

**《软件项目管理》课程项目报告**



题 目 **Available试卷处理系统**

学 院  **软件学院**

专 业  **软件工程**

学生姓名  **邱雪雁**

学 号  **2018141463021** 年级2018

二Ο二一 年 六 月

1 绪论

1.1 项目背景

在教育领域中，考试是教学评估和技能测试的重要手段之一，而纸质试卷作为一种考试通用的载体，在各种类型的考试中得到了广泛的使用。

但与此相对应的，还有纸质试卷带来的诸多麻烦与不便。

每当考试结束，老师和助教在收齐考生的试卷之后，需要对试卷的数目进行校验，并与当场考生的人数进行比对。传统考试中，这一操作需要人工机械的进行，这就难以避免地产生试卷数错的可能性，这将导致老师必须进行再次校验。总的来说，人工计数是一项效率较为低下的方法，这耗费了老师与助教们的大量时间。

而在收集完试卷以后，试卷的批阅工作量同样巨大，且耗时耗力。

长期以来，学生成绩的管理工作因管理手段落后，各个学科成绩的打印、整理、装订和归档都需要花费大量的人力和物力。同时，对于各个科目的考试成绩，其事后监督与归档的分离也需要大量的时间。

随着数字化数据管理的趋势以及办公自动化的要求，如果能够利用手写识别技术实现考试成绩和考生信息的自动识别和处理，与考卷内容一并整理存档，将大大有利于解决传统的人工处理方式中存在的工作量大、成本高、效率低、时效性差等问题。

因此，一款应用于教育领域，且集合了诸如试卷份数自动识别、批阅试卷辅助以及考试成绩自动录入等诸多功能于一体的试卷管理系统——Available试卷处理辅助系统，是众多深受纸质试卷苦害的老师所急切需要的。

1.2 国内外研究现状

1.2.1纸张计数及评价

1.2.1.1接触式层叠纸张计数

方法：

（1）读数针计数器

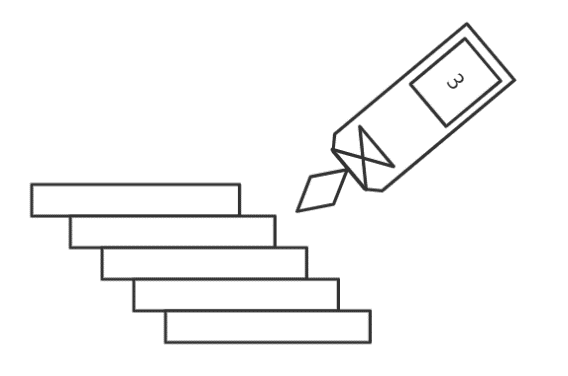


图 1 读数针计数器示意图

读数针计数器由读数针、弹性元件、传感器、计数处理器、电源等组成。进行读数工作时，先将纸张摊开为阶梯状，读数针头从阶梯状结构划过。当读数针头跳动导致弹簧发生形变时，传感器感应信号并记录作为一次计数。

（2）圆盘计数器



图 2 圆盘计数器示意图

计数圆盘安装于驱动转轴上，盘上设有真空孔。计数时圆盘开始旋转，每次由真空孔的空气吸起一张纸，并将纸移动到另一位置。通过监测真空口中的空气压力变化，得出当前计数值加一。

评价：

读数针计数器的使用较为简便，但并未很好地利用移动互联的特点，若是投入使用，需要生产大量产品，这将导致考试成本增大。而圆盘计数器清点速度慢，噪声大，且容易对纸张造成损坏。

1.2.1.2非接触式层叠纸张计数

方法：

（1）电磁波纸张计数

该方法使用反射方法和透射方法实现对层叠纸张的计数。使用时，纸堆一侧的振荡器向纸堆另一侧发射电磁波。电磁波在到达每一层纸张时发生反射产生反射波。反射波由同一侧接收器接受后经由处理单元处理，分析反射波的相位差变化可得到纸张层数。

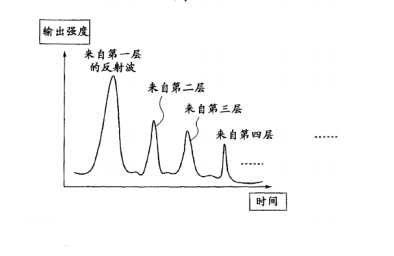


图 3 反射波示意图

（2）光电纸张计数

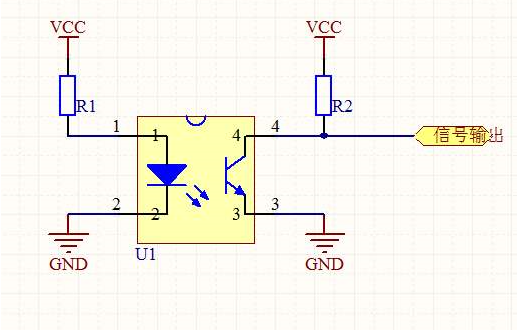


图 4 光电纸张计数示意图

将纸张摆成间隔1mm以上的扇形，光电传感器沿着与纸边垂直的方向移动。通过纸面与纸张边缘产生强弱不同的光信号记录纸张数量。

评价：

电磁波纸张计数的方法对设备的要求比较高，投入成本大，无法普遍使用。

光电纸张计数的方法要求使用时将纸张摆成扇形且对间隔有要求，显然不适用于考场试卷数量多且对效率有要求的应用场景。真正结合当下新兴技术解决纸张数量计量并做到便捷高效的应用在市面上仍是少数。

1.2.2手写数字识别及评价

识别手写体数字作为人工智能识别系统的重要组成成分，因其在现实中的实用性，一直是研究领域重点关注的问题。目前研究中手写数字最好且被最广泛使用的数据集是MNIST，数据集中的每个数字都是一幅28×28的灰度图。

计算机对数字手写体的识别，本质上是对数字进行读取和图像分类的过程。对于识别手写体数字，识别率是衡量识别算法优劣的唯一指标。目前常见的识别方法主要有模糊判别法、逻辑推理法、神经网络法、模板匹配法、统计决策法、句法结构法等。

上述方法都避免不了需要人工进行特征提取的麻烦。随着深度学习研究的发展，卷积神经网络（CNN）算法很好地解决了这一问题：在卷积层，实现特征提取。

CNN也是当下识别率最高的模型。常见的做法是先设计好网络模型，再用MNIST数据集进行训练，测试网络模型的识别准确率，再对手写数字进行图像的预处理，最后将其输入到模型中验证准确率。

至于CNN依赖的深度学习框架，常见的有：

* Caffe：源于Berkeley的主流CV工具包；
* TensorFlow：Google的深度学习框架；
* Keras：简化神经网络构建代码编写难度；
* Torch：Facebook所使用的卷积神经网络工具包等。

传统的手写体识别应用是将手机上的手写汉字转化为汉字内码。随着信息电子化程度的不断提高，越来越多纸质文档上的手写体需要转化为电子信息，满足各种需求。国外已有通过人工智能读取手写英文笔记以判断写者国籍的研究，欧盟也将投资资金进入文件自动识别研究领域。国内也在逐渐加强这方面的研究工作，建立反映中国人书写习惯的手写数字样本库。

1.3 项目的主要工作

编写项目开发计划、软件需求说明书、数据库设计说明书、详细设计文档。进行软件各项功能的代码编写并整合与测试，交付可以正常使用的软件。编写性能测试报告、功能测试报告、应用软件清单、系统参数配置说明、所提供的第三方产品的技术说明、操作、维护资料，系统崩溃及恢复步骤文档、项目总结报告。为用户编写操作手册、技术服务和技术培训等相关资料。

1.4 项目组成员及分工

以下为本项目开发的人员分工：

|  |  |
| --- | --- |
| **成员** | **工作内容** |
| **卫昱杰** | 开发：神经网络模型的搭建、训练与调优 |
|  | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写、每周周报总结 |
|  | 测试：对项目进行集成测试与系统测试 |
|  | 管理：安排任务分工 |
| **庄棋滨** | 开发：分数检测前端界面与分数检测算法的实现 |
|  | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写 |
|  | 测试：对项目安卓端进行单元测试 |
| **周鸿** | 开发：主界面、登录等安卓APP前端界面的编写 |
|  | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写、文档汇总整理 |
| **邱雪雁** | 开发：大部分前端APP界面的编写实现 |
|  | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写 |
| **向慧祺** | 开发：PC端功能实现 |
|  | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写 |
| **赵豪杰** | 文档：项目计划书编写、需求分析文档编写 |
|  | 部署：服务器部署 |

2 相关技术介绍

* 使用GitHub作为项目管理工具，进行代码托管
* 前端：安卓APP
* 后端：Spring Boot、Spring MVC等框架搭建了Java服务器
* 神经网络：转换为TFLite模型，部署在安卓前端
* 训练细节：
  + 采用随机翻转、高斯噪声、椒盐噪声等数据增强
  + 初始学习率 1e-5 优化器 Adam
  + 数据集：EMNIST、Char74K（74k张图像）、HWDB
  + 转换后模型的大小：总共约40M

3 设计工作和进展情况

3.1 项目概况

3.1.1 项目特点

利用基于深度学习的图像处理、文字识别等技术实现考试试卷和考生信息的自动识别和处理，与考卷内容一并整理存档，有利于解决传统的人工处理方式中存在的工作量大、成本高、效率低、时效性差等问题。从总体上来看，更有利于促进全国教育资源的再分配，使教育资源得到更加合理的使用。

3.1.2 功能需求

3.1.2.1功能划分

本项目主要分为两个端口，分别是Android端和教务端。在Android端下，主要分成基础功能板块、改卷辅助功能板块、试卷成绩管理板块。基础功能板块对应注册和登录功能；改卷辅助功能板块对应份数检测、客观题批改、总分功能；试卷成绩管理板块对应成绩录入、考卷复查、修订成绩功能。而在教务端下，则主要由统一管理板块构成。统一管理板块主要对应统一注册账号、老师信息管理、响应请求、试卷归档。

