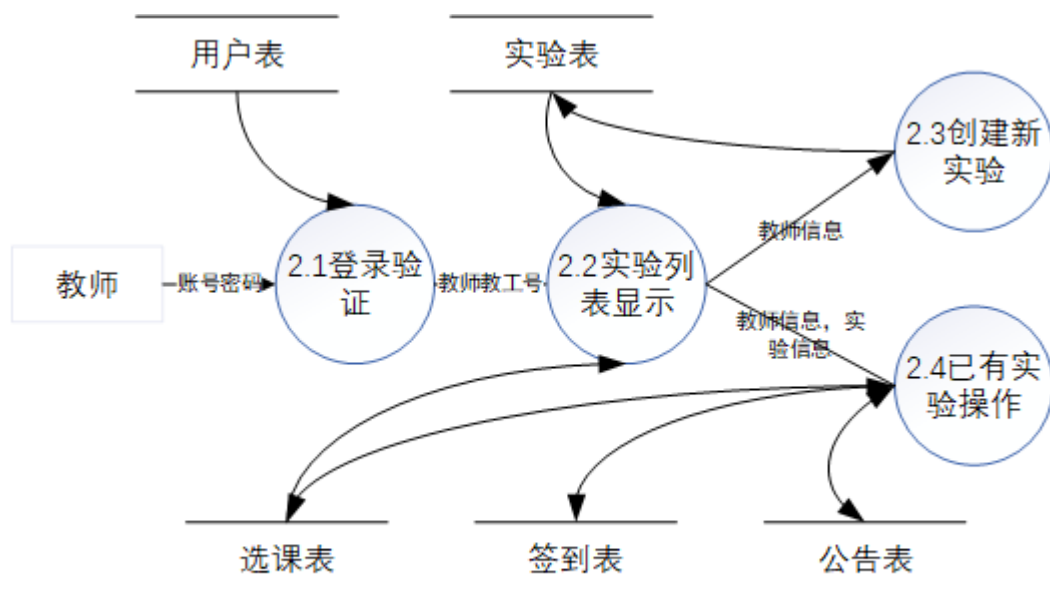


图2-5 教师第一层数据流图

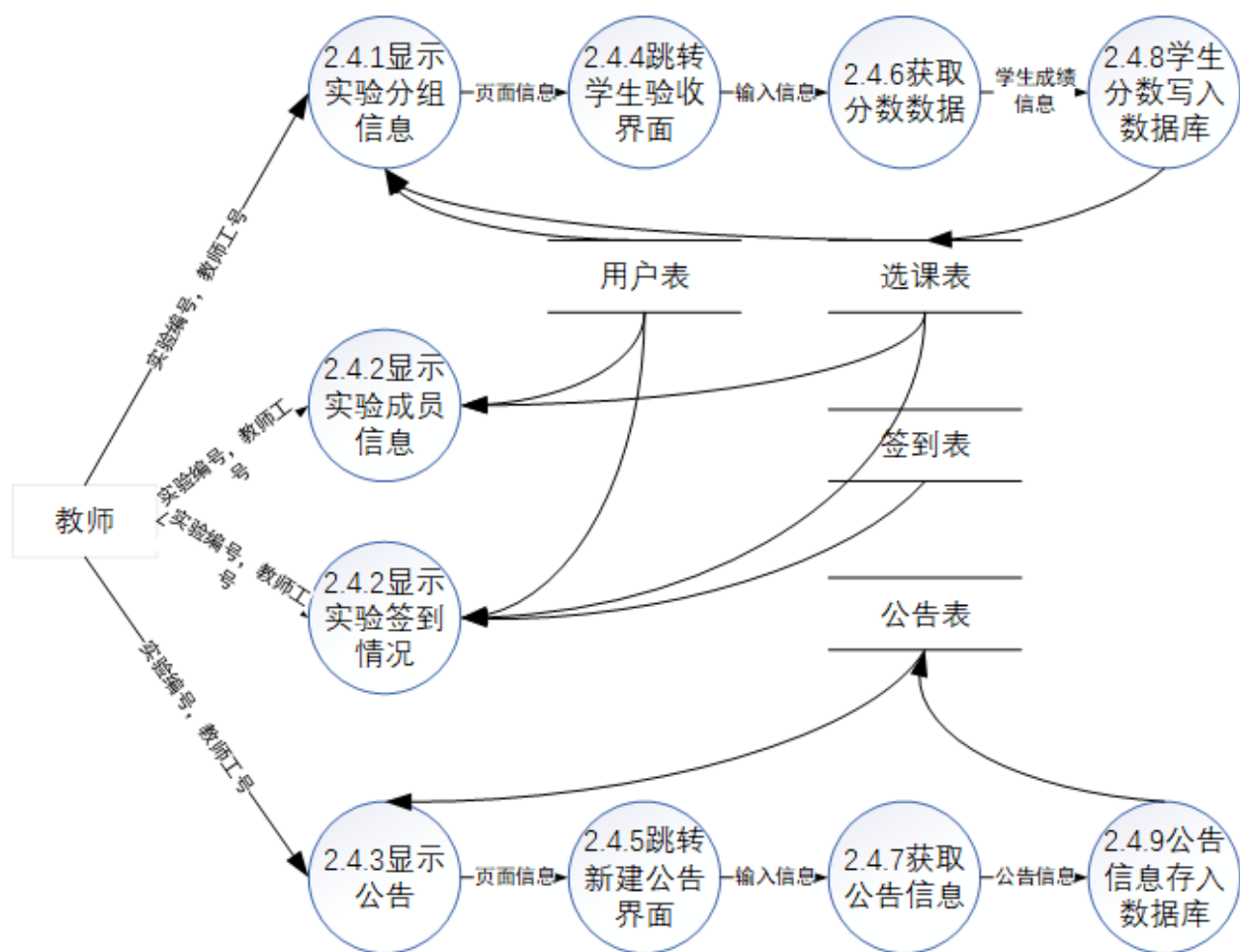


图2-6 教师第二层数据流图对已有实验的操作

教师输入实验的名称，人数，是否分组等信息，系统读取信息写入数据库并自动分配一个实验号码，教师第二层数据流图新建实验如图 2-7 所示。

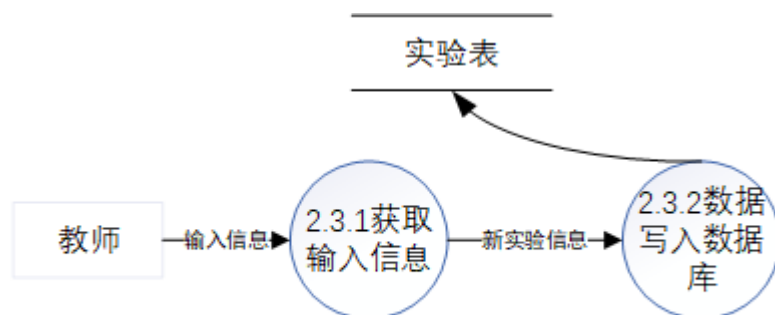


图2-7 教师第二层数据流图新建实验

根据软件的功能需求中学生的需求，绘制了学生作为外部交互方在软件中进行操作数据流图，学生将账号密码输入系统，系统根据数据库中信息进行登录验证，验证成功后系统查询数据库中实验表和选课表将学生参与的实验按照列表进行显示，学生对已参与实验进行操作或者加入新的实验，学生第一层数据流图如图 2-8 所示。

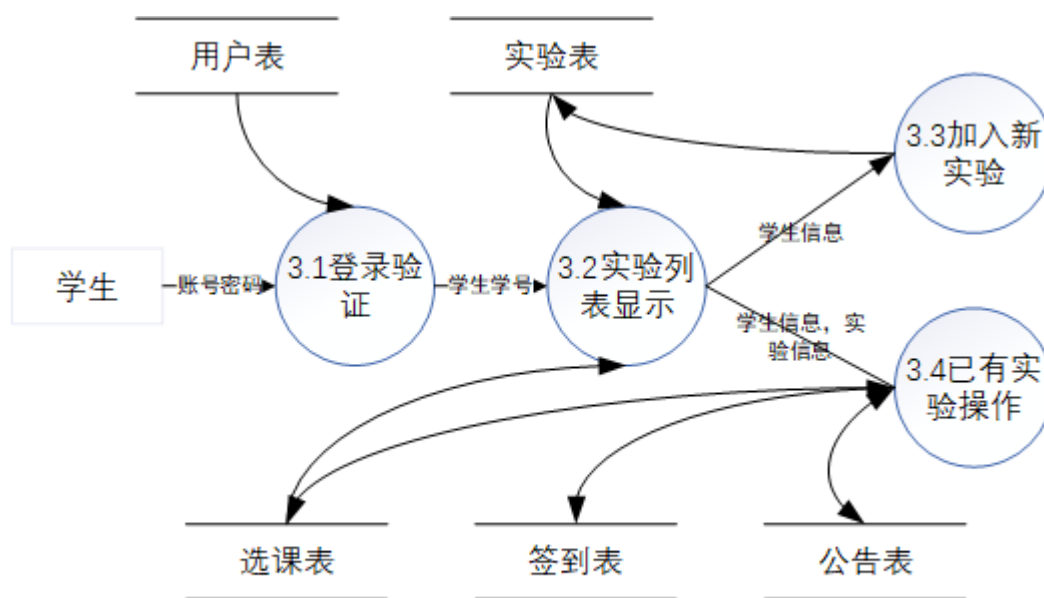


图2-8 学生第一层数据流图

学生加入新实验，学生将实验的编号输入系统，系统获取实验的编号数据，在实验表中查询是否有该实验，如果没有该实验返回数据提示，如果有该实验，将学生编号，实验编号等实验信息写入数据库的选课表。学生第二层数据流图加入新实验如图 2-9 所示。

学生对已参与实验进行操作，点击相应的选项，系统查询数据库中用户表和选课表，显示当前实验的成员和分组信息，学生可以选择修改自己的分组，系统获取新的分组信息更新数据库中的选课表，系统查询用户表和选课表显示当前实验的分数。用户点击签到，系统获取当前的时间，将学生用户的学生编号，实验编号一起写入签到表，系统查询公告表显示当前实验的公告。学生第二层数据流图对以参与实验进行操作如图 2-10 所示

