

[Available 试卷处理辅助系统]

需求说明书

[V1.2.1(版本号)]

拟 制 人_____周鸿_____

审 核 人_____

批 准 人_____

[二零二零年一月二十日]



需求说明书

1. 引言

1.1 编写的目的

该需求规格说明书的主要目的是反映出该 Available 试卷处理辅助系统用户的问题结构,方便用户与软件开发人员之间的交流和沟通。通过对该 Available 试卷处理辅助系统软件的数据流和具体需求进行进一步的细化和描述,将该 Available 试卷处理辅助系统软件的需求模型以一种更为直观全面的方式展现在开发者的面前。使其既可以作为软件开发工作的基础和依据,也可以作为其确认测试和验收的依据。

需求规格说明书主要面向项目开发团队(包括项目经理、Available 试卷处理辅助系统设计人员、设计编码人员、测试人员等等)以及提出产品需求的用户。

1.2 背景

- a. 名称: Available 试卷处理辅助系统;
- b. 任务提出者: 大学教师;
开发者: Available 试卷处理辅助系统开发团队;
用户: 大学教师;

1.3 定义

- ◆ 数据库: 数据库(database)是以一定方式储存在一起、能与多个用户共享、具有尽可能小的冗余度、与应用程序彼此独立的数据集合,可视为电子化的文件柜——存储电子文件的处所,用户可以对文件中的数据进行新增、查询、更新、删除等操作。
- ◆ 扫描仪: 扫描仪(scanner),是利用光电技术和数字处理技术,以扫描方式将图形或图像信息转换为数字信号的装置。
- ◆ 数字图像处理: 数字图像处理(Digital Image Processing)又称为计算机图像处理,它是指将图像信号转换成数字信号并利用计算机对其进行处理的过程。
- ◆ AR: 增强现实技术(AR)是介于现实与虚拟之间的一种应用。通过对计算机产生的输入如声音、图像或者 GPS 数据加强物理、真实世界构成元素的直接或间接的视觉技术。AR 技术至少包含两类数据:作为“被强化物”的现场视频和作为“强化物”的虚拟信息,前者通过输入设备即摄像头对现场的抓取获得,如电视屏幕上播放的比赛现场、将手机摄像功能打开后在屏幕上出现的现场影像,后者是在前者触发下,借助图像识别、标识识别或定位数据等,由服务器运算或在数据库中检索得到。AR 技术将虚拟信息叠加到现场视频中,实现虚拟信息对现实的强化。
- ◆ 用例图: 用例图是指由参与者(Actor)、用例(Use Case),边界以及它们之间的关系构成的用于描述 Available 试卷处理辅助系统的视图。用例图(User Case)是外部用户(被称为参与者)所能观察到的 Available 试卷处理辅助系统功能的模型图。用例图是 Available 试卷处理辅助系统的蓝图。用例图呈现了一些参与者,一些用例,以及它



们之间的关系，主要用于对 Available 试卷处理辅助系统、子 Available 试卷处理辅助系统或类的功能行为进行建模。

- ◆ 数据字典：数据字典是指对数据的数据项、数据结构、数据流、数据存储、处理逻辑、外部实体等进行定义和描述，其目的是对数据流程图中的各个元素做出详细的说明，使用数据字典为简单的建模项目。简而言之，数据字典是描述数据的信息集合，是对 Available 试卷处理辅助系统中使用的所有数据元素的定义的集合。

1.4 参考资料

- ◆ 《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，梁晓峤著；
- ◆ 《Python 语言程序设计》，机械工业出版社，梁勇著；
- ◆ 《OCR 文字识别 Available 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 Available 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 Available 试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 Available 试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 Available 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 Available 试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；