以下是系统的功能模块图。

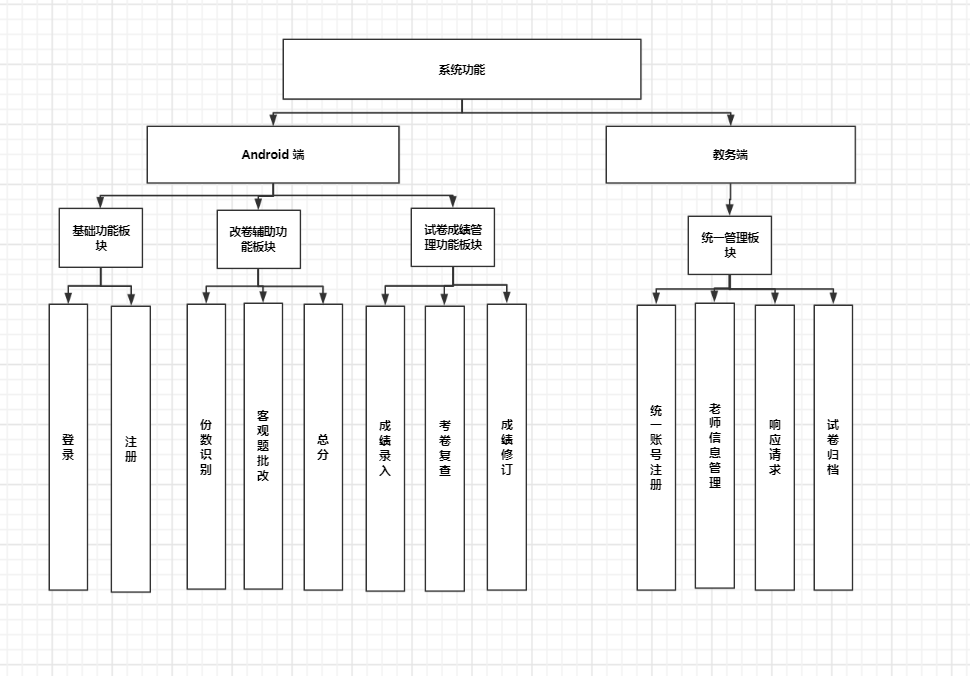


图 7 系统功能模块图

3.2.1.2基础功能板块（登录注册）

新用户在第一次登录到项目中时，需要自己注册（或者由教务统一注册）属于自己的账号和密码。在后续的登录过程中，用户使用自己注册过的账号进入到项目的内部。由于项目记录的是考试的试卷信息，很大程度上需要安全性，因此不支持用户在未登录的情况下直接进入，普通用户之间无法查看他人的信息。

基础功能活动图如下所示：

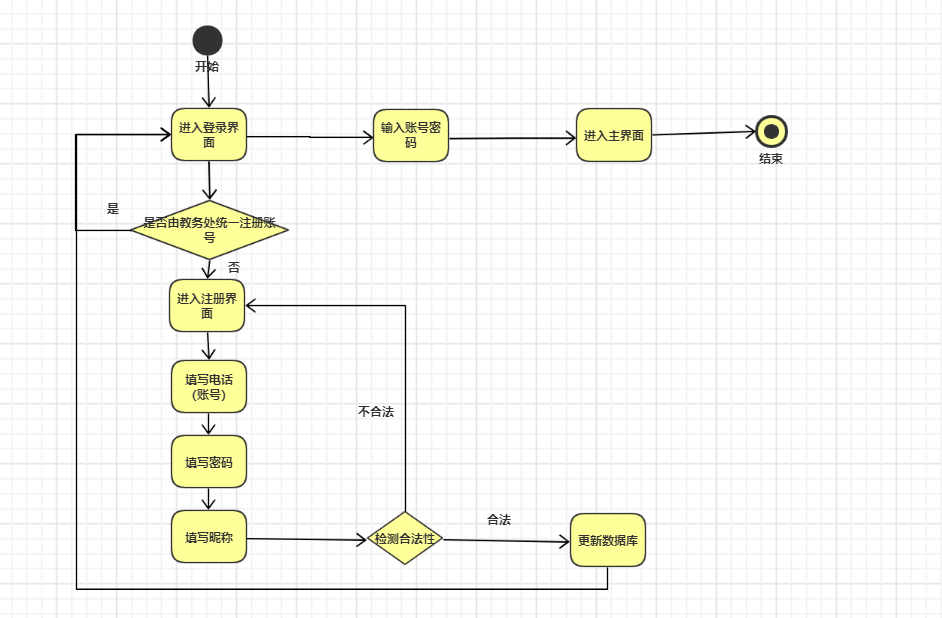


图 8 基础功能活动图

3.2.1.3改卷辅助板块

改卷辅助板块主要是为改卷的老师提供改卷方面的便利，帮助老师能够更快更好地完成改卷工作。这个板块对应份数检测、客观题批改、总分功能三大功能。分数检测主要是实现了帮助老师数试卷的功能；客观题批改主要是帮助老师更改考卷的客观题部分；总分功能帮助老师们计算一张考卷的总分。

改卷辅助功能活动图如下所示：

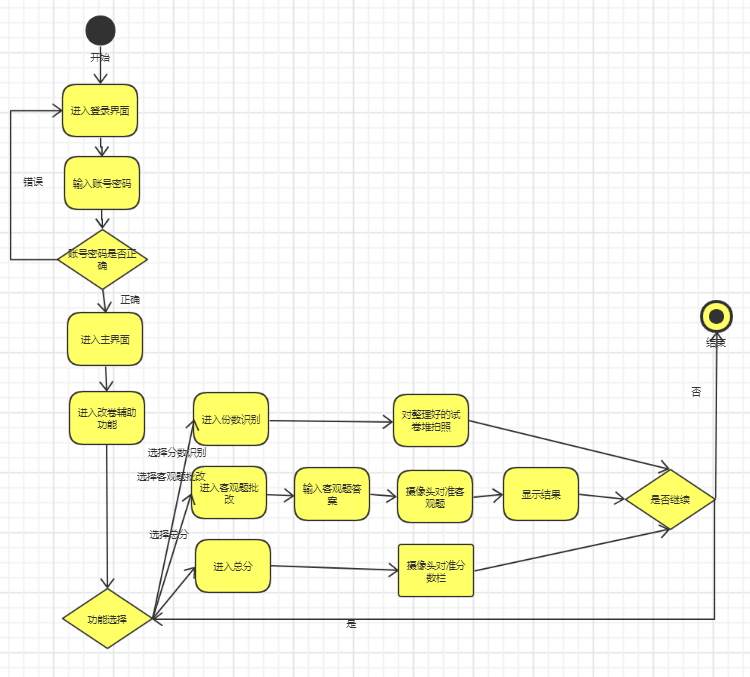


图 9 改卷辅助板块活动图

3.2.1.4试卷成绩管理板块

试卷成绩管理板块主要是为改卷老师在改完试卷后提供便利，帮助老师们完成改完试卷后的后续工作。试卷成绩管理板块对应成绩录入、考卷复查、修订成绩功能。成绩录入功能主要是在老师改完所有试卷后，帮助老师完成成绩的上传；考卷复查帮助老师查看以往改完的试卷；修订成绩，帮助老师在成绩上传之后在合理的情况下完成对成绩的修改。

试卷管理功能活动图如下所示：

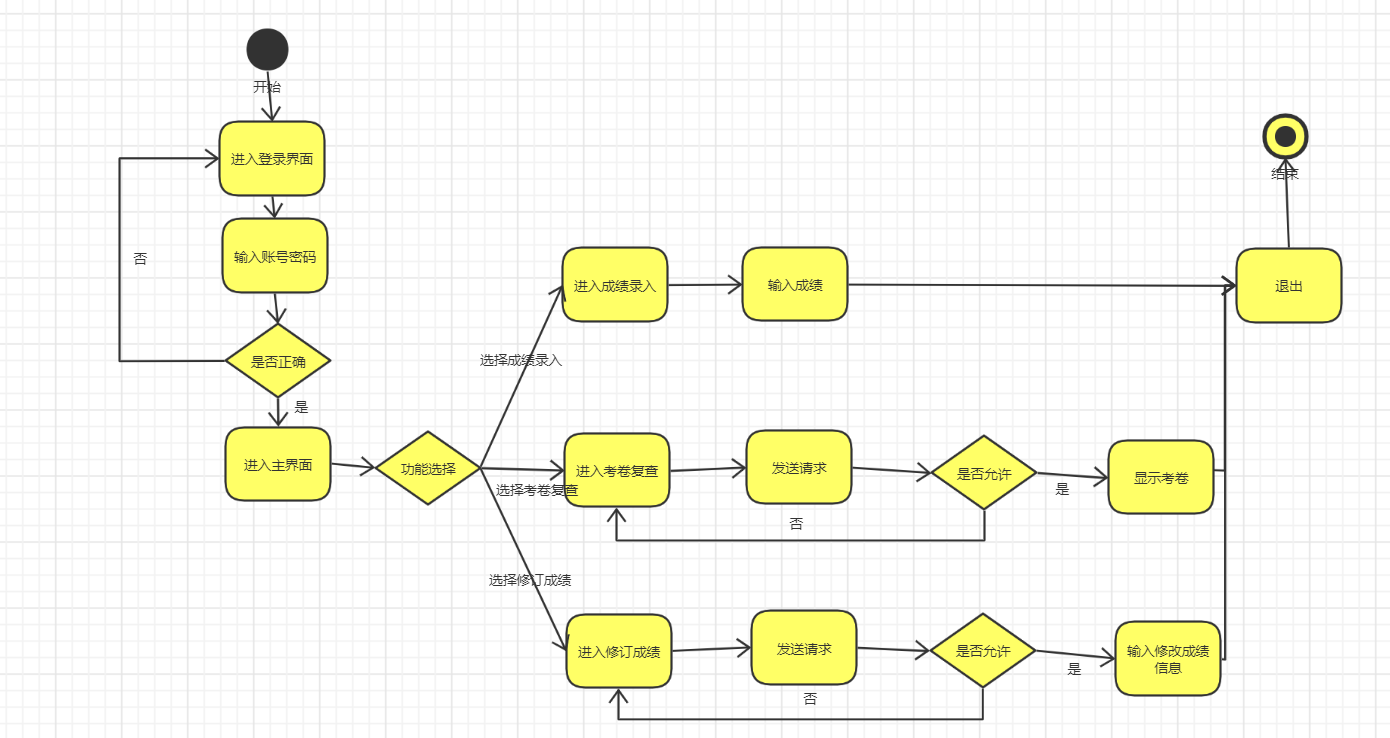


图 10 试卷成绩管理板块活动图

3.2.1.5统一管理板块

统一管理板块主要面向教务端，帮助教务处的老师完成有关系统一系列的管理活动。统一管理板块主要对应统一注册账号、老师信息管理、响应请求、试卷归档。统一账号注册，帮助教务处的老师批量地为学校所有老师注册账号；老师信息管理，帮助教务处完成对系统中学校老师的信息管理功能，包括增添、修改、删除、查看功能；响应请求，是在普通老师发送考卷复查或者修订成绩请求后，对于所发送的请求信息的响应；试卷归档，是在完成试卷批改，试卷扫描，成绩录入后，对于试卷的统一归档操作。