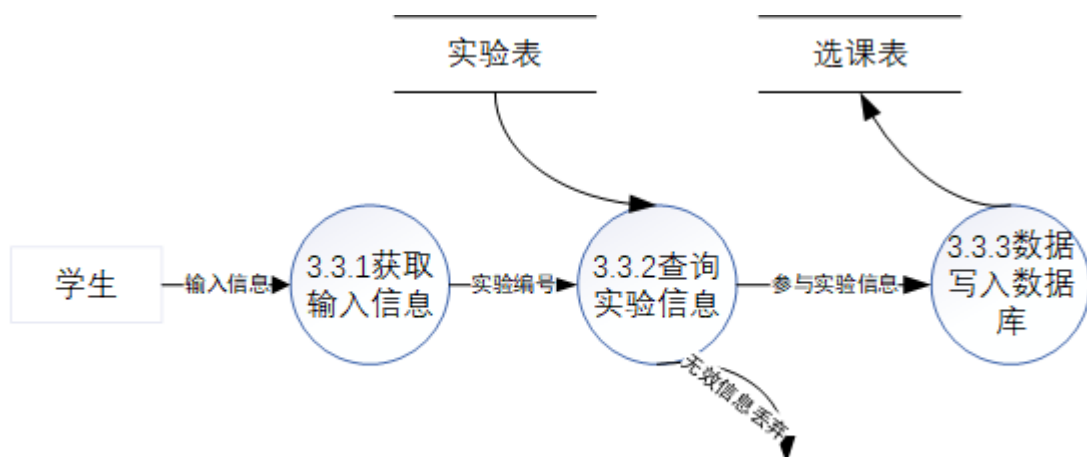


图2-9 学生第二层数据流图加入新实验

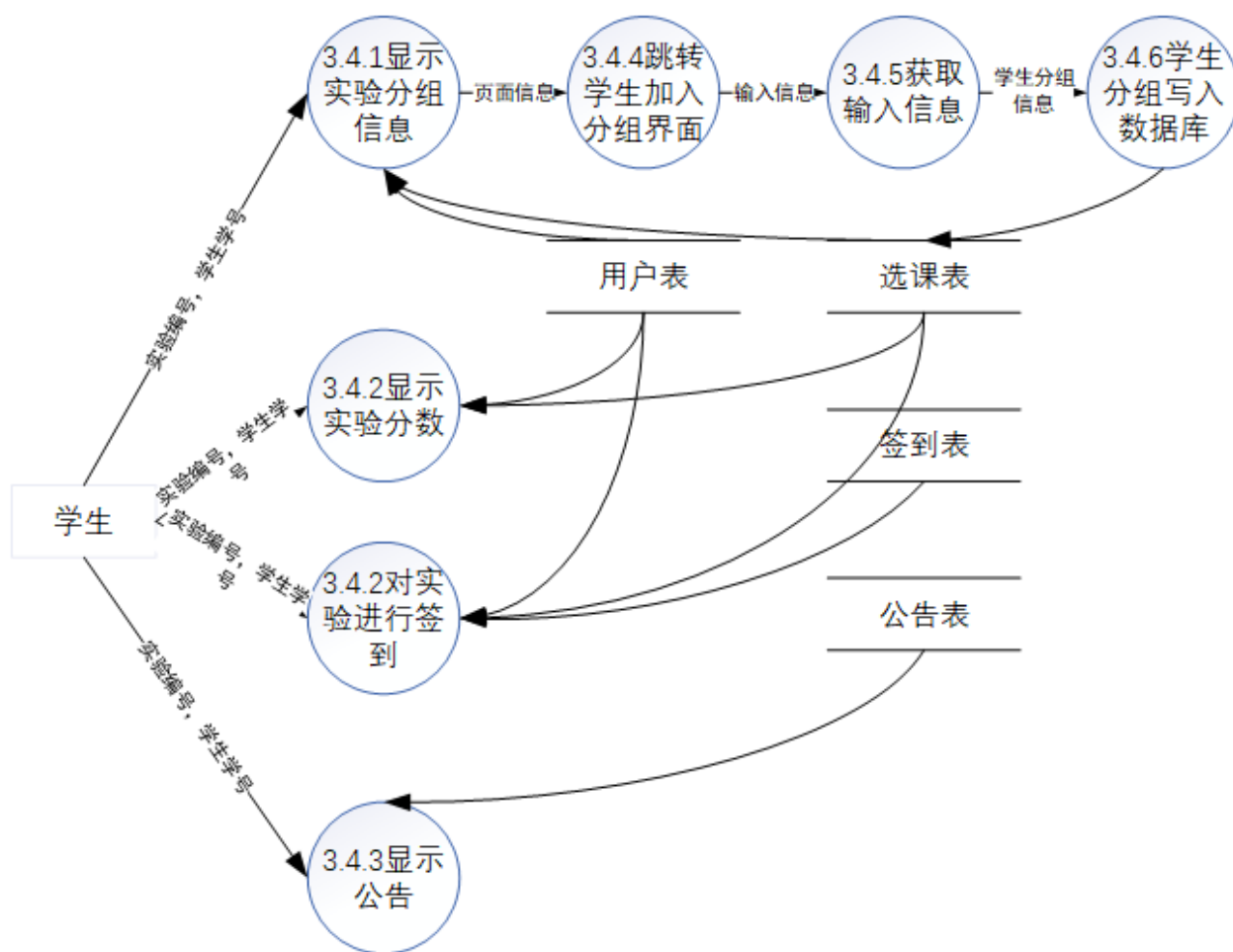


图2-10 学生第二层数据流图对已参与实验的操作

2.3 软件数据描述

2.3.1 用户表设计

用户表记录的是本系统使用用户的基本信息，用户表的数据字典如下：

用户表=用户账号+用户姓名+用户密码+用户身份

用户账号=用户身份+用户序号

用户身份={1|2|3}

用户序号=3{数字}3

用户姓名=2{字母|汉字}10

用户密码=6{数字|字母|特殊符号}10

2.3.2 实验表设计

实验表记录的是教师创建的实验的基本信息，实验表的数据字典如下：

实验表=实验编号+实验名称+实验指导教师账号+实验最大学生数量+实验是否分组+实验分组每组最大人数

实验编号=实验开设院系代号+实验序号

实验开设院系代号=“1” ... “9”

实验序号=3{数字}3

实验指导教师账号=“3”+用户序号

用户序号=3{数字}3

实验最大学生容量=1{数字}2

实验是否分组={0|1}

实验分组最大人数={null|每组最大人数}

每组最大人数=1{数字}1

2.3.3 选课表设计

选课表记录的是学生选择参与实验的情况，以及实验分组和学生成绩。选课表的数据字典如下：

选课表=参与试验学生编号+实验编号+实验是否分组+实验分组号+实验成绩

参与试验学生编号=“1”+用户序号

用户序号=3{数字}3

实验编号=实验开设院系代号+实验序号

实验开设院系代号=“1” ... “9”

实验序号=3{数字}3

实验是否分组={0|1}

实验分组号=1{数字}2

实验成绩=“0.1” ... “100”

2.3.4 签到表设计

签到表是学生到实验课堂进行签到的记录表格，签到表的数据字典如下：

签到表=参与试验学生编号+实验编号+签到时间

参与试验学生编号=“1”+用户序号
 用户序号=3{数字}3
 实验编号=实验开设院系代号+实验序号
 实验开设院系代号=“1”...“9”
 实验序号=3{数字}3
 签到时间=月份+日+小时+分钟+秒
 月份=“01”..“12”
 日=“01”..“31”
 小时=“1”..“24”
 分钟=“1”..“80”
 秒=“1”..“60”

2.3.5 公告表设计

公告表是教师发布的单一实验的公告信息的储存表，公告表的数据字典如下：

公告表=实验编号+实验指导教师账号+公告标题+公告内容+发布时间

实验编号=实验开设院系代号+实验序号

实验开设院系代号=“1”...“9”

实验序号=3{数字}3

实验指导教师账号=“3”+用户序号

用户序号=3{数字}3

公告标题=1{汉字|字母|特殊符号}20

公告内容=0{汉字|字母|特殊符号}200

发布时间=月份+日+小时+分钟

月份=“01”..“12”

日=“01”..“31”

小时=“1”..“24”

分钟=“1”..“80”

2.4 性能需求

本软件对数据的精确度要求如表 2-1。

表 2-1 基于 android 的实验课程管理系统对数据精确度要求

字段名	精确度	字段名	精确度
用户账号	Int 类型，4 位	登录密码	Char 类型，6-10 位
用户身份	枚举类型，1, 2, 3	用户姓名	Char 类型，2-10 位
实验编号	Int 类型，4 位	实验最大学生容量	Int 类型，2 位
实验是否分组	枚举类型，0, 1	分组最大人数	Int 类型，1 位
实验分组号	Int 类型，2 位	实验成绩	Double 类型，小数点后 1 位
公告标题	Char 类型，1-20 位	公告内容	Char 类型，0-200 位

本软件分为手机端 APP 和电脑端数据库，手机端 APP 连接数据库采用 JDBC，APP 与数据库的连接以及涉及到数据库的操作，均不在主线程中进行，新创建的线程完成操作后通知主线程进行下一步操作。数据库查询时间较短，软件响应，数据更新，数据传输，数据转换可以即时完成，可以得到即时响应。

本软件在 android 手机操作系统下运行，适应性较强，同时需要电脑端的 MySQL 数据库的支持。

2.5 本章小结

本章对基于 android 的实验课程管理系统进行了需求分析，绘制了数据流图 DFD，描绘了软件运行过程中不同外部交互影响下数据的流向。使用数据字典对系统中数据库的表单进行了描述，对系统中关键字的精确度进行了描述。

3 实验课程管理系统软件设计

3.1 软件模块结构图

基于 android 的实验课程管理系统软件模块图如图 3-1 所示。

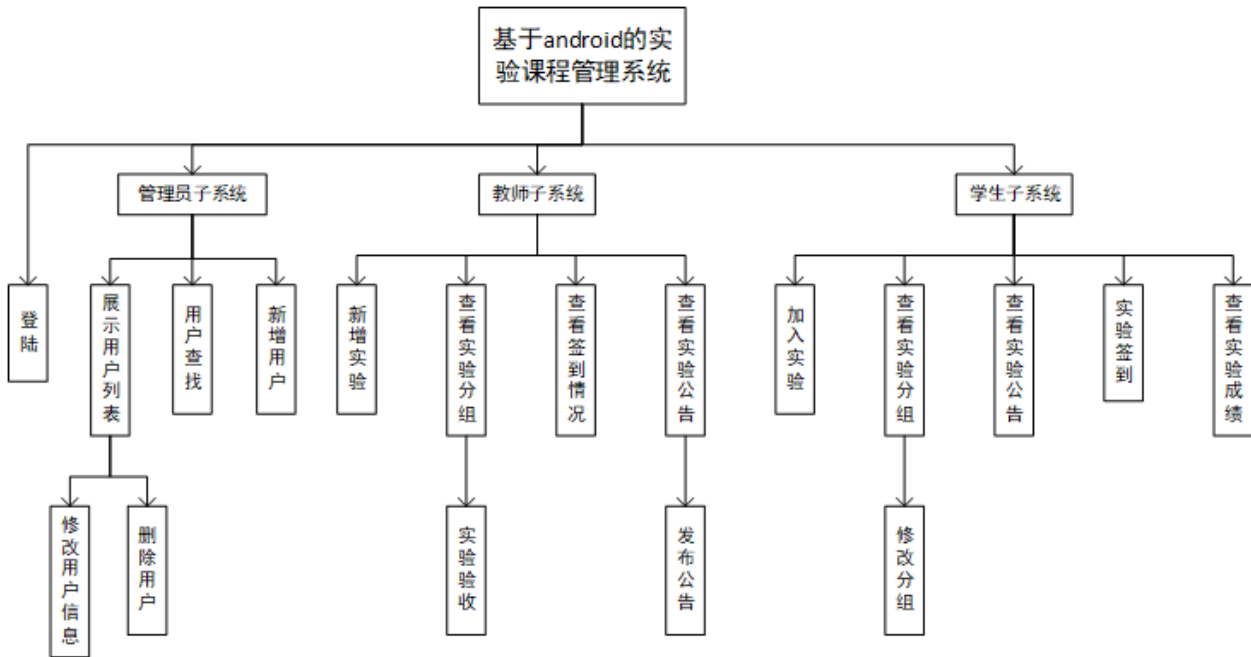


图3-1 基于android的实验课程管理系统软件模块图

3.2 文件结构和全局数据

开发的是基于 android 的实验课程管理系统，数据库采用 MySQL 数据库，数据库表单有用户表、实验表、选课表、签到表、公告表。系统中用户有三种身份，不同身份用户的子系统对数据库的表单具有不同的访问权限，访问权限设计如下表 3-1 所示。