统一管理板块活动图如下所示：

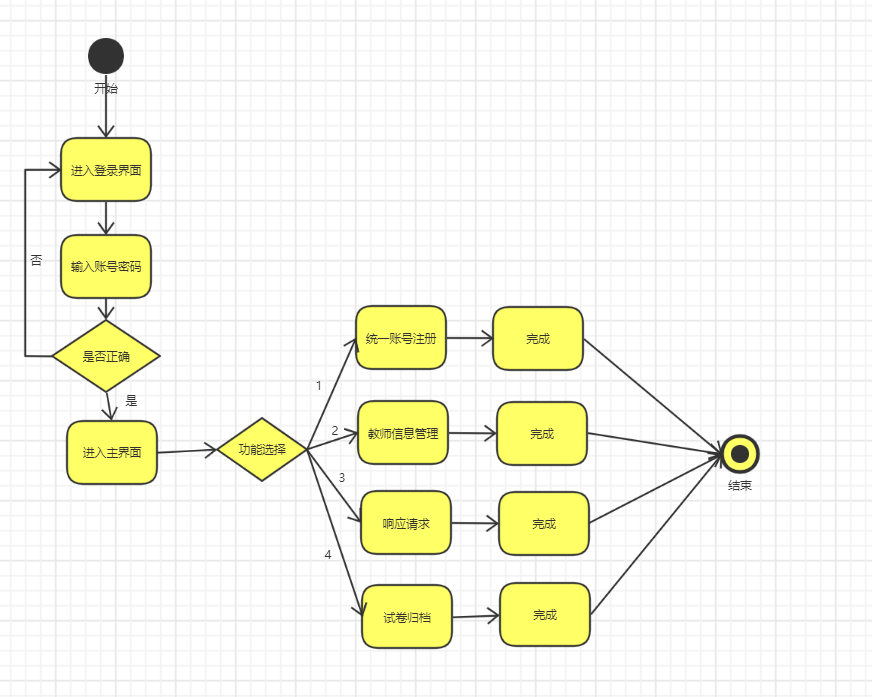


图 11 统一管理板块活动图

3.2.1.6功能描述

功能描述总共分有6个条目，分别是功能名称、功能标识符、功能详细描述、输入数据、需求的输入数据概述、输出结果描述。功能名称，表示这个功能的称谓是什么；功能标识符，每一个功能都有一个专属于自己的标识符，它唯一标志了这个功能；功能详细描述，描述了这个功能的具体操作信息；输入数据，表示使用该功能时需要输入的数据；需求的输入数据概述，表示输入数据的含义以及约束；输出结果描述，表示使用功能后输出的结果。

以下为该系统的功能描述表格：

表 25 系统功能描述表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能名称 | 功能标识符 | 功能详细描述 | 输入数据 | 需求的输入数据概述 | 输出结果描述 |
| 登录 | 1 | 用户输入账号和密码，点击确认登陆后，可进入到主界面 | 账号和密码 | 输入的账号和密码都为字符串，账号字符串必须大于等于4（一般为13个字符或者11个字符）；密码长度必须大于等于6。用户输入已经注册了的账号和密码 | 提示登陆成功或账号密码错误 |
| 退出登录 | 2 | 用户进入个人界面，点击退出登录按钮 | 无输入数据 | 无输入数据 | 提示退出登录成功或者失败 |
| 注册 | 3 | 用户输入账号（电话）、昵称、密码，注册个人账户 | 账号、昵称和密码 | 用户输入账号、密码和昵称，输入的账号、昵称和密码都为字符串。账号字符串一般为11个字符；密码长度必须大于等于6小于等于20；昵称字符必须小于10个字符。用户必须输入尚未注册的账号、昵称和密码 | 提示已注册成功，或者注册失败 |
| 开场动画 | 4 | 用户无输入 | 无输入数据 | 无输入数据 | 动画 |
| 客观题批改 | 5 | 用户进入客观题批改界面，先输入客观题答案，然后点击摄像，对准试卷中的客观题部分 | 客观题答案和视频流 | 用户输入的客观题答案为字符串，打开摄像头输入的为视频流。客观题答案字符串无长度限制，输入视频流时，摄像头应对准试卷中的客观题部分 | 在屏幕上渲染批改结果 |
| 份数识别 | 6 | 用户进入份数识别界面，点击拍照，拍照对准试卷堆 | 图片 | 用户点击拍照所输入的图片应小于50M，同时，试卷堆应该具有一定的层次 | 在屏幕上显示份数识别结果 |
| 总分 | 7 | 用户进入总分界面，点击摄像，对准试卷中的分数栏 | 视频流 | 用户点击摄像时应对准试卷中的分数栏 | 在屏幕上渲染总分所得的分数 |
| 分数录入 | 8 | 用户进入分数录入界面，其中具有所批改完试卷的成绩，点击修改其中的一些信息，然后上传 | 表格 | 用户上传的表格应至少具有考生学号、考生姓名、课程号、成绩这四个条目 | 提示成绩录入成功或者显示失败结果 |
| 放大缩小图片 | 9 | 用户在份数识别界面可通过手势，进行图片的放大和缩小 | 手势 | 用户执行放大缩小的手势应与传统手势一样 | 在屏幕上放大或者缩小图片 |
| 预览暂停 | 10 | 在客观题批改和总分界面，如果已经确认结果，可点击预览暂停，使图像不再变化 | 无输入数据 | 无输入数据 | 在屏幕上不再进行预览，屏幕上的图像固定 |
| 考卷复查 | 11 | 在考卷复查界面，用户需要输入考生学号、考生姓名、课程号、课序号和复查理由，教务同意申请后，可点击查看考卷图像 | 考生学号、考生姓名、课程号、课序号和复查理由 | 用户输入的考生学号、考生姓名、课程号、课序号和复查理由均为字符串。考生学号字符串一般为13个字符；考生姓名字符串不多于20个字符串；课程号字符串为9个字符；课序号字符串为两个字符；复查理由字符串不超过1000个字符。 | 在屏幕上显示考卷图像，提示申请成功 |
| 修订成绩 | 12 | 在考卷复查界面，用户需要输入考生学号、考生姓名、课程号、考场号、分数和修改理由，教务同意申请后，由教务进行数据库中学生成绩的更改 | 考生学号、考生姓名、课程号、考场号、分数和复查理由 | 用户输入的考生学号、考生姓名、课程号、考场号、分数和复查理由均为字符串。考生学号字符串一般为13个字符；考生姓名字符串不多于20个字符串；课程号字符串为9个字符；考场号字符串不超过20个字符；分数字符串不超过三个字符；修改理由字符串不超过1000个字符。 | 提示申请成功，在屏幕上显示成绩更改结果 |
| 统一账号注册 | 13 | 教务老师按照固定的格式为每一位在册老师批量注册账号、密码、昵称，注册统一账号 | 账号，密码，昵称 | 教务老师分配的账号、密码、昵称均为字符串。账号字符串按照默认的格式（一般为13个字符）；密码字符串初始为账号后6位；昵称字符串初始为账号 | 提示统一账号注册成功 |
| 响应请求 | 14 | 在普通用户发送考卷复查或者修订成绩请求后，进行审批，审批通过后发送考卷图片或者修改成绩成功信息 | 无输入数据 | 无输入数据 | 提示发送回复成功 |
| 修改成绩 | 15 | 在同意普通用户修改成绩的请求或者出现其他需要修改成绩的情况时，输入修改后的分数 | 修改的分数 | 分数为字符串，其长度不超过3个字符 | 提示修改成绩成功 |
| 试卷归档 | 16 | 在完成所有批改工作后，选择试卷归档功能，保存对应的所有数据 | 无输入数据 | 无输入数据 | 提示试卷归档成功 |
| 教师信息管理 | 17 | 输入教师信息，对教师信息进行增添、删除、修改、查看 | 教师信息 | 教师信息为字符串，其长度不超过100字符 | 提示教师信息增添、删除、修改、查看成功 |

3.2 项目开发计划及阶段性完成情况

3.2.1 工作内容

在2个月时间内完成一个可以支持试卷份数识别、分数统计、分数自动录入等功能的Available试卷处理辅助系统，最终能够交付用户使用。

第一阶段：完成工作计划的制定、开发文档、概要设计、技术需求分析文档的书写。时间限制在14个工作日。

第二阶段：根据需求文档和概要设计进行成员分工和代码编写。时间为25个工作日。

第三阶段：进行代码的整合和测试工作，使项目可以达到预期的统计试卷数量、帮助分数评估、试卷分数统计和自动录入等目标。编写测试报告和产品说明书。时间为10个工作日。

第四阶段：编写运行效果文档和产品说明书、用户使用说明书、验收报告等。将项目交付使用，成功运用于考试后的收卷、阅卷、评卷工作。时间为10个工作日。

3.2.2 工作进度安排

本项目采用迭代法工作流程。

在本项目产品开发流程中，主要分为三部分人群：

1. Available开发团队。

2. 教学科教师人员。

3. 一般教师用户。

其中Available开发团队主要涉及软件的需求分析开展任务，以及相应产品开发以及测试部署等。教学科教师人员主要负责监督团队开发效果以及反馈阶段性的效果。教师用户群体负责最终产品发布时，对于产品的体验效果以及及时的反馈以便开发团队进一步改善。