表 3-1 系统中不同用户子系统对数据库的访问权限

	管理员	教师	学生
用户表	增、删、改、查	查	查
实验表	删	增、查	查
选课表	删	增、查、改	增、查
签到表	删	查	增
公告表	删	增、查	查

基于 android 的实验课程管理系统在 MySQL 数据库中的数据库表单设计分别为：用户表（表 4-2），实验表（表 4-3），选课表（表 4-4），签到表（表 4-5），公告表（表 4-6）。

表 3-2 用户表（user）数据设计

字段名称	类型	长度	描述	含义
u_id	int	4	主键、非空	用户账号
u_name	varchar	45	非空	用户名字
u_password	varchar	45	非空	账号密码
u_identity	tinyint	1	非空	用户身份

表 3-3 实验表（experiments）数据设计

字段名称	类型	长度	描述	含义
e_id	int	4	主键、自增、非空	实验编号
e_name	varchar	45	非空	实验名称
u_id	int	4	非空	教师账号
e_number	int	4	非空	实验人数
e_group	tinyint	1	非空	是否分组
e_g_n	int	4	可以为空	每组最大人数

表 3-4 选课表（choice）数据设计

字段名称	类型	长度	描述	含义
u_id	int	4	主键、非空	用户账号
e_id	int	4	主键、自增、非空	实验编号
e_group	tinyint	1	非空	是否分组
c_id	int	4	可以为空	小组编号
record	float	4	可以为空	成绩

表 3-5 签到表（signin）数据设计

字段名称	类型	长度	描述	含义
u_id	int	4	主键、非空	用户账号
e_id	int	4	主键、自增、非空	实验编号
s_date	timestamp	4	非空	日期

表 3-6 公告表（notices）数据设计

字段名称	类型	长度	描述	含义
u_id	int	4	主键、非空	用户账号
e_id	int	4	主键、自增、非空	实验编号
n_title	varchar	45	非空	公告标题
n_content	varchar	45	非空	公告内容
n_date	timestamp	4	非空	日期

3.3 模块设计

3.3.1 登录模块

用户键入用户账号和密码，选择登录的身份，模块首先对键入的用户账号和密码进行格式检查，对登录身份进行是否选择的检查。如果不合乎要求，提示错误要求重新输入。如果合乎格式要求，用户账号到数据库中查找，返回为空，提示系统中没有该用户。将数据库返回的该用户的密码进行解密后与输入的密码进行比对，将该用户的权限与选择的登录身份进行比对，如果一致则登陆成功。登录模块调用管理员子模块，教师子模块和学生子模块，查询数据库中用户表，用户账号通过 **Intent** 传递到下一模块。用户账号设置为整型变量，密码设置为字符串变量，登录方式设置为整数变量(0 代表未选择，1 代表管理员子系统，2 代表教师子系统，3 代表学生子系统)。登录模块的流程处理如图 3-2 所示。

3.3.2 展示用户列表模块

管理员点击查看教师列表或者查看学生列表，系统查询数据库表，将符合条件的数据读取，按照用户的账号为关键字，放进预先设定好格式的 **listview** 中，以列表的形式在界面展示，管理员可以查看教师和学生用户的基本信息。如果需要对信息进行操作，点击 **listview** 表项，跳转界面进入用户管理界面，删除该用户可以直接点击删除按钮，系统读取用户的账号实现删除操作。管理员可以在打印出的用户已有信息的基础上进行修改，点击修改按钮，读取用户的账号，姓名等信息更新数据库。对用户进行操作后跳转到用户列表界面。数据库查询到的信息，按照用户的账号为关键字，存放到 **listview** 中，**listview** 加入适配器，然后在界面上展示。查询，修改和删除数据库中用户表数据，获取登录模块传递的管理员帐号。用户的账号为整数变量。展示用户列表模块流程处理如图 3-3 所示。

3.3.3 新增用户模块

管理员点击新增用户，跳转到相应的界面，管理员选择新增用户的身份，输入账号，姓名和初始密码，系统首先对新增用户身份进行读取，如果未选择新增用户身份，对管理员进行提示，之后对用户账号和密码进行格式的检查，以及测试两次密码输入是否一致，如果不符合格式的要求，对管理员提示错误要求重新输入。将用户账号到数据库中进行查找，如果返回不为空，则系统中已经存在该用户，不可以增加相同账号的用户，对管理员进行提示要求核对账号是否正确，用户查找返回为空，将新增用户的信息写入数据库，界面提示新增用户成功，跳转到用户列表界面。新增用户模块调用了展示用户模块，被查找用户模块调用，查询新增数据库中用户表。用户账号设置为整型变量，用户姓名和用户密码设置为字符串变量，用户身份设置为整数变量(0 代表未选择，1 代表管理员，2 代表教师，3 代表学生)。新增用户模块的流程处理如图 3-4 所示。

3.3.4 用户查找模块

管理员点击用户查找，跳转到相应的界面，管理员输入要查找的用户的账号，系统对输入的用户账号进行读取，首先判断账号的格式是否符合要求，如果不符合要求对管理员进行提示要求修改输入内容，系统根据账号查询数据库并返回数据，如果返回为空，系统提示管理员此账号用户不存在请核对账号，如果返回不为空，将查找到用户的信息写入 intent 中，跳转界面到用户管理并传递用户信息。用户查找模块调用了展示用户列表模块，查询数据库中用户表。用户账号设置为整型变量。用户查找模块的流程处理如图 3-5 所示。

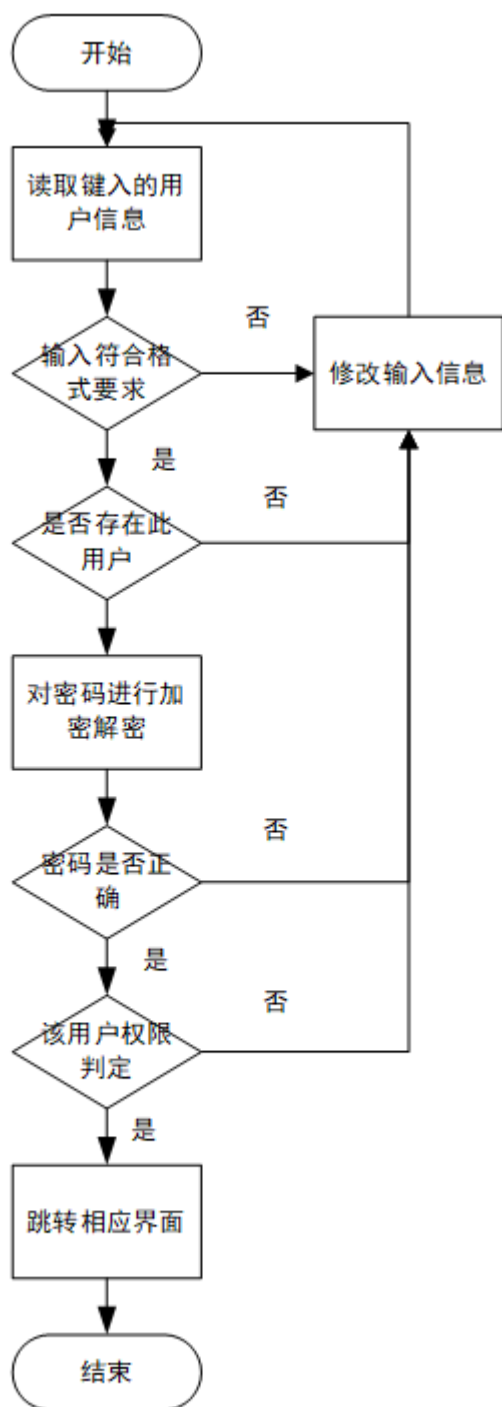


图3-2 登录模块流程处理

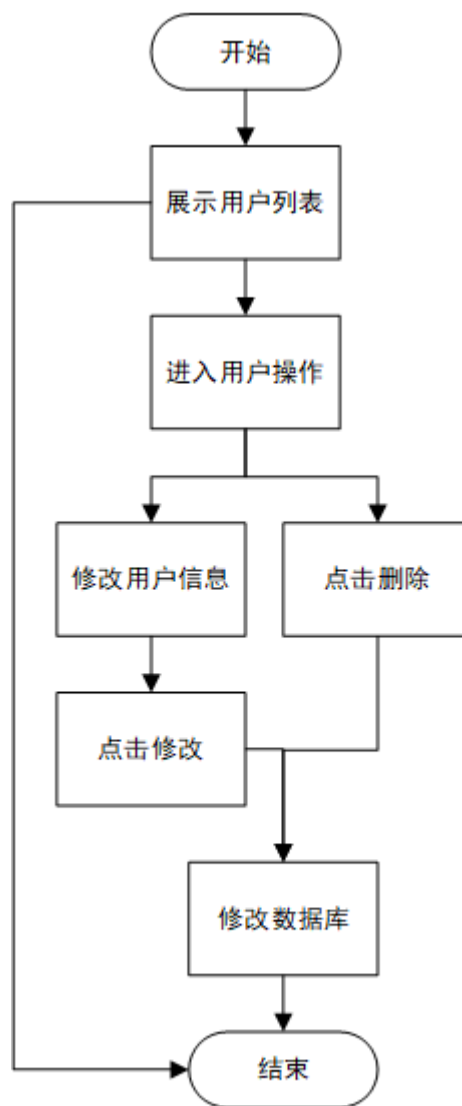


图3-3 展示用户列表模块流程处理

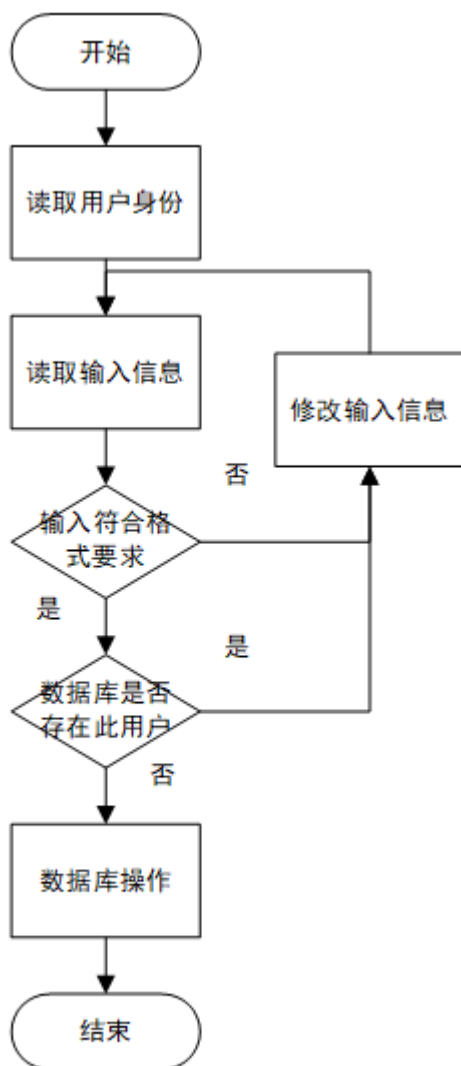


图3-4 新增用户模块流程处理

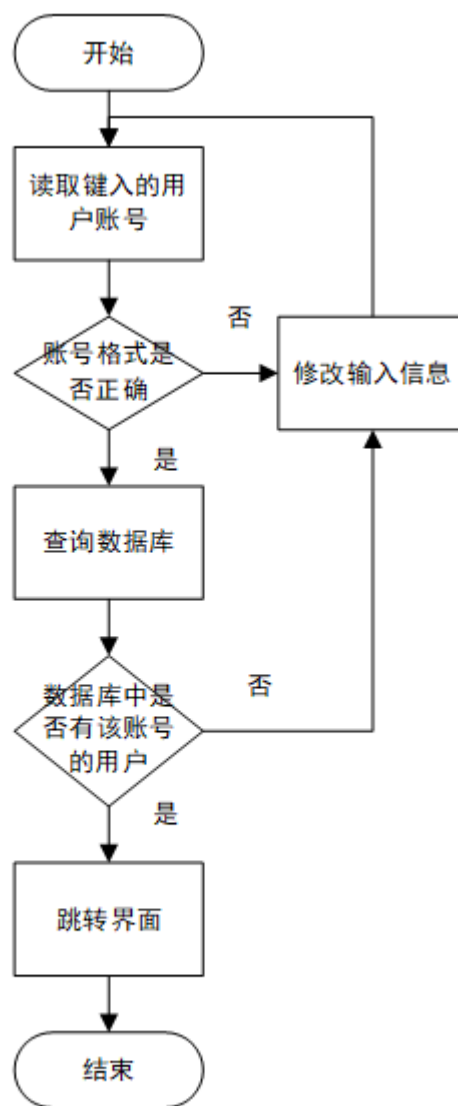


图3-5 用户查找模块流程处理

3.3.5 新增实验模块

教师点击新增实验，跳转到新增实验界面，教师输入实验的名称和人数，选择实验是否分组，如果选择分组，则继续填写每组的最大人数，点击创建实验后，系统首先检验输入的格式是否正确，如果不正确对教师提示重新输入，然后查询数据库，按照自增的顺序为新增加的实验分配一个实验序号，然后将输入的信息写入数据库，界面跳转到实验列表。新增实验模块查询和增加了数据库中实验表，获取了登录模块传递过来的教师账号。实验名称为字符串变量，实验的总人数和每组最大人数为整型变量。新增实验模块的流程处理如图 3-6 所示。

3.3.6 查看实验分组模块

教师点击分组按钮，系统根据教师账号查询数据库表，将符合要求的数据按照学生分组号码为首关键字，学生账号为次关键字，排序为顺序的方式添加到预先设置好格式的 listview 中，界面显示选择该实验的学生的分组情况，教师选择单个学生列表项，点击跳转

界面，输入学生的成绩，系统读取成绩，系统首先对格式进行检查，如果格式出错提示教师重新输入，格式正确进行数据库操作，界面跳转到学生分组列表。查看实验分组模块查询了数据库的用户表、选课表，修改了数据库中的选课表。获取了登录模块在 Intent 中传递的教师账号和实验编号。实验成绩为整型变量。查看实验分组模块描述如图 3-7 所示。

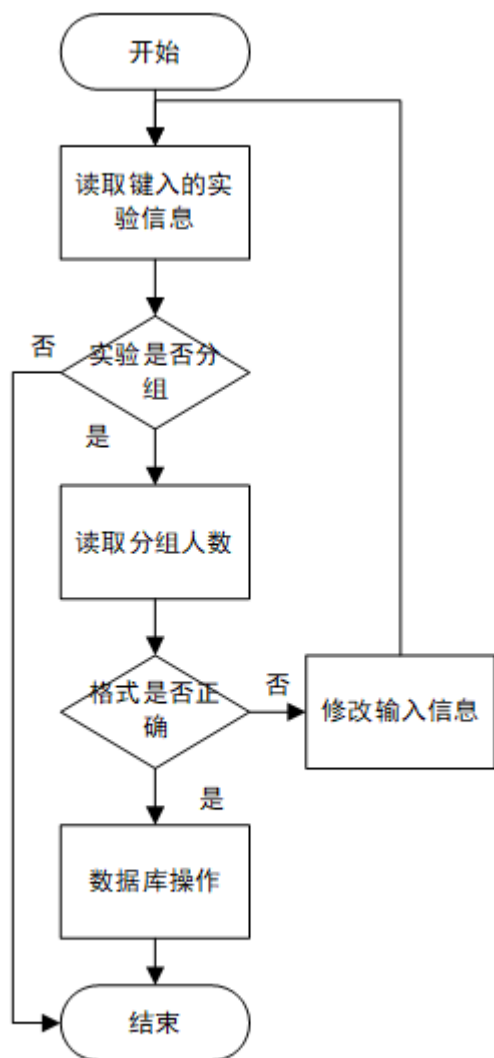


图3-6 新增实验模块流程处理

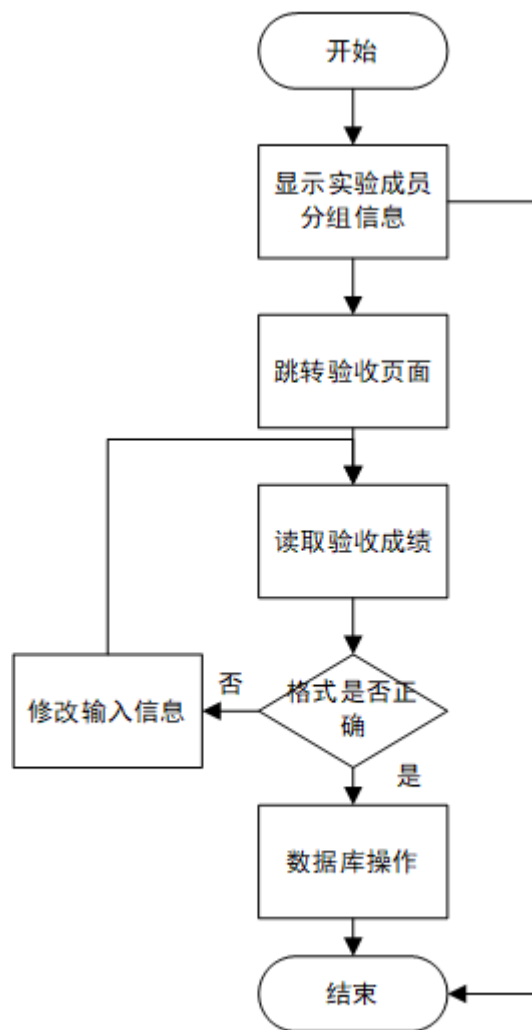


图3-7 查看实验分组模块流程处理

3.3.7 查看签到情况模块

教师点击查看签到按钮，系统查阅数据库中的签到表和用户表，以学生的账号为关键字顺序将符合要求的数据加入到预先设置好的 listview 中，界面显示学生签到情况表。查看签到情况查询数据库中签到表和用户表，接收登录模块在 Intent 中传递的教师账号，接收实验编号信息。查看签到情况流程处理如图 3-8 所示。

3.3.8 查看实验公告模块

教师点击查看实验公告按钮，系统查阅数据库中的数据表，将符合要求的数据按照以时间为倒序打印到界面上的 **TextView** 中。教师点击新增公告，跳转界面，教师填写公告的标题和内容，系统获取公告的信息，并获取当前的时间，系统进行数据库操作，操作成功后对用户进行提示，跳转到公告界面。查看实验公告模块接收登录模块在 **Intent** 中传递的教师账号，接收实验编号信息，查询数据库。查看实验公告流程处理如图 3-9 所示。

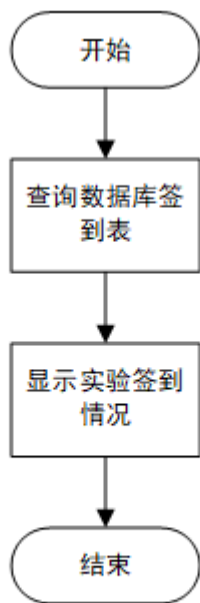


图3-8 查看签到情况模块流程处理

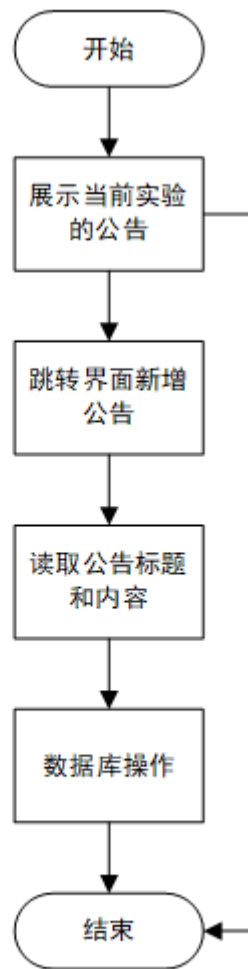


图3-9 查看实验公告模块流程处理

3.3.9 加入实验模块

学生点击加入实验，键入实验的编号，系统获取用户输入的值，首先做格式要求检查，如果不符合格式要求提示用户修改输入信息，符合格式要求系统在数据库中查询是否有该实验，若返回为空，对用户进行提示修改输入的实验编号，若系统在数据库查询到该实验，将相关数据写入数据库中，界面发生跳转到实验列表界面。加入实验模块接收登录模块在 **intent** 中传递的学生账号，对数据库中实验表进行查询，修改数据库选课表。实验编号为整型变量。加入实验模块流程处理如图 3-10 所示。

3.3.10 学生实验分组模块

学生点击实验分组，系统查询数据库，显示选择该实验的学生的信息，如果该实验允

许分组则将学生的分组组号一起显示，并激活加入分组按钮，如果该实验不允许分组，则分组位置显示为空，学生点击加入分组按钮，系统对学生进行提示该实验不允许分组。若实验允许分组，学生点击加入分组，跳转界面，学生输入加入的分组组号，系统读取组号，进行数据库操作，数据库操作成功对用户进行提示，并跳转界面到实验界面。学生实验分组模块接收登录模块在 intent 中传递的学生账号和实验编号，修改数据库中的选课表，实验分组为整型变量。学生实验分组模块流程处理如图 3-11 所示。