同时本项目工作流程主要分成五个阶段：

1.需求确认阶段。

2.开发阶段。

3.测试阶段。

4.验收阶段。

5.上线部署。

其具体实施方案如下图所示：

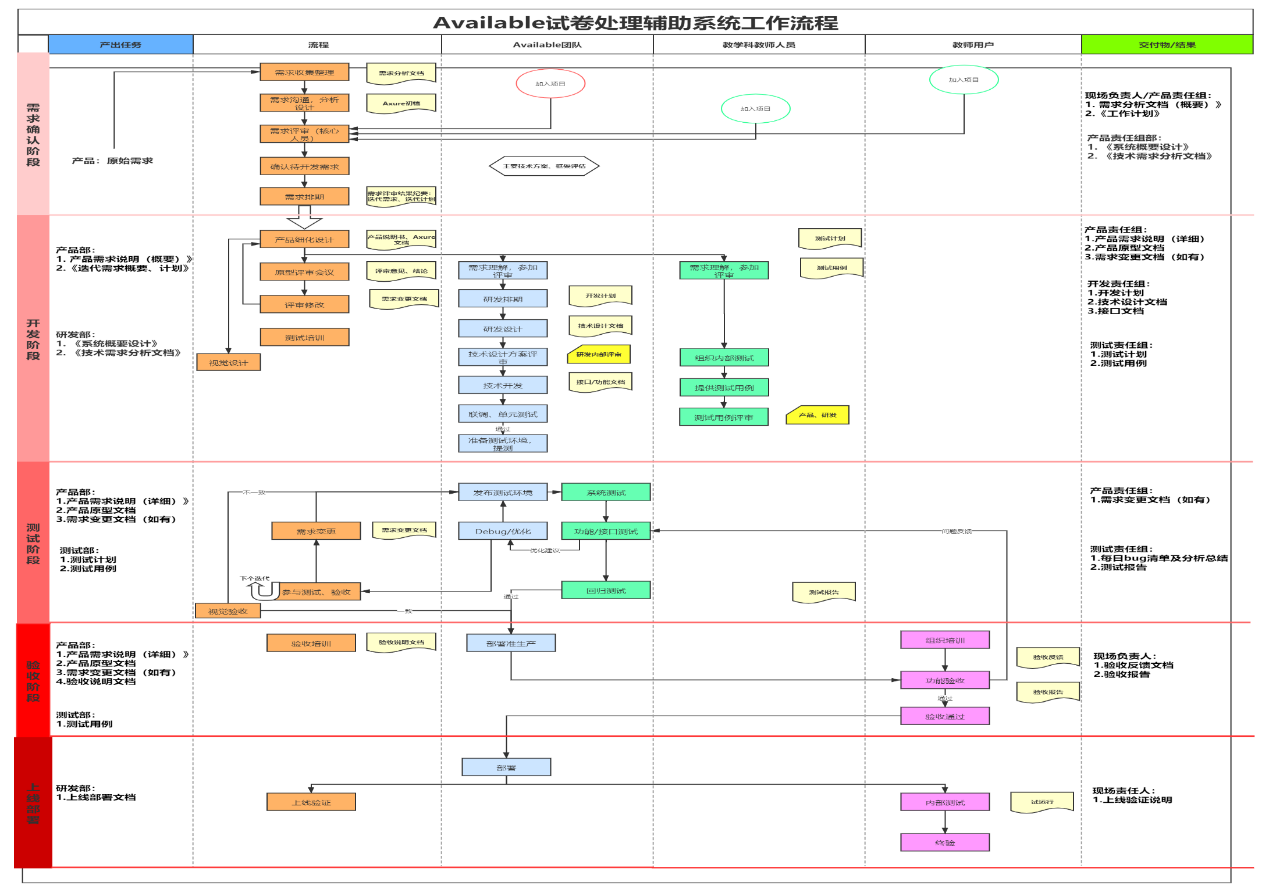


图 2

以下为项目开发的总体进度计划：



图 3

3.3 项目的开发内容和结果

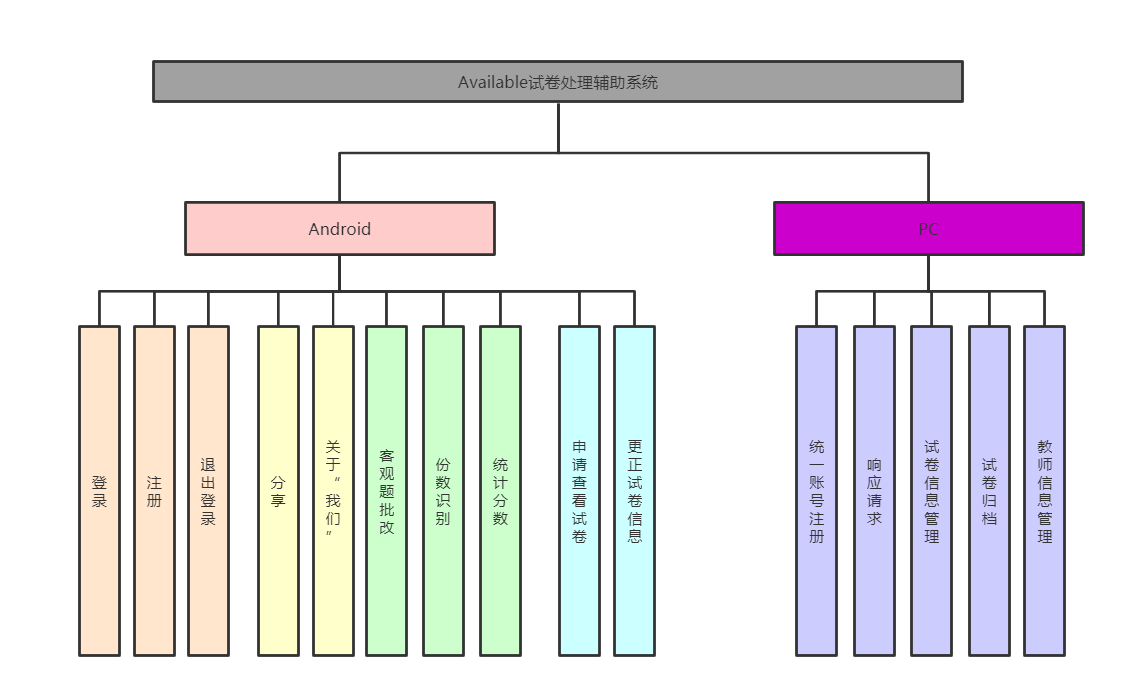
3.3.1 系统需求分析

本项目主要分为两个端口，分别是Android端和教务端。在Android端下，主要分成基础功能板块、改卷辅助功能板块、试卷成绩管理板块。基础功能板块对应注册和登录功能；改卷辅助功能板块对应份数检测、客观题批改、总分功能；试卷成绩管理板块对应成绩录入、考卷复查、修订成绩功能。而在教务端下，则主要由统一管理板块构成。统一管理板块主要对应统一注册账号、老师信息管理、响应请求、试卷归档。

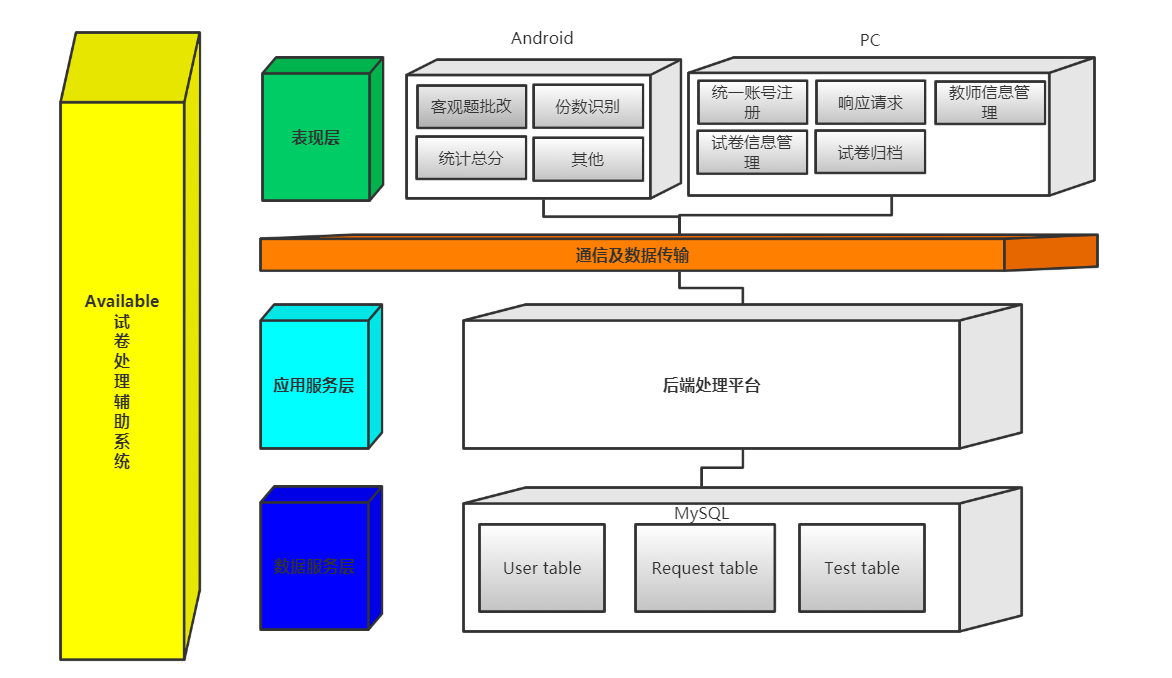
3.3.2 系统设计

体系架构设计

本项目主要分为两个端口，分别是Android端和PC端。在Android端下，主要分成注册、登录、退出登录、分享、关于我们、份数检测、客观题批改、统计分数功能、申请查看试卷、更正试卷信息功能。而在PC端下，则主要由统一管理板块构成。统一管理板块主要对应统一账号注册、教师信息管理、响应请求、试卷归档、试卷信息管理。