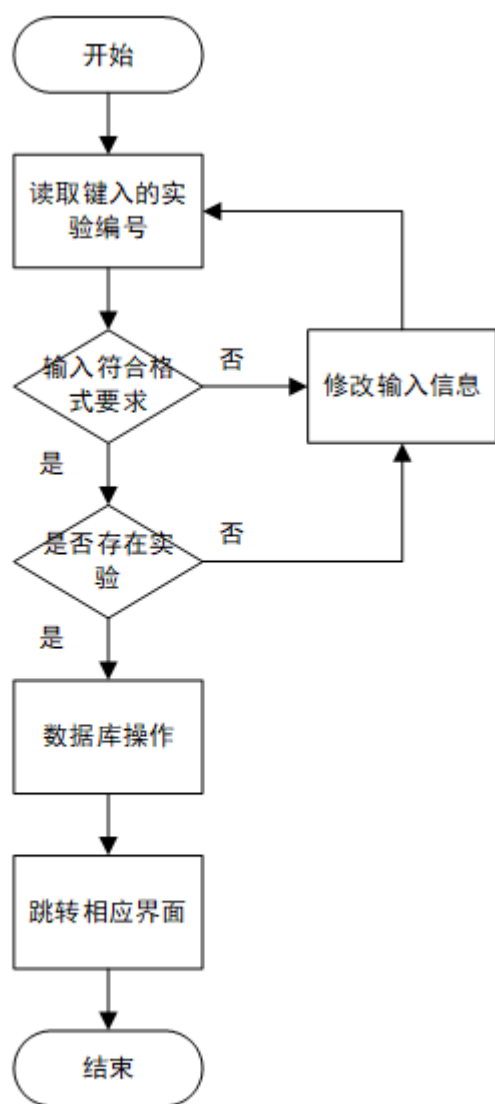


图3-10 加入实验模块流程处理

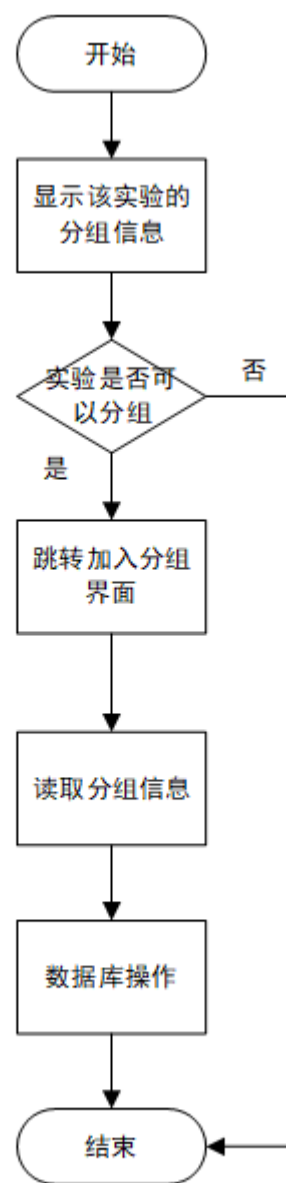


图3-11 学生实验分组模块流程处理

3.3.11 实验签到模块

学生点击实验签到，系统获取当前的时间，将学生账号，学生编号和时间一并写入数据库中，签到成功跳转到实验界面。实验签到模块更新数据库签到表，获取登录模块在 Intent 中传递的学生账号，接收实验编号。实验签到模块流程处理如图 3-12 所示。

3.3.12 学生查看实验公告模块

学生点击查看实验公告，系统查询数据库表，将符合要求的数据按照以时间为倒序的顺序打印到界面上的 TextView 中。学生查看实验公告模块查阅数据库签到表，获取登录模块在 Intent 中传递的学生账号，接收实验编号。学生查看实验公告模块流程处理如图 3-13 所示。

3.3.13 学生查看实验成绩模块

学生点击查看实验成绩，界面跳转到成绩界面，系统查询数据库表，将该名同学在该实验的成绩获取打印到界面上。学生查看实验成绩模块查阅数据库选课表，获取登录模块在 Intent 中传递的学生账号，接收实验编号。学生查看实验成绩模块流程处理如图 4-14。

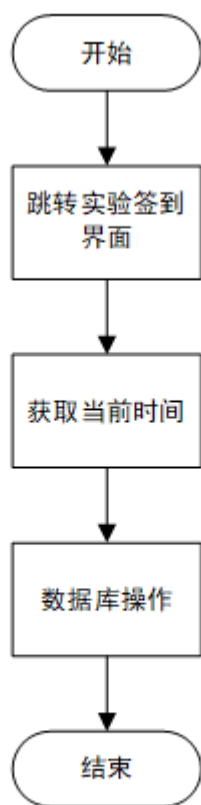


图3-12 实验签到模块流程处理



图3-13 学生查看实验公告模块流程处理

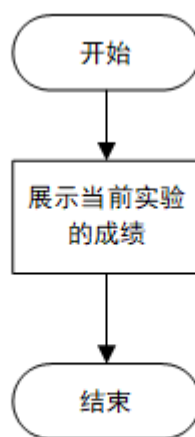


图3-14 查看实验成绩模块流程处理

3.4 本章小结

本章对实验课程管理系统进行了软件模块结构图的绘制，对全局数据和文件结构进行了定义，设计了数据库中的表单，对系统的模块的功能、接口、数据和流程处理进行了描述。

4 实验课程管理系统的实现

4.1 登录及密码找回的实现

打开 App，用户可以选择登录和修改密码，考虑到系统的实际需求，在系统必须的教师和学生角色的基础上，增加了管理员角色。用户登录时首先选择登陆的角色，然后输入账号和密码，点击登录后系统查询数据库中账号密码是否匹配以及该账号的用户是否为选择的角色，登录不同的角色会跳转到不同的界面，不同的角色在系统中拥有着不同的权限。用户点击忘记密码，界面跳转到密码找回，用户通过输入姓名来找回密码，系统查询数据库中的账号及姓名，确认之后修改用户的密码，提示修改成功，跳转到登录界面重新登陆。登录及密码找回界面如图 4-1 所示。

图 4-1 登录及密码找回界面

4.2 管理员界面

管理员主要功能为对于 App 使用用户的管理，管理员登录系统成功后，跳转到管理员首页，可以选择对于教师/学生用户列表的查看、查找用户和新增用户，点击查看教师/学生列表，系统显示当前系统的该类用户列表，点击某个用户，进入该用户的管理界面，管理员可以修改该用户的信息或者删除该用户。点击查找用户，进入用户查找界面，输入要

查找的用户的账号，系统到数据库中查找，如果找到该用户返回该用户的基本信息，如果返回为空，系统对管理员进行提示。点击加号新增用户，跳转到新增用户界面，选择新用户的身份，输入账号、姓名、初始密码和确认密码，系统获取输入的信息，该账号用户如果已存在进行提示，该账号在数据库中不存在，则相关信息写入数据库添加成功，界面进行跳转到管理员首页。管理员界面如图 4-2 所示。

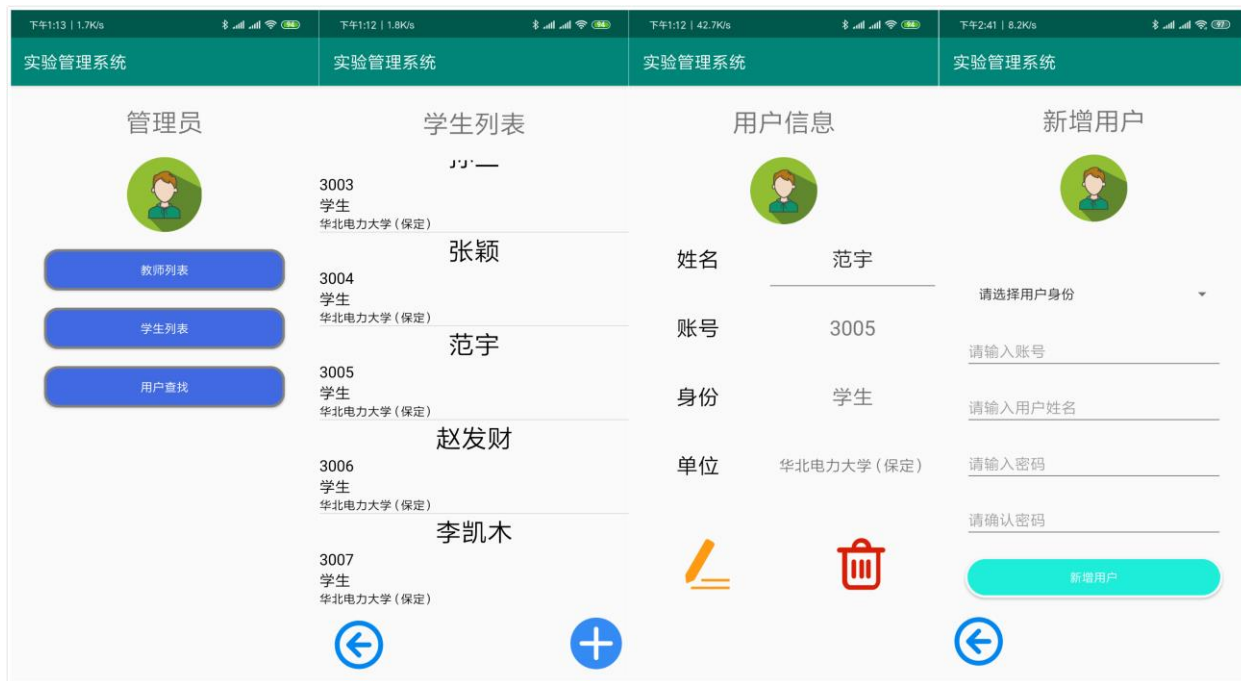


图 4-2 管理员界面

4.3 教师界面

教师登录成功后跳转到我的实验界面，该界面展示登录的教师指导的实验列表，教师可以选择点击实验进入该实验的管理界面，也可以点击加号新增实验。点击加号跳转到创建实验的界面，教师输入新实验的名称和人数，选择实验是否需要分组，如果需要分组填入每组的最大人数，点击创建实验，系统为新实验分配一个实验编号，将信息写入数据库，界面跳转到我的实验界面。教师选择实验进入实验管理界面，在一个 **viewpage** 中添加了四个 **fragment**，分别为实验，公告，资料，用户。教师可以通过点击下方的选项切换或者滑动界面切换，实验界面为教师管理的主界面。教师点击公告选项，可以查看当前实验已发布的公告，也可以发布新的公告。发布新的公告跳转到新增公告界面，教师输入公告的标题和内容，系统获取当前的时间，一并写入数据库。点击用户选项，可以查看当前用户的基本信息。

在教师实验管理的主界面，点击签到，跳转到签到情况展示界面，教师可以查看当前实验参与学生的签到情况。点击成员跳转到参与本实验成员的展示界面，教师可以查看参与实验的成员的个人信息，包括分组、姓名和学生号。点击验收，跳转到实验成员列表页，如果该实验有分组，则按分组顺序排列，组内成员按学生号顺序排列，如果该实验没有分组，实验成员按照学生号顺序排列，教师点击要验收实验的学生，进入验收界面，验收界

面显示学生的学生号和姓名，为教师提供编辑框用来输入该学生的验收成绩，点击确定后，系统获取实验成绩和学生的学生号等信息，修改数据库中的信息。教师实验管理界面如图 4-3，图 4-4.