以下是系统的功能模块图：

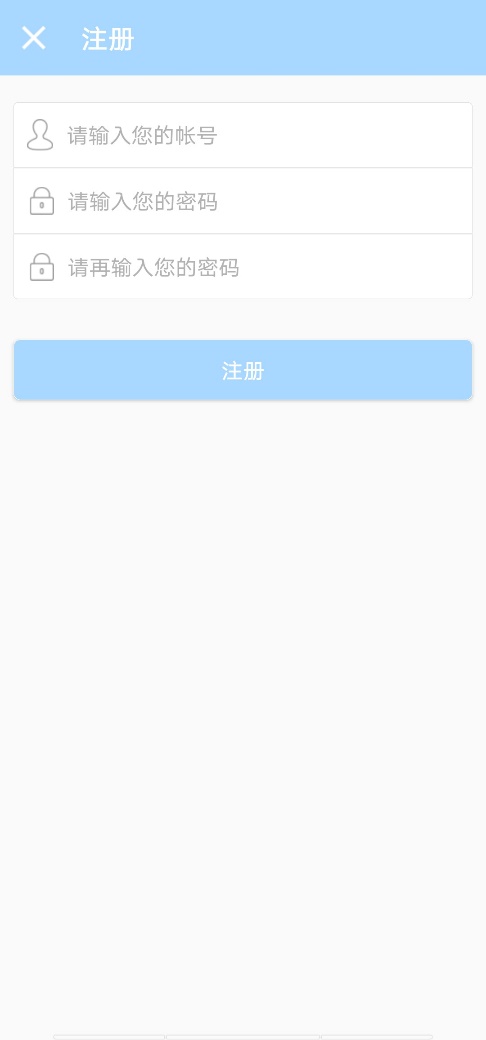
以下是系统的软件结构图：



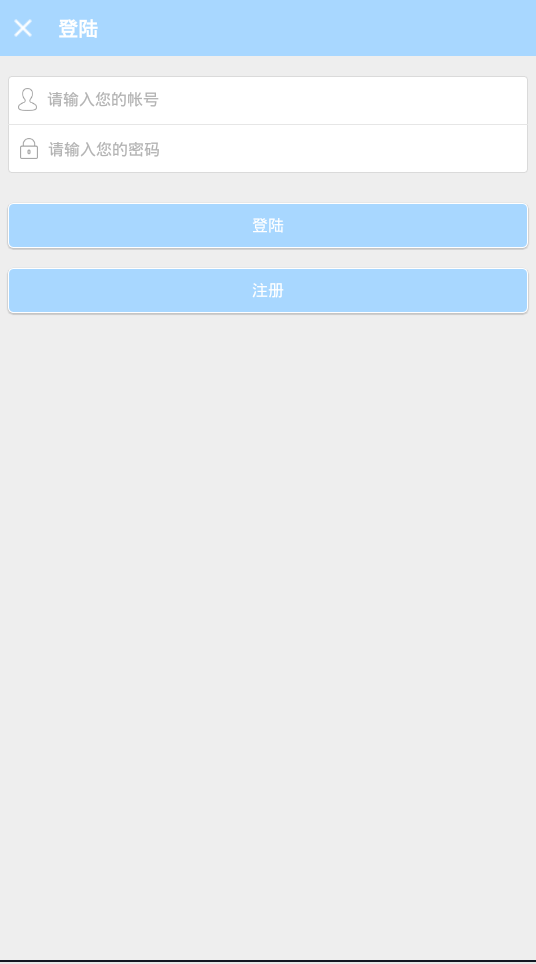
（注：其他包括：注册、登录、退出登录、分享、关于“我们”、申请查看试卷、更正试卷信息）

人机界面设计

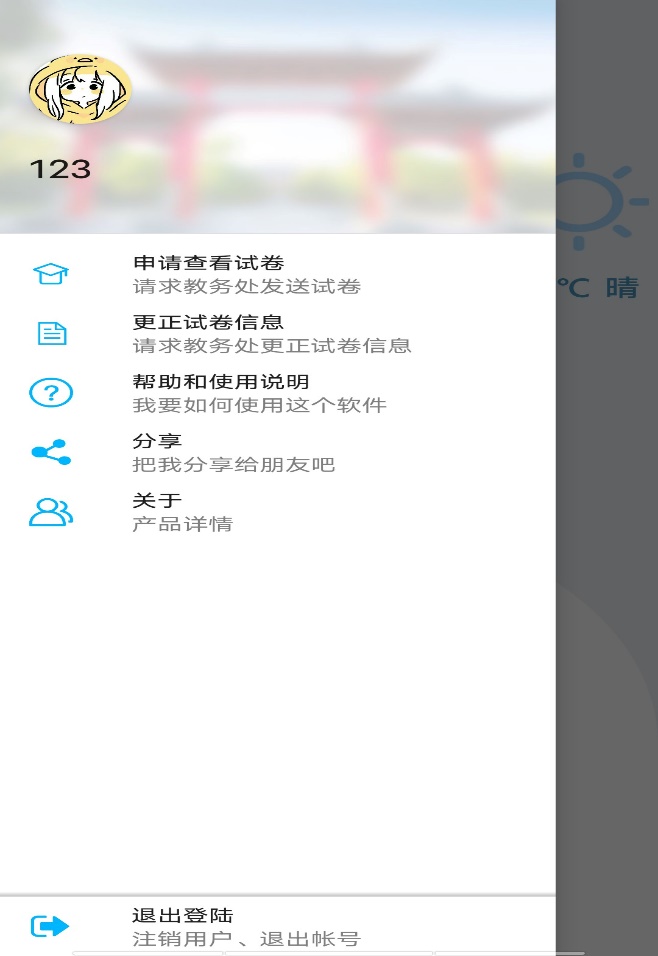
注册（A-1）



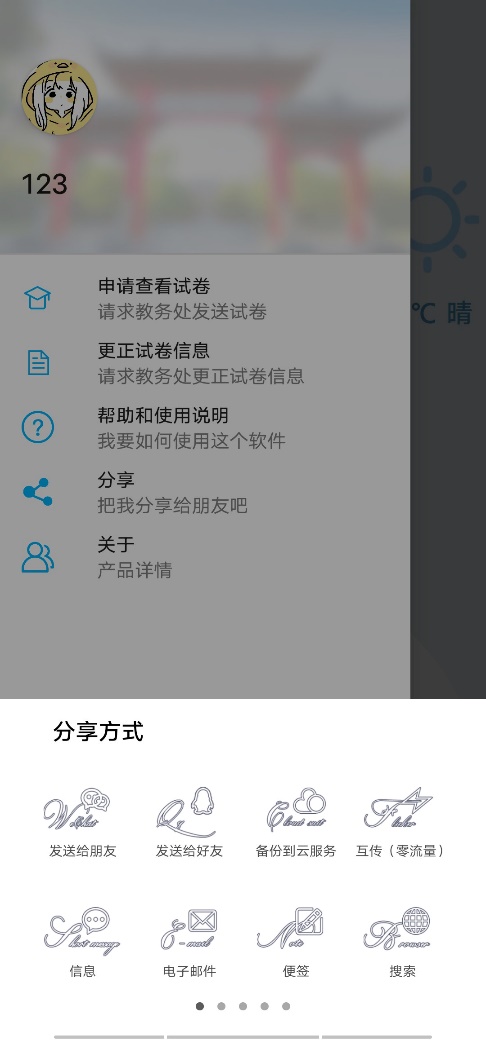
登录（A-2）

退出登录（A-3）



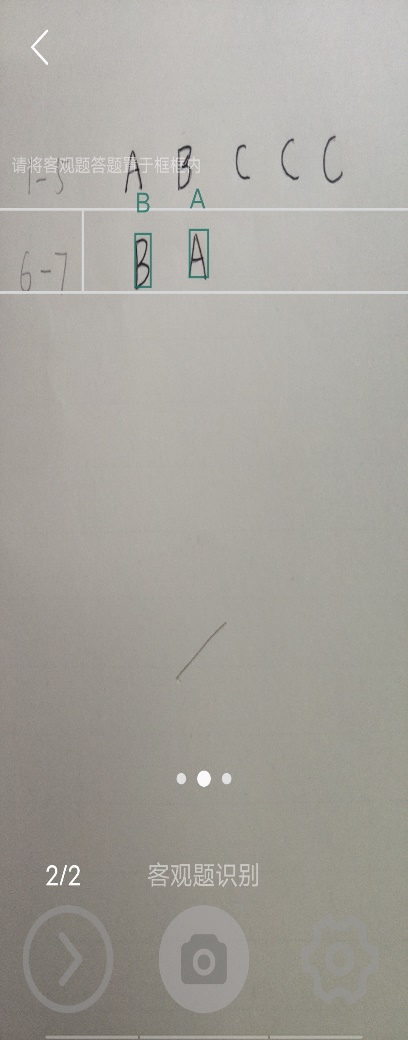
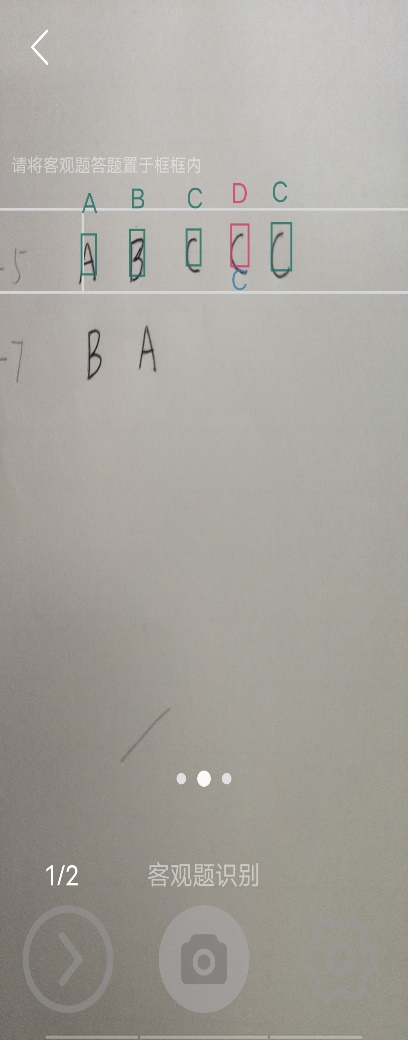
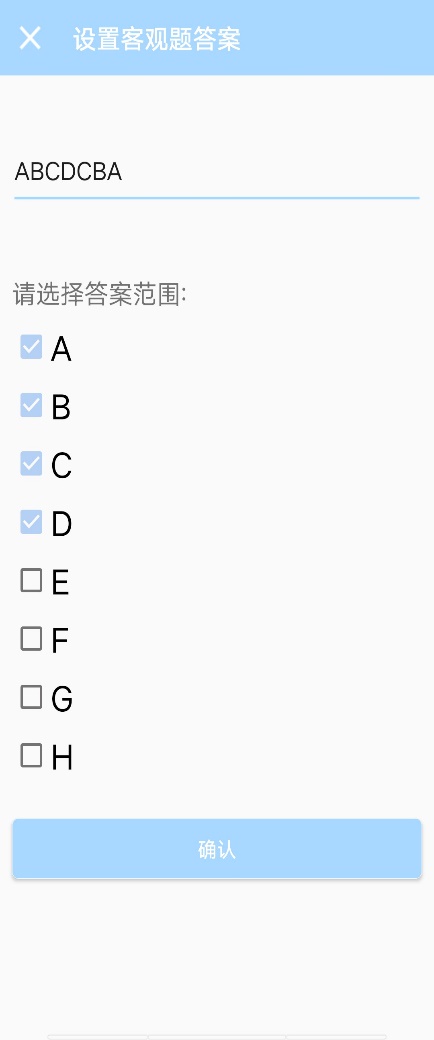
分享（A-4）

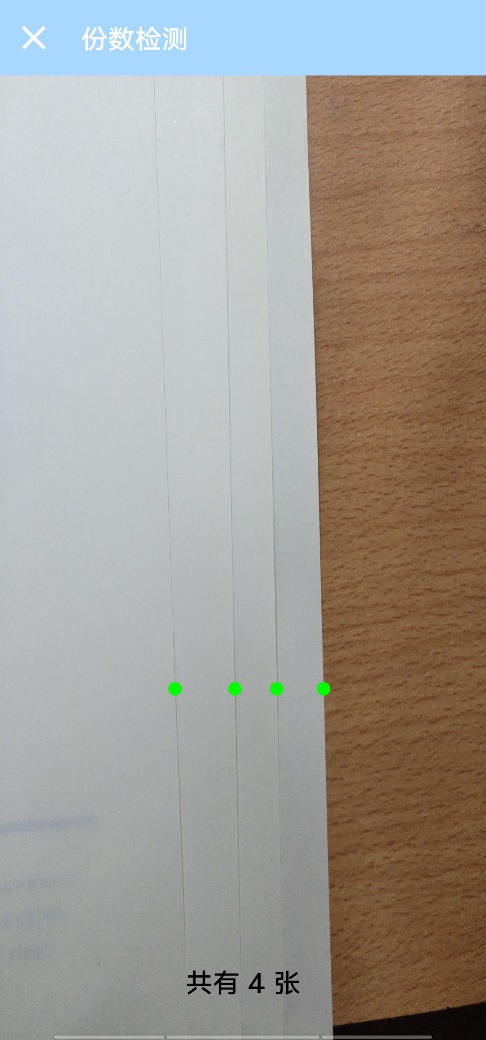
关于我们（A-5）

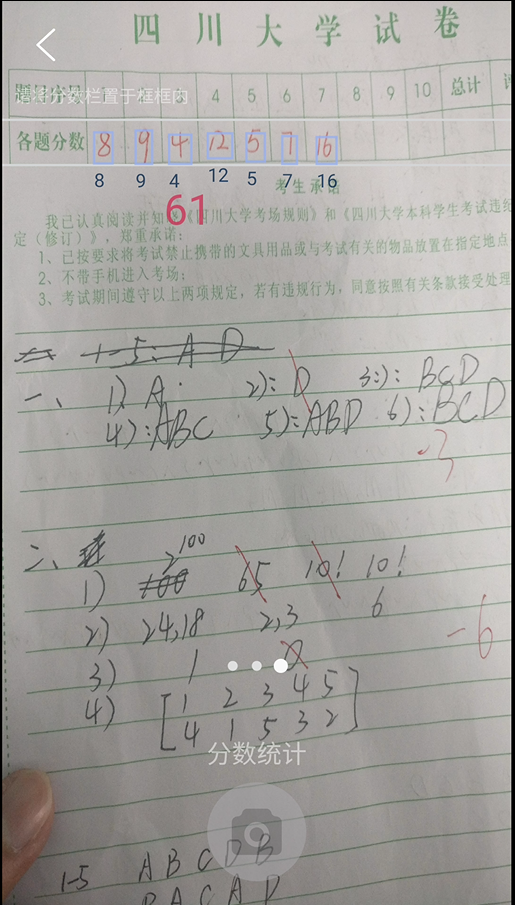
客观题批改（A-6）



份数识别（A-7）

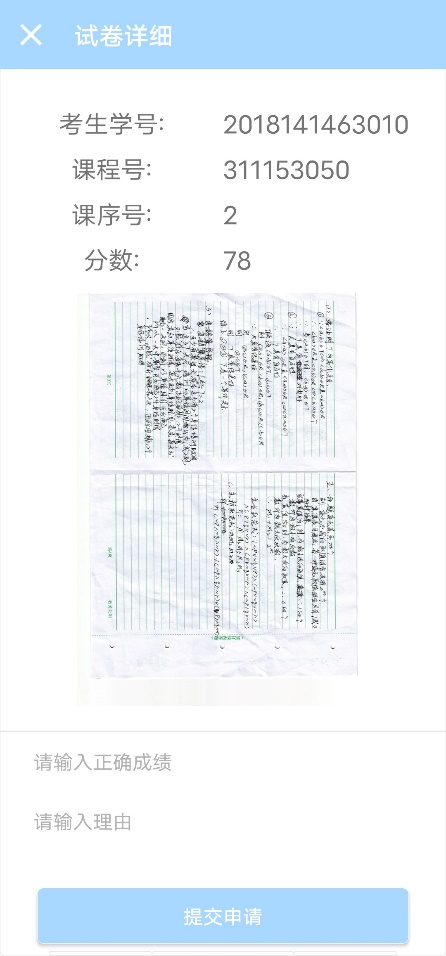
统计分数（A-8）



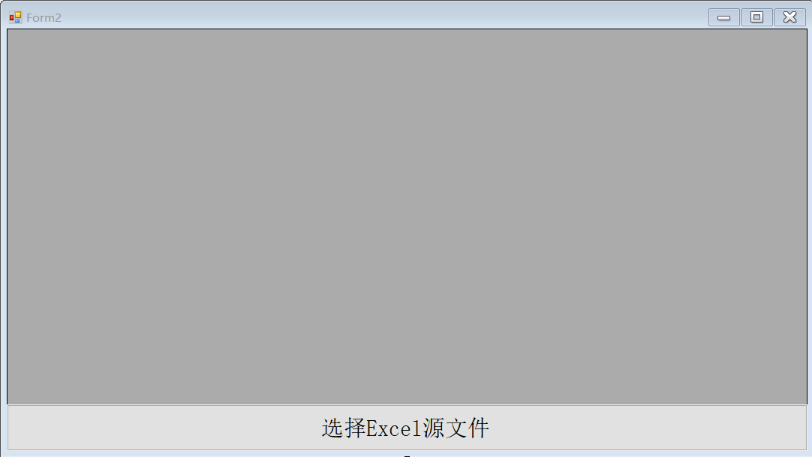
申请查看试卷（A-9）



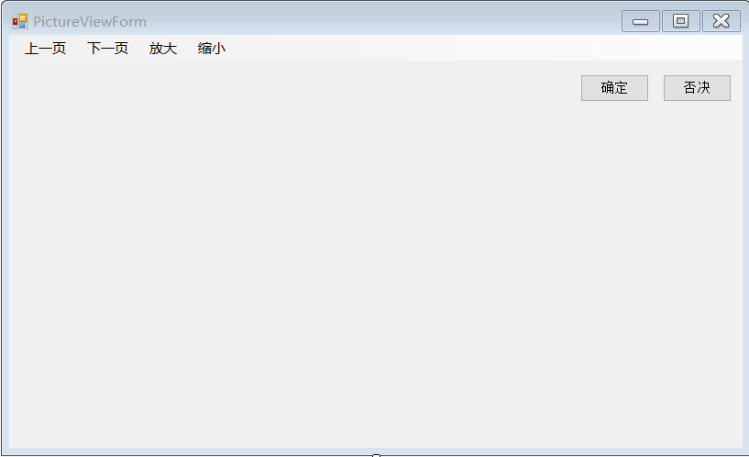
更正试卷信息（A-10）

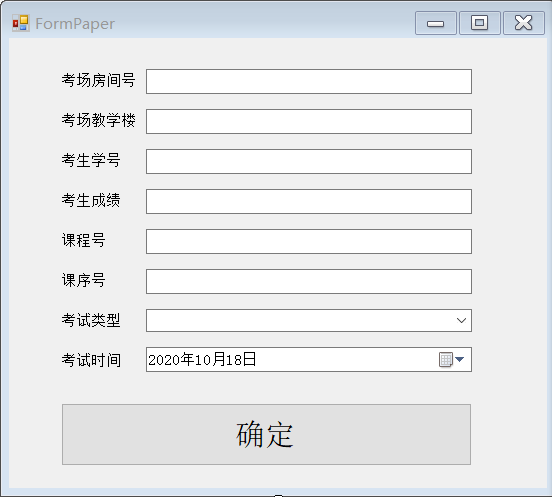
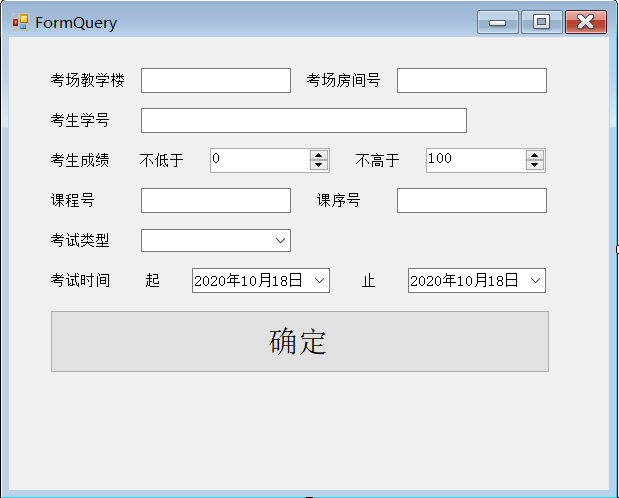
统一账号注册（B-1）