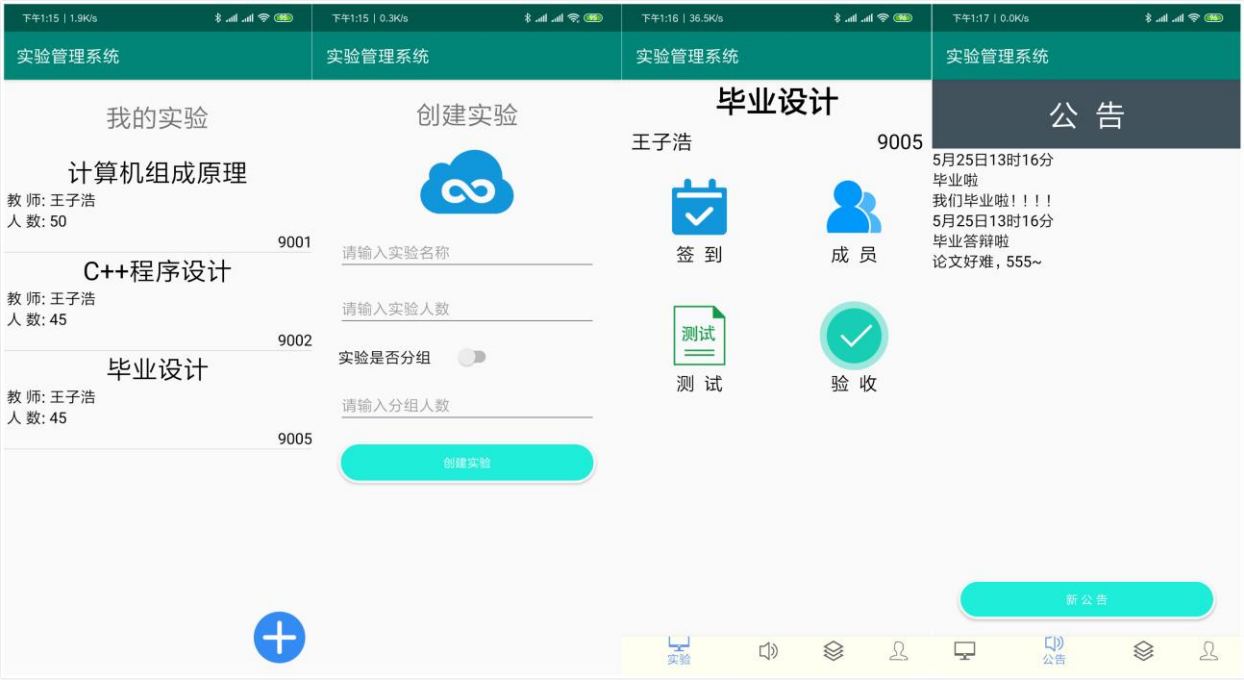


图 4-3 教师实验管理界面一



图 4-4 教师实验管理界面二

4.4 学生界面

学生登录成功后跳转到我的实验界面，该界面展示登录的学生已经选择的实验列表，学生可以选择点击实验进入该实验的操作界面，也可以点击加号选择加入新的实验。点击

加号跳转到加入实验的界面，学生输入实验的序号，系统在数据库中查找该实验，如果找到该实验，则获取实验的编号和学生的学生号等信息，修改数据库中的表单，加入试验成功后对学生进行提示，同时界面跳转到我的实验界面。如果系统在数据库中找不到该实验，系统对用户进行提示修改输入的实验编号。用户点击实验进入实验操作界面，实验操作界面在一个 **viewpage** 中添加了四个 **fragment**，分别为实验，公告，资料，用户。学生可以通过点击下方的选项切换或者滑动界面切换，实验界面为学生实验的主界面。学生点击公告选项，可以查看当前实验已发布的公告，公告按照发布的时间倒序排列，学生点击用户选项，可以查看当前用户的基本信息。

在实验的主界面，学生点击签到，跳转到签到界面，再次点击签到，系统获取当前的时间，连同学生的账号，实验编号一并写入数据库签到表中。学生点击成员，可以查看和自己同课堂的成员的信息，包括分组、姓名和学生号，如果该实验不允许分组，则学生号为空，在允许分组的实验中，学生可以点击加入分组来加入实验分组或修改自己的分组。点击加入分组，学生输入分组编号，点击确认加入分组或修改自己的分组。学生点击成绩选项，可以查看自己在该实验的成绩，跳转到成绩展示界面，系统会展示学生和实验的基本信息以及分组实验的组号，最后标红加粗的是该项实验的成绩。学生实验界面如图 4-5，图 4-6 所示。

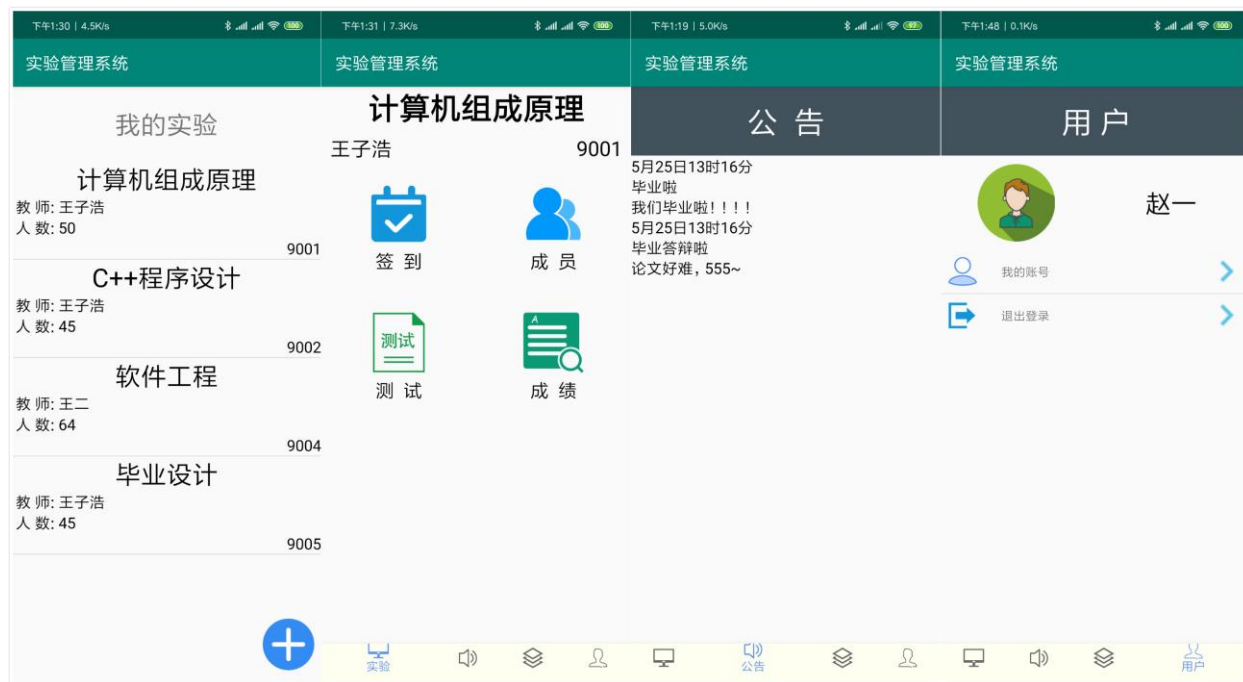


图 4-5 学生实验界面一

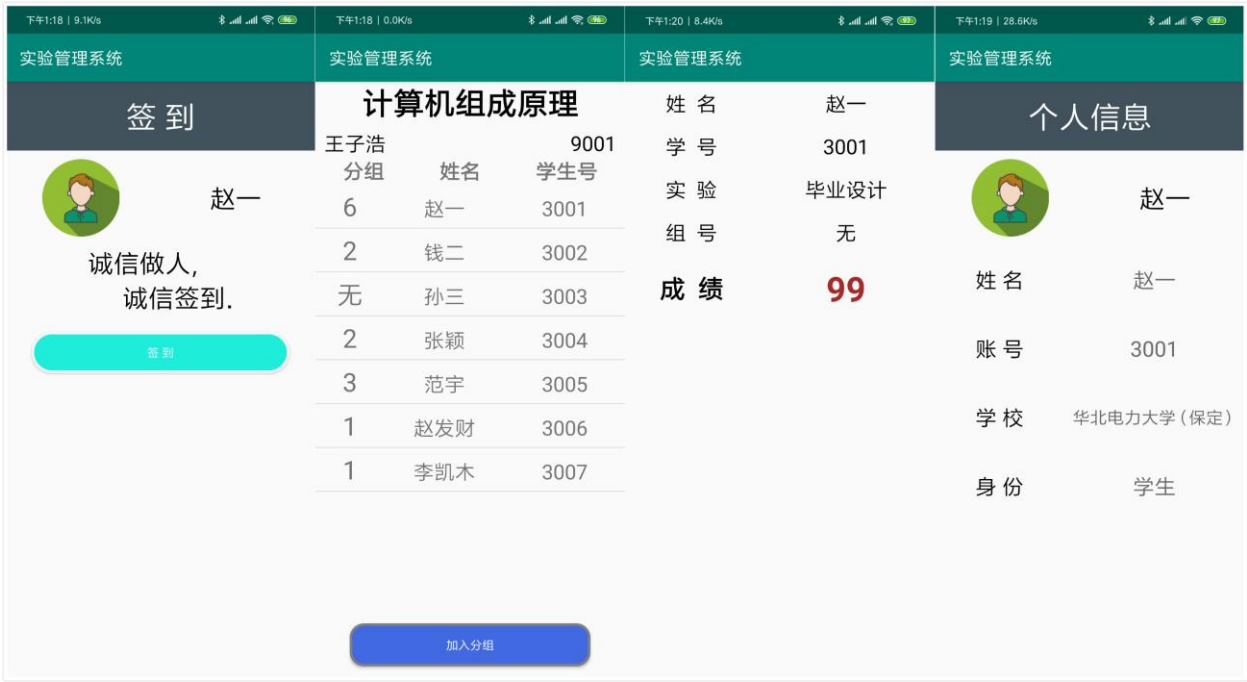


图 4-6 学生实验界面二

4.5 本章小结

本章对基于 android 的实验课程管理系统的功能进行了描述，对登录，管理员人员管理，教师实验管理，学生实验的界面进行了展示，论述了系统的实现过程。

5 实验课程管理系统软件测试

5.1 测试范围

测试的目的为及时发现软件存在的缺陷和漏洞，对软件进行完善。预期结果为测试出一定的系统缺陷。

5.2 测试计划

黑盒测试，白盒测试，多模块软件测试。

5.2.1 测试阶段

- 1) 第 1 个测试阶段的说明：黑盒测试中的登录模块、展示用户列表模块、新增用户模块、用户查找模块、新增实验模块、查看实验分组模块、加入实验模块的测试，主要是对其输入检测功能的测试。
- 2) 第 2 个测试阶段的说明：单元测试中的登录模块、展示用户列表模块、新增用户模块、用户查找模块、新增实验模块、查看实验分组模块、加入实验模块的测试，主要对模块中的路径执行进行测试。
- 3) 第 3 个测试阶段的说明：集成测试中的登录模块、新增用户模块、展示用户列表模块、用户查找模块、新增实验模块、加入实验模块、实验签到模块等模块模块的测试，主要对模块中的接口，内部误差进行测试。