响应请求（B-2）

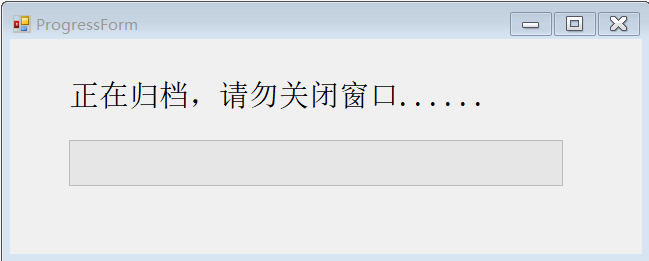
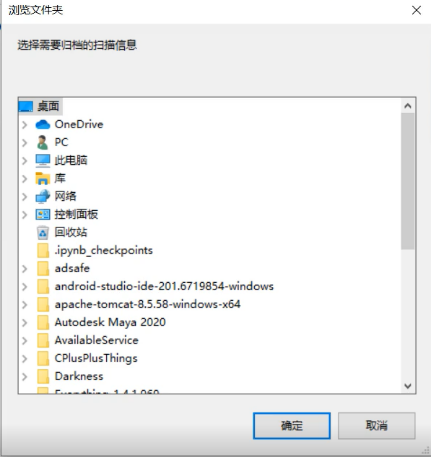
 

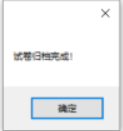
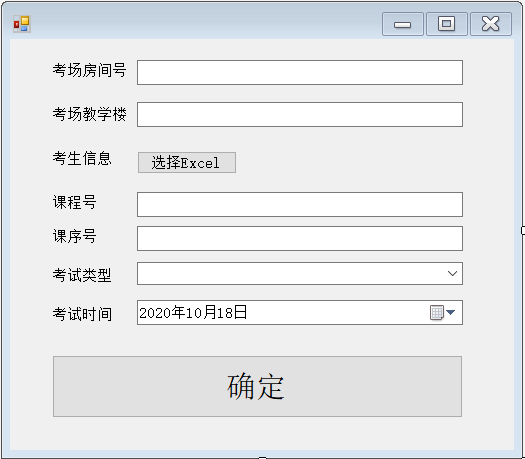
试卷信息管理（B-3）

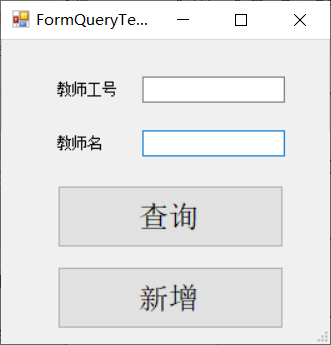
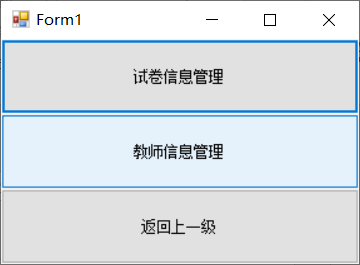


试卷归档（B-4）





教师信息管理（B-5）



系统接口设计

3.3.3 系统具体实现

分享

模块描述

为了增强用户的使用感受，同时也是为了拓宽Available试卷处理辅助系统的传播途径，Android端设置了分享的功能。

用户在打开APP进入Available试卷处理辅助系统的主界面后，可以通过手势打开侧拉菜单。在侧拉菜单中，会有一个“分享”选项。点击“分享”，APP会弹出一个窗口。在弹出的窗口中，用户可以选择自己想要分享的渠道，选择完成后，会打开相应的第三方应用，用户输入自己想要分享的信息，即可向他人分享Available试卷处理辅助系统。

输入项

输入：无；

输出项

输出：无；

流程逻辑

(1)用户在主界面打开左侧的侧拉菜单；

(2)用户点击“分享”选项；

(3)APP弹出弹窗，显示用户手机上具有的分享途径；

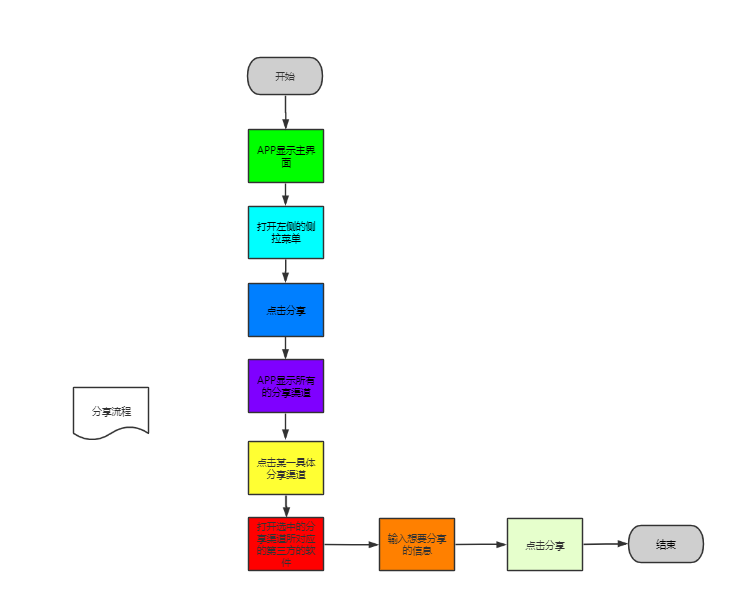
(4)用户选择具体某一个分享途径；

(5)手机打开对应的第三方软件；

(6)用户输入想要分享的具体信息；

(7)手机显示分享的结果；

以下为“分享”的流程图：



关于我们（A-5）

模块描述

为了增强用户的使用感受，同时也是为了用户能够更好的了解我们Available试卷处理辅助系统的相关信息，系统在Android端设置了关于“我们”的辅助功能。

用户在打开APP进入系统的主界面后，通过手势打开侧拉菜单。在侧拉菜单中，会有一个“关于我们”选项。点击“关于我们”，Available会跳转到一个新的界面。在关于界面，Available试卷处理辅助系统会展示系统的版本号。除此以外，用户在关于页面可以点击“联系我们”，向我们发送邮件，与我们取得联系。在关于界面，还有Available试卷处理辅助系统官方网站的链接，用户点击“欢迎访问我们的网站”，即可跳转到Available试卷处理辅助系统的官网。

输入项

输入：无；

数据类型：无；

输出项

输出：无；

流程逻辑

(1)用户在主界面打开左侧的侧拉菜单；

(2)用户点击“关于我们”选项；

(3)APP跳转到“关于我们”的界面；

(4)APP显示系统的版本号、“联系我们”、“欢迎访问我们的网站”的选项；

分支1:

(5)用户点击“联系我们”；

(6)系统打开第三方邮件软件；

(7)用户输入具体的信息；

(8)点击“发送”；

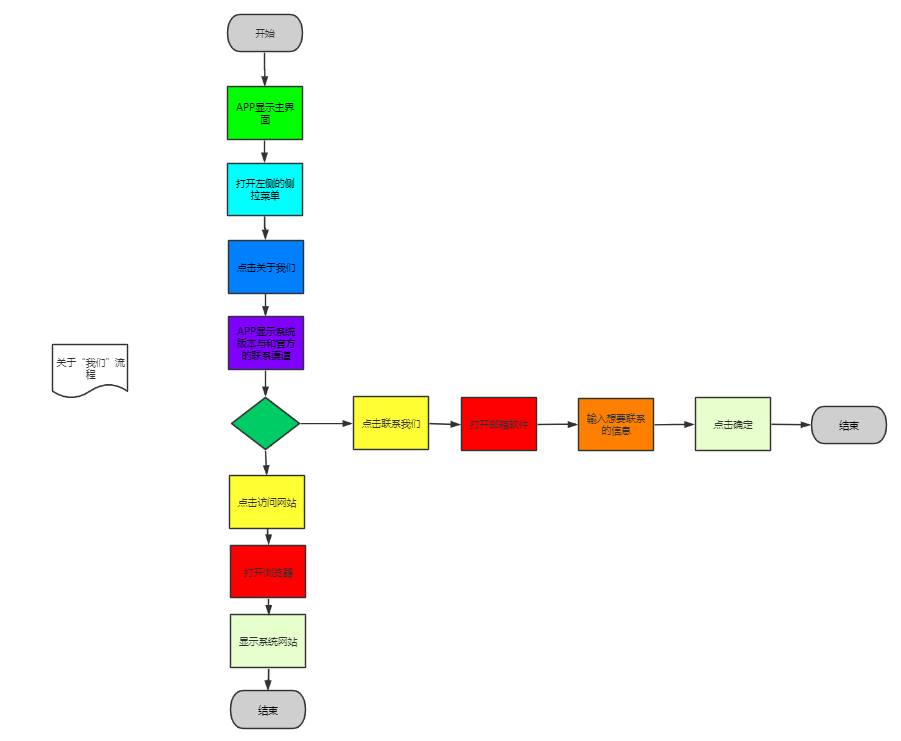
(9)显示邮件发送的结果同时返回系统；

分支2:

(5)用户点击“欢迎访问我们的网站”；

(6)系统通过第三方的浏览器打开Available试卷处理辅助系统的官网；

以下为关于“我们”的流程图：



申请查看试卷（A-9

模块描述

为了方便用户在阅卷完毕想要再次查看考卷，Available试卷处理辅助系统在Android端设置了申请查看试卷的功能。

用户在主界面向右滑动打开侧拉菜单，在侧拉菜单中，会有一个“申请查看试卷”选项。点击“申请查看试卷”，Available会跳转到一个新的界面。在申请查看试卷界面，输入相关信息，点击申请，Android端将会发送申请信息到PC端。当PC端审核通过后，服务器会发送相应的考卷JPG文件到用户的手机上，然后APP会在更正试卷信息界面展示具体的考卷JPG文件。