5.2.2 测试进度

第一阶段，模块按任意顺序测试。第二阶段，模块按任意顺序测试。第三阶段，按登录模块、新增用户模块、展示用户列表模块、用户查找模块、新增实验模块、加入实验模块、实验签到模块、查看签到情况模块、查看实验公告模块、学生实验公告模块、学生实验分组模块、查看实验分组模块、查看实验成绩模块进行渐增式集成测试。

5.3 测试项目说明

5.3.1 黑盒测试

- 1) 测试目的：测试设计的输入检测功能
- 2) 测试方法和测试软件：黑盒测试
- 3) 测试用例
 - 测试用例 1，用户账号测试见表 5-1
 - 测试用例 2，用户密码测试见表 5-2
 - 测试用例 3，实验编号测试见表 5-3
 - 测试用例 4，学生成绩测试见表 5-4
 - 测试用例 5，公告标题测试见表 5-5

测试用例 6，分组组号测试见表 5-6

测试用例 7，实验人数测试见表 5-7

表 5-1 用户账号测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	4 位，纯数字		1001	找到该用户
无效等价类	不符合位数要求	多于 4 位	10011	输入无效，多于 6 位数字
		少于 4 位	101	输入无效，少于 6 位数字
	不是纯数字	含有字母	10a1	输入无效，不是纯数字
		含有特殊字符	10! 1	输入无效，不是纯数字

表 5-2 用户密码测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	6-8 位，同时有数字和字母		dong1216	输入成功
无效等价类	不符合位数要求	少于 6 位	dong1	输入失败，不符合位数要求
		多于 8 位	Dong12166	输入失败，不符合位数要求
	不同时数字和字母	为纯数字	1216001	输入失败，不同时数字和字母
		为纯字母	liudong	输入失败，不同时数字和字母
		有特殊字符	dong+12	输入失败，不同时数字和字母

表 5-3 实验编号测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	4 位，纯数字		1001	找到该实验
无效等价类	不符合位数要求	多于 4 位	10011	输入无效，多于 6 位数字
		少于 4 位	101	输入无效，少于 6 位数字
	不是纯数字	含有字母	10a1	输入无效，不是纯数字
		含有特殊字符	10! 1	输入无效，不是纯数字

表 5-4 学生成绩测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	4 位，纯数字，在范围内		100	输入成绩
无效等价类	不符合位数要求	大于 100	101	输入无效，大于 100
		小于 0	-1	输入无效，小于 0
	不是纯数字	含有字母	10a1	输入无效，不是纯数字
		含有特殊字符	10! 1	输入无效，不是纯数字

表 5-5 公告标题测试

	类别	选取理由	测试用例	期望结果
有效等价类	在范围内，字符型，非空		2019 我们毕业啦！	填入公告标题
无效等价类	不在范围内	大于 20 字符	1234567890 哈哈哈哈哈	输入无效，不在范围内
		为空		输入无效，不在范围内

表 5-6 分组组号测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	1 或 2 位，纯数字		11	加入该分组
无效等价类	不符合位数要求	多于 2 位	110	输入无效，多于 2 位数字
		为空		输入无效，少于 1 位数字
	不是纯数字	含有字母	1a	输入无效，不是纯数字
		含有特殊字符	1!	输入无效，不是纯数字

表 5-7 实验人数测试

	类别	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	在范围内，纯数字		100	输入实验人数
无效等价类	不符合范围要求	大于 200	201	输入无效，大于 200
		小于 0	-1	输入无效，小于 0
	不是纯数字	含有字母	10a1	输入无效，不是纯数字
		含有特殊字符	10! 1	输入无效，不是纯数字

5.3.2 基本路径测试

1) 测试目的：测试每个模块的算法接口运行情况测试模块的正确性，测试数据和文件的访问。

2) 测试方法和测试软件 白盒测试中基本路径测试

3) 测试用例：

测试用例 1，登录模块流图见图 5-1，用例设计见表 5-8

流图中独路径数为 5，故设计 5 条用例即可。

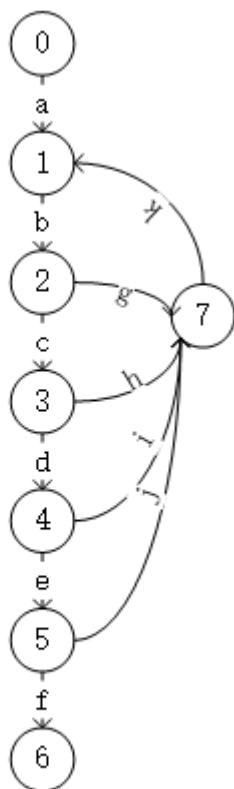


图5-1 登录模块流图

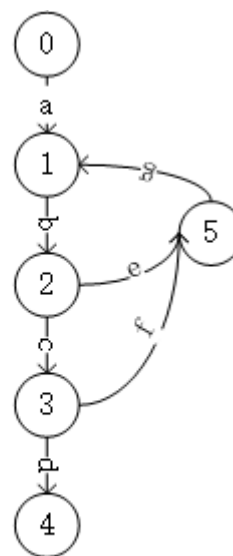


图5-2 新增用户模块流图

表 5-8 登录模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-d-e-f	输入信息格式合乎要求，数据库中有此用户，密码正确，有登录权限	登录成功
2	a-b-j-k-b-c-d-e-f	输入信息格式不合乎要求，更改后合乎格式	登录成功
3	a-b-c-j-h-k-c-d-e-f	第一次数据库中无此用户，更改后数据库中有该用户	登录成功
4	a-b-c-d-i-k-b-c-d-e-f	第一次密码错误，更改后密码正确	登录成功
5	a-b-c-d-e-j-k-b-c-d-e-f	第一次无登录权限，修改后权限正确	登录成功

测试用例 2，新增用户模块流程图见图 5-2，用例设计见表 5-9
 流程图中独路径数为 3，故设计 3 条用例即可。

表 6-9 新增用户模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-d	输入格式符合要求，数据库中不存在此用户	新增用户成功
2	a-b-e-g-b-c-d	第一次输入格式不符合要求，修改后符合要求	新增用户成功
3	a-b-c-f-g-b-c-d	第一次数据库中已经存在此用户，核对修改后不存在	新增用户成功

测试用例 3，查看实验分组模块流程图见图 5-3，用例设计见表 5-10
 流程图中独路径数为 2，故设计 2 条用例即可。

表 5-10 查看实验分组模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-	输入格式符合要求	验收成功
2	a-b-d-e-b-c	第一次输入格式不符合要求，修改后符合要求	验收成功

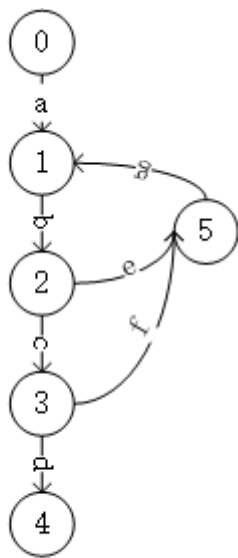


图5-2 新增用户模块流图

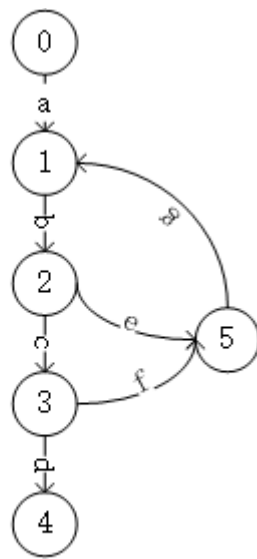


图5-4 用户查找模块流图

测试用例 4，用户查找模块流图见图 5-4，用例设计见表 5-11

流图中独路径数为 3，故设计 3 条用例即可。

表 5-11 用户查找模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-d	输入格式符合要求，数据库中存在此用户	查找用户成功
2	a-b-e-g-b-c-d	第一次输入格式不符合要求，修改后符合要求	查找用户成功
3	a-b-c-f-g-b-c-d	第一次数据库中不存在此用户，核对修改后存在	查找用户成功

测试用例 5，新增实验模块流图见图 5-5，用例设计见表 5-12

流图中独路径数为 3，故设计 3 条用例即可。

表 5-12 新增实验模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-d	实验分组，输入格式正确	创建实验成功
2	a-e	实验不分组	创建实验成功
3	a-b-c-f-g	实验分组，第一次数据格式错误，核对修改后正确	创建实验成功

测试用例 6，加入实验模块流图见图 5-6，用例设计见表 5-13

流图中独路径数为 3，故设计 3 条用例即可

表 5-13 加入实验模块单元测试用例设计

	路径	测试用例	
		测试	预期结果
1	a-b-c-d	输入符合格式要求，实验存在	加入实验成功
2	a-b-e-g-b-c-d	第一次输入不符合格式要求，修改后符合要求	加入实验成功
3	a-b-c-f-g-b-c-d	第一次实验不存在，核对修改后实验存在	加入实验成功

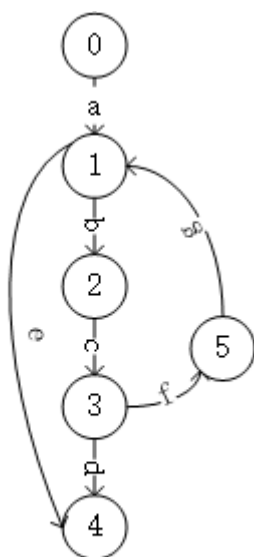


图5-5 新增实验模块流图

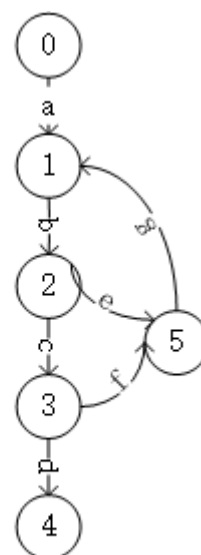


图5-6 加入实验模块流图

5.3.3 集成测试

- 1) 测试界面的正确性/测试数据和文件的访问
- 2) 测试方法和测试软件：集成测试 黑盒测试 自顶向下
- 3) 测试用例

测试用例 1 登录模块测试用例如下表 5-13

表 5-13 登录模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	登录管理员界面	1001, a111111, 管理员	登陆成功, 跳转管理员界面
	登录教师界面	2001, a222222, 教师	登陆成功, 跳转教师界面
	登录学生界面	3001, a333333, 学生	登陆成功, 跳转学生界面
无效等价类	账号不存在	1010	提示用户名或密码输入错误
	密码错误	1001, a222222, 管理员	提示用户名或密码输入错误
	没有登陆权限	1001, a111111, 教师	提示没有权限

测试用例 2 新增用户模块, 展示用户列表模块, 用户查找模块测试用例如下表 5-14

表 5-14 新增用户模块, 展示用户列表模块, 用户查找模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	新增用户	教师, 2019, 毕野	新增用户成功
	用户列表找到新增用户		用户列表找到新增用户
	用户查找到新增用户		用户查找到新增用户
	修改用户的姓名	“毕野”修改为“毕业”	提示修改成功
	删除用户	删除账号为 2019 的用户	提示删除成功
无效等价类	新增用户账号已存在	教师, 2001, 毕野	提示该账号用户已存在
	查找不存在的用户	9999	提示核对输入用户账号

测试用例 3 新增实验模块, 加入实验模块测试用例如下表 5-15

表 5-15 新增实验模块, 加入实验模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	创建新实验	毕业设计, 100, 否	创建实验成功
	加入实验	9007	加入实验成功
无效等价类	实验不存在, 加入实验失败	9008	提示核对实验编号重新输入

测试用例 4 查看实验公告模块, 学生实验公告模块测试用例如下表 5-16

表 5-16 查看实验公告模块, 学生实验公告模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	创建新公告	毕业啦, 毕业啦!! 快乐!!	创建新公告成功
	教师查看公告		教师查看到新发布的公告
	学生查看公告		学生查看到教师发布的公告

测试用例 5 实验签到模块，查看签到情况模块测试用例如下表 5-17。

表 5-17 实验签到模块，查看签到情况模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	学生签到		提示签到成功
	教师查看实验签到情况		教师查看到实验签到情况
	学生未签到		教师查看到该学生未签到

测试用例 6 学生实验分组模块，查看实验分组模块，查看实验成绩模块测试用例如下表 5-18。

表 5-18 学生实验分组模块，查看实验分组模块，查看实验成绩模块测试用例

	选取理由	测试数据	期望结果
有效等价类	学生进入新分组	10	进入分组成功
	教师查看分组		教师查看到实验分组
	教师验收学生实验	99	提示验收成功
	学生查看自己实验成绩		查看到自己的成绩
无效等价类	实验不存在，加入实验失败	9008	提示核对实验编号重新输入

5.4 测试分析

5.4.1 第一阶段的测试分析

第一阶段黑盒测试。黑盒测试中的登录模块、展示用户列表模块、新增用户模块、用户查找模块、新增实验模块、查看实验分组模块、加入实验模块的测试，主要是对其输入检测功能的测试，采用了任意顺序测试，实测的结果与期望结果基本一致，在测试过程中还存在着部分逻辑错误，已经在软件中改正。

5.4.2 第二阶段的测试分析

第二阶段单元测试。单元测试中的登录模块、展示用户列表模块、新增用户模块、用户查找模块、新增实验模块、查看实验分组模块、加入实验模块的测试，主要对模块中的路径执行进行测试。实测结果与预测的结果基本一致，部分回路稍有偏差，已经找到问题并加以改正。

5.4.3 第三阶段的测试分析

第三阶段集成测试。第三阶段，按登录模块、新增用户模块、展示用户列表模块、用户查找模块、新增实验模块、加入实验模块、实验签到模块、查看签到情况模块、查看实

验公告模块、学生实验公告模块、学生实验分组模块、查看实验分组模块、查看实验成绩模块进行渐增式集成测试。主要对模块间接口和内部误差进行测试。测试结果与预计误差不大，部分界面衔接问题得以发现并解决。

5.5 本章小结

本章采用了黑盒测试，单元测试，集成测试的软件测试方法，对编写的软件进行了测试，在测试中发现了软件的部分逻辑错误，回路偏差和界面衔接问题，这些问题已经在后续软件编程中得以解决。经过软件测试，软件的使用更加顺畅，很大程度上减少了软件的报错。

6 结束语

6.1 工作总结

中国经济迅速发展，智能手机在国内的普及度越来越高，大学生作为最乐于接触新鲜事物的群体，智能手机使用深入了大学生活的方方面面，随着高校中实践育人的进一步推进，大学生需要做大量不同类型的实验课程，传统纸质记录实验考勤和实验成绩的方法已经不能满足目前的实验课程管理需要，利用现有的移动通信资源进行实验课程管理越来越有必要性，基于 android 的实验课程管理系统，能够将实验课程时间安排，学生分组，学生考勤，实验验收，提交报告等功能集合到一个软件中，采用 android 搭建实验课程管理系统展现出越来越大的必要性，创建出灵活高效的课程管理形式，方便教师的教学和学生的学习。

本软件主要分为管理员模块、教师模块、学生模块，数据库模块。软件中管理员对系统使用人员管理，查看用户的基本信息，添加用户，修改删除用户。教师为课程创建新的实验，在实验管理中实现对参与实验学生分组的操作，主要为对分组的增加删除修改，对参与实验的学生列表进行查看，教师进行实验验收给出成绩，在实验过程中可以进行实验参与考勤签到，查看参与实验的学生列表，验收后的成绩清单，查看实验考勤信息，对参与试验的学生发布公告。学生根据实验编码加入教师创建的实验，加入退出实验分组，进行实验考勤签到，查看与自己同一个实验的同学列表，接收教师发布的公告，查看自己的实验成绩。

6.2 不足与展望

在本次毕业设计的过程中，我对于基于 android 编程有了更加系统的了解和学习，对于 android 的开发和应用都有了更多的认知，在毕业设计过程中对 MySQL 数据库的使用也更加熟练。基于 android 的实验课程管理系统的设计与实现整个过程遵循了软件工程的思想，通过本次课程设计，我对于软件工程这门学科也有了更加深入的认识，将课堂上学到的内容加以实践和验证。由于在知识和时间上的局限性，本系统的设计和实现方面还有很多的不足，软件中的功能还没有完全实现，同时对于软件的设计和功能的安排还不够完善，这些都是我下一阶段的学习的宝贵基础，对于软件的设计与编程能力将会有很大的提升。

在安卓智能设备愈发普及的今天，基于 android 的实验课程管理系统会得到进一步的发展，在实验课堂管理方面的技术和应用也会大为丰富，在一步步的尝试中，用户体验和工作学习效率会得到最大幅度提升。

参考文献

- [1] 张永.基于 Android 手机移动端的“一体化”课程管理系统设计与实现[D].北京:北京工业大学,2016.
- [2] 王小强.高校移动教学系统设计研究[D].大连海事大学,2012.
- [3] 于洋.基于安卓系统的实验课程管理系统设计与实现[D].四川:电子科技大学,2014.
- [4] 蓝林,王法胜.基于 Android 的课程作业管理系统[J].软件,2018,39(8):35-39. DOI:10.3969/j.issn.1003-6970.2018.08.008.
- [5] 蔡美芳,胡茗,孙泽奇,等.基于 Android 的预科班管理系统 App 设计[J].智能计算机与应用,2018,8(2):155-157.
- [6] 王丹,钱磊,徐烨,等.基于 Web 的实验室资源管理系统设计与实现[J].软件导刊·教育技术,2018,17(3):67-69.
- [7] 陆起孟.基于 Android 的高校实验室管理系统的设计与实现[J].数码设计(下),2019,(5):15-16.
- [8] 许新征,强鹏远.基于安卓系统的教师个人事务助手软件[J].实验技术与管理,2019,36(1):221-225. DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2019.01.052.
- [9] 徐晨昊.探究关系型数据库[J].通讯世界,2019,26(1):208-209.
- [10] 张亚娟,曹岩.学生日常行为评分管理系统设计与实现[J].黄河科技学院学报,2019,21(2):113-119. DOI:10.19576/j.issn.1008-5424.2019.02.025.
- [11] 徐梓荐,叶盛,张孝.分布式异构数据库数据同步工具[J].软件学报,2019,30(3):684-699. DOI:10.13328/j.cnki.jos.005694.
- [12] 郭奇志.基于 Android 智能手机的实验管理系统的设计与实现[D].上海:东华大学,2015.
- [13] Navicat Mysql[J].,2009,2009(Feb. TN.185):p.128-.
- [14] Susan Gantner.MySQL Table Access[J].System iNEWS,2010,(5 TN.367):a5-a6.
- [15] Li, Qian,Hu, Xueli,Wu, Hao.Database management strategy and recovery methods of Android[C].//2014 5th IEEE international conference on software engineering and service science: ICSESS 2014, Beijing, China, 27-29 June 2014, Pages 1-592, [v.1].2014:727-730.
- [16] 闫实,付佳,石莉.大数据环境下基于智慧校园的教学改革[J].软件,2018,39(2):208-211. DOI:10.3969/j.issn.1003-6970.2018.02.042.
- [17] 陈恒,李宏达,赵晓艳.基于微信的大学课堂点名系统的设计与实现[J].软件,2018,39(3):45-47.
- [18] 赵静.Android 系统架构及应用程序开发研究[J].自动化与仪器仪表,2017,(1):86-87,90. DOI:10.14016/j.cnki.1001-9227.2017.01.086.
- [19] 曾令华,胥经华.大数据时代班级管理平台的开发与应用研究[J].中国电化教育,2015,(7):37-41. DOI:10.3969/j.issn.1006-9860.2015.07.007.

- [20] 高明华,许丽金,王泽帅, 等.基于 Android 的运动 APP 开发与实现[J].智能计算机与应用,2017,7(4):82-84. DOI:10.3969/j.issn.2095-2163.2017.04.027.
- [21] 王健.研究 App Inventor 和计算思维的信息技术在课堂中的运用[J].电子世界,2016,(8):31-31,35. DOI:10.3969/j.issn.1003-0522.2016.08.026.
- [22] 姚云飞,杜洪波,梁建辉.基于 SpringMVC 框架毕业设计管理系统设计[J].软件,2018,39(1):91-93. DOI:10.3969/j.issn.1003-6970.2018.01.018.
- [23] Ayeni Olaniyi Abiodun, Dada Olabisi, Talabi Olanrewaju.Lecture Time Table Reminder System on Android Platform (Case Study: Final Year Students, Computer Science Department)[J].International Journal of Wireless and Microwave Technologies(IJWMT),2017,7(1):13-23. DOI:10.5815/ijwmt.2017.01.02.
- [24] Ya Kun.Wei,Ling Xuan.Zuo,Chun Bo.Shao, et al.The Design of Instant Messaging System Based on Qt-Android System[J].Advanced Materials Research,2014,2817(1670):1915-1918. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.834-836.1915.
- [25] Jiachen Zhang,Qizhong Cai.Design and Implementation of Track Record System Based on Android Platform[C].//2017 第三届机械、电子和信息技术工程国际会议(ICMITE 2017)论文集.2017:1-5.
- [26] 高明华,杜欣航,王一彬, 等.基于 App Inventor 的地铁 APP 设计[J].智能计算机与应用,2017,7(6):100-102. DOI:10.3969/j.issn.2095-2163.2017.06.029.

致谢

四年，一挥间，大学的人和事，一幕幕都在眼前。

四年前来到华电，一切都是新鲜的样子，现在，一切是那么的熟悉，与华电的四年本科之约已接近尾声，对过去，留恋，记忆；新的三年研究生的约定即将展开，对未来，憧憬，期待。

感谢华电，在这里的每一份成长都值得铭记，刚刚度过甲子之庆的华电，我愿与您共同起航。感谢我的家人，是你们对我的关爱包容让我更好的成长。感谢我的毕业设计指导老师张铭泉老师，在您认真负责的指导下本文才得以面世。感谢梅华威老师，这几个月您对我的关心和关爱让我成长了许多。感谢计算机系的老师们，你们的辛勤付出使我学会知识学会做事。感谢我的室友，感谢我班里的同学，感谢我社团的兄弟姐妹们，我的生命有你们的参与，大学四年我过的格外开心格外精彩。