输入项

输入：学生学号、课程号、课序号、申请理由；

数据类型：字符串；

输出项

输出：考卷JPG文件；

流程逻辑

(1)用户在主界面左划打开右侧的侧拉菜单；

(2)选择“申请查看试卷”选项；

(3)APP打开申请查看试卷界面；

(4)用户输入考卷的相关信息；

(5)用户点击提交申请按钮；

(6)APP将申请信息发到PC端；

分支1：

(7)PC端审核通过；

(8)服务器发送考卷JPG文件到用户手机；

(9)APP显示复查的考卷JPG文件；

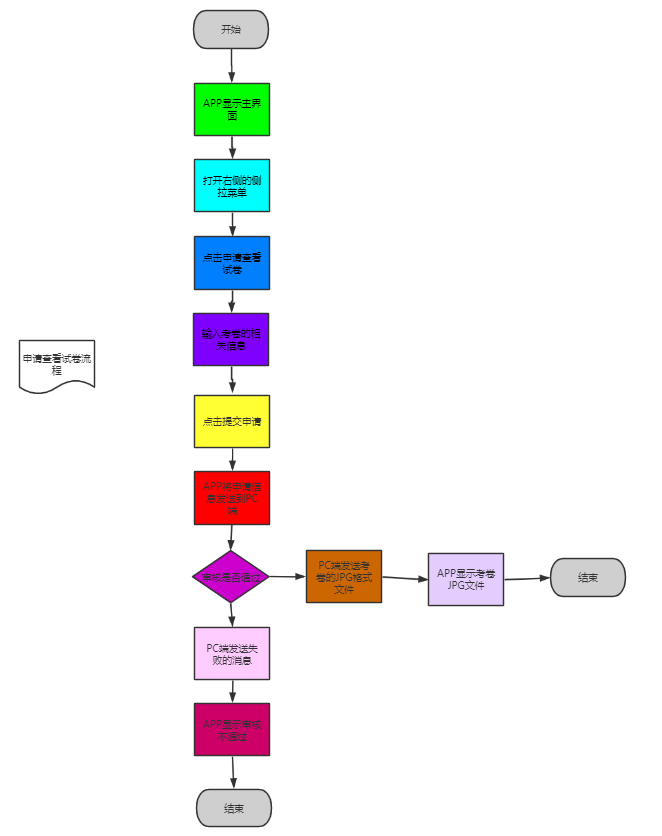
分支2：

(7)PC端审核不通过；

(8)服务器返回失败信息；

(9)APP显示申请失败；

以下为申请查看试卷的流程图：



3.3.4 系统测试

分享测试

根据系统的设计，用户可以分享Available试卷处理辅助系统，本项测试模拟用户通过第三方渠道分享Available试卷处理辅助系统。以测试Android端的APP能否识别并且打开手机上的第三方聊天软件。

控制

依次点击不同的聊天软件，查看第三方聊天软件能否被打开。

输入

无。

输出

无。

过程

a)点击分享；

b)观察显示出来的全部第三方聊天软件是否符合实际；

c)点击不同的某个具体的第三方聊天软件；

d)观察第三方聊天软件能否被正常的打开；

关于“我们”测试

根据系统的设计，用户可以得到关于系统的一些的信息，同时还能够联系系统的官方。本项测试模拟用户通过关于“我们”得到系统的一些简单版本信息、通过链接访问Available试卷处理辅助系统的官网、通过邮件与“我们”取得联系。以测试Android端的APP能否识别并且打开手机上的默认第三方浏览器以及邮件软件。

控制

无。

输入

无。

输出

无。

过程

a)点击关于“我们”;

b)观察显示出来的关于我们界面是否正常;

c)点击欢迎访问我们的网站;

d)观察手机默认的第三方浏览器能否被正常的打开;

e)观察浏览器是否正确显示了Available试卷处理系统的官网;

f)点击联系我们;

g)观察手机默认的第三方邮件软件是否被正常的打开，接收方的邮件地址是否是Available试卷处理辅助系统的官方邮箱地址；

申请查看试卷测试

根据系统的设计，用户可以通过使用申请查看试卷的功能来完成对已批阅考卷的复查。本项测试模拟用户使用申请查看试卷的功能来向PC端发出申请，并对考卷进行复查。以测试Android端是否成功向PC端发送了请求消息，PC端是否正确的接收到了Android端发送的请求消息，Android端能否正确接收到来自PC端的考卷图像，并且能否正确显示。

控制

更换不同的学生学号、课程号、课序号、申请理由，来测试不同的考卷能否被正确的由PC端传到Android端

输入

学生学号；

课程号；

课序号；

申请理由；

策略：控制学生学号、课程号、课序号、申请理由的不同，来测试考卷由PC端传到Android端的正常率。

输出

考卷JPG文件。

过程

a)打开申请查看试卷界面;

b)重复输入不同的学生学号、课程号、课序号、申请理由;

c)观察请求消息是否被正确的发送;

d)观察PC端是否成功的接收到Android端发送的消息；

e)PC端根据请求消息，发送对应的考卷图像；

f)观察Android端是否正常的接收到PC端发送的审核消息；

g)观察Android是否正确的显示考卷的图像；

4 讨论与体会

4.1 对项目过程的体会

在开发available试卷辅助系统的过程中，我们小组严格按照项目开发计划进行开发。在参与开发的过程中，我切实体会到项目管理的整个流程，了解每个流程独特的作用以及该过程的不可替代性，感受到以前总是不被重视的需求分析、构架设计、架构设计等过程对于一整个项目的成功实现有多重要。一个项目最后的成功落地离不开项目管理的每一个过程。

在此次项目前期，我们小组花了较多时间和精力做了开发计划的编写，规定了每一个步骤的进度计划和配置管理计划等，这为现在项目成功在规定时间内交付打下了基础。同时我们也认真做了需求分析和构架设计，规定了项目的APP和pc后台所要实现的各种功能、各模块之间的接口等。这些步骤帮助我更详细地理解整个项目和具体的各项功能，防止出现偏差。同时帮助我在进行代码编写时有更清晰的思路，将我负责的分享、关于和申请查看考卷模块与小组其他成员负责的模块良好地连通起来，实现系统的流畅运行。

在软件代码编写的过程中，我们小组使用Git版本管理工具进行合作。以我负责的APP界面设计、分享、关于、申请查看考卷功能来说，不仅仅是需要我自己这边独立完成，还需要和组内成员完成的其他部分进行交互和数据传递。使用了Github进行管理，可以避免冗杂的备份工作，我在自己的电脑上可以直接进行修改。一些APP的界面也可以进行直接修改，而不会和其他成员的代码造成冲突。效率比没使用Git时的效率大大增加了。除了代码的上传和合并之外，我们小组还使用了Git的项目管理功能。在项目经理发布任务后，小组成员可以根据任务看板，去完成自己的任务，对自己负责的工作进行状态管理。使用Git能帮助我们小组更好地追溯项目进度，保证项目可以按照计划进行。4.2 对项目的评价

整体上来看，项目达到了预期的期望值。项目的成果产出严格按照了开发计划。

我们的项目实现了需求规格说明书上描述的预期成果，在计划内完成了所有工作。Available试卷辅助系统可以用于实际的收卷和批改客观题等场景，解决传统的人工处理方式中存在的工作量大、成本高、效率低、时效性差等问题，也提供了后期的试卷查看、统计试卷分数、更正信息、试卷归档等功能，在PC端有教师信息管理和试卷信息管理等后台功能，帮助老师或管理员更好地进行教师和试卷的统一管理。本项目的核心功能之一——试卷份数识别，现在大致上可以完成少数试卷数量的识别和显示，但精度还有待加强。针对该类缺陷，我们小组成员添加了人工纠正的模块，让使用APP操作的教师或工作人员在看到本系统没有识别出来或者识别错误的结果后可以予以纠正。使用后期人工纠正的方法是现在提升识别准确率的一个行之有效的方法，但还是希望在未来可以提升系统直接识别的准确率。

5 小结

在参与系统开发的过程中，我体会到了完整的项目管理过程，学习使用GitHub进行项目管理，学习使用GitHub自带的projects看板进行一个项目组的项目管理。使用GitHub进行系统的项目管理，可以使我实时看到自己要完成的任务，并且可以提交各个任务的状态，比如进行中，已完成等，方便小组共同追踪整个项目的开发进度。这也提高了我的团队协作能力，让我在与组内别的成员的合作中更加得心应手。同时在开发的过程中，我切实体会到了将OCR、AR等技术落地，投入实践的一系列完整过程，这让我的编码能力也有了长足的提升。

通过项目管理，我们对项目有了大致的了解，对各个环节有了清晰的认识和规划，团队成员定期执行任务，保证项目按计划交付，有问题就一起讨论。如果我们有问题，我们就一起讨论并解决它们。最后，在团队成员的共同努力下，我们完成了这个项目。

参考资料

文档格式要求按照我国GB/T8567-1988国家标准和IEEE/ANSI830-1993标准规范要求进行，包括以下文件：

* 软件工程项目开发文档范例
* 软件工程国家标准文档
* 软件需求说明书编写规范

书籍包括以下：

* 《计算机视觉》，电子工业出版社，David A.Forsyth、Jean Ponce著；
* 《数字图像处理》，电子工业出版社，Rafael C.Gonzalez、Richard E.Woods著
* 《机器视觉理论及应用》，电子工业出版社，赵鹏著；
* 《昇腾AI处理器架构与编程》，清华大学出版社，梁晓峣著；
* 《Python语言程序设计》，机械工业出版社，梁勇著；
* 《OCR文字识别试卷处理辅助系统的应用》，知网，王学梅著；
* 《复杂图像文本提取关键技术与应用研究》，知网，张健著；
* 《基于机器视觉的OCR自动识别试卷处理辅助系统的研发》，知网，沈臻著；
* 《基于课题的OCR技术在手写纸质教案数字化存储中的应用》，知网，李艳杰著；
* 《基于光学宽幅高速扫描仪的网上阅卷处理辅助系统软件设计》，知网，喻洋著；
* 《扫描仪的工作原理》,知网，刘昕著；
* 《SQL\_Server考核自动阅卷处理辅助系统设计与实现》，知网，由东友著；
* 《高职院校教师教学档案管理试卷处理辅助系统的设计与实现》，知网，刘红著；
* 《基于XML的ACCESS数据库文档阅卷处理辅助系统的设计与实现》，知网，解思南著；
* 《计算机智能图像识别算法研究》，知网，陈文鹏著；
* 《基于数字图像处理的字迹识别技术》，知网，陈锦玉著；
* 《基于深度卷积神经网络的文字识别算法研究》，知网，张达峰著；
* 《关于数字图像处理中多种去噪方法的比较》，知网，马璐著；

附录1项目开发计划

1 引言

2 项目概述

3 实施计划

4 支持条件

5 专题计划要点

附录2需求规格说明书（包括需求分析模型-功能、数据、行为模型等）

1 引言

2 任务概述

3 需求规定

4 运行环境规定

附录3设计文档（包括设计模型-软件架构、数据结构、用户界面、功能模块等）

概要设计说明书

1 引言

2 总体设计

3 接口设计

4 运行设计

5 系统出错处理设计

详细设计说明书

1 引言

2 系统的结构

3模块1设计说明

4模块2设计说明

5模块3设计说明

。。。

附录4用户文档说明书（包括软件的描述、安装和使用说明等）

1 引言

2 软硬件环境

3 安装说明

4 操作说明

5 功能列表