1.5 国内外技术现状

1.5.1 纸张计数及评价

1.5.1.1 接触式层叠纸张计数

方法：

- (1) 读数针计数器

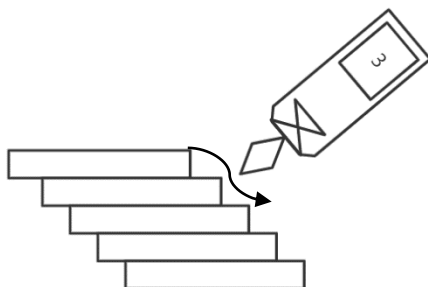


图 1

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

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。

1.5.1.2 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。

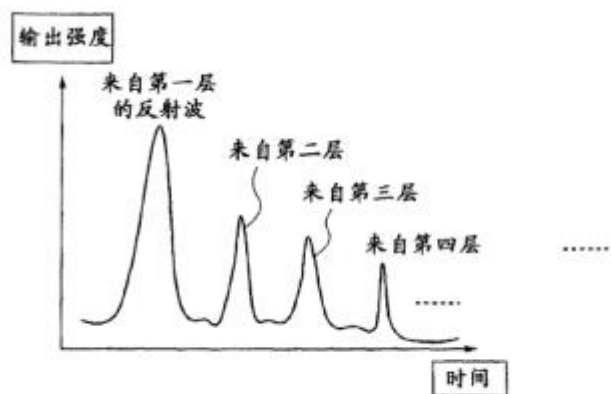


图 3

(2) 光电纸张计数

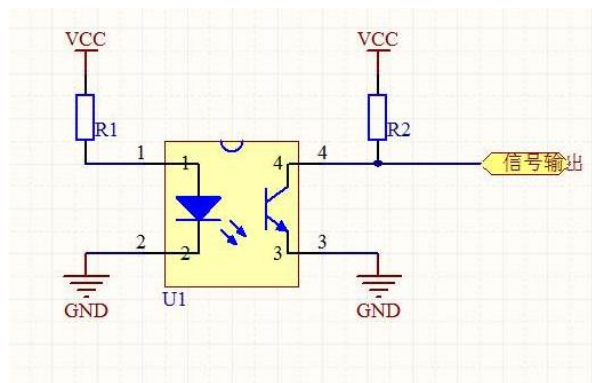


图 4

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。

1.4.2 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。

2. 任务概述

2.1 目标

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，其形式和种类繁多。其中，纸质试卷作为一种通用的载体，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。

每当考试之时，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，这将导致老师进行再次地校验。而人工计数本来便是一项效率较为低下的方法，这无疑是在耗费了老师与助教们的大量时间。

而在学生考完试之后，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问题、成本高、效率低、时效性差等问题。

因此，一个应用于教育领域，且集合了诸如试卷份数自动识别技术、批阅试卷辅助技术以及考试成绩自动录入技术等诸多功能于一体的试卷管理 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需需要的。

针对以上现状，项目组将运用计算机视觉技术和 AR 技术打造一个试卷处理辅助 Available 试卷处理辅助系统，减少试卷处理工作中机械重复的部分，减轻老师与教务人员负担。基于使本辅助工具更加高效便捷的理念，项目组将该辅助 Available 试卷处理辅助系统命名为“Available”。

2.2 用户的特点

最终用户为教师（可分为普通老师和教务老师），教育水平高，专业知识的储备量高，具有长期改卷和整理试卷的经历，但通过软件来辅助阅卷和进行试卷管理的使用经历可能较少，需要进行简单的使用培训。

本 Available 试卷处理辅助系统，针对每一位单独的用户的预期使用频度为 10 次每天。

2.3 假定和约束



Available 试卷处理辅助系统预期在 2020 年 1 月初完成项目设计。

Available 试卷处理辅助系统预期在 2020 年 10 月初完成编码。

Available 试卷处理辅助系统预期在 2020 年 10 月初完成测试。

本 Available 试卷处理辅助系统的开发成本应控制在 6000 元以内。

3. 需求规定

3.1 对功能的规定

以下为功能描述表：

表 1

功能名称	输入数据	功能详细描述	输出结果描述	系统容量
注册	账号和密码	用户输入账号、密码，注册个人账户	注册结果的提示信息	终端数：10 并行数：10
登录	账号和密码	用户输入账号和密码，点击确认登录后，可进入到主界面	登录结果的提示信息	终端数：10 并行数：10
退出登录	无	用户点击退出登录按钮	无	终端数：10 并行数：10
分享	无	用户点击分享，进入某分享渠道，可完成对 Available 试卷处理辅助系统的分享	无	终端数：10 并行数：10
关于我们	无	用户点击关于我们，可查看到关于 Available 试卷处理辅助系统的一些信息	无	终端数：10 并行数：10
客观题批改	客观题答案、试卷灰度图	用户进入客观题批改界面，先输入客观题答案，然后摄像头对准试卷中的客观题部分	在屏幕上渲染批改结果	终端数：10 并行数：10



份数识别	试卷堆的图片	用户进入份数识别界面，摄像头对准试卷堆，点击确定	试卷的份数	终端数：10 并行数：10
统计分数	试卷灰度图	用户进入统计分数界面，摄像头对准试卷中的分数栏	在屏幕上渲染统计分数所得的分数	终端数：10 并行数：10
申请查看考卷	学号、课程号、课序号、申请理由	在申请查看界面，根据提示输入信息,PC 端同意申请后,可查看对应考卷图像	发送到 PC 端的请求消息	终端数：10 并行数：10
更正试卷信息	成绩、修改理由	在更正试卷信息界面，根据提示输入信息，教务同意申请后，由 PC 端进行数据库中考生成绩的更改	考卷 JPG 图像、考生学课序号、分数、发送到 PC 端的请求消息	终端数：10 并行数：10
统一账号注册	记录教师信息的.xls 和.xlsx 格式的电子表格	PC 端导入记录教师信息的电子表格，根据导入的电子表格，为每一位教师分配账号和密码	所有教师的账号和初始密码	终端数：10 并行数：10
响应请求	无	在接收申请查看试卷或者更正试卷信息请求后，进行审批，审批通过后发送考卷 JPG 或者在试卷信息管理中修改成绩	发送至 Android 端的审核结果消息	终端数：10 并行数：10
试卷信息管理	考场教学楼、考试房间号、考生学号、考生成绩、课程号、课序号、考试类型、考试时间；	在试卷信息管理界面，查询时输入学生信息、修改时用户输入新的学生成绩信息	无	终端数：10 并行数：10
试卷归档	无	选择试卷归档功能，在指定目录下保存对应的所有考卷 PDF 文件	试卷归档的结果	终端数：10 并行数：10
教师信息管理	教师信息	输入教师信息，对教师信息进行增添、查看	提示教师信息增添、查看的结果	终端数：10 并行数：10

3.2 对性能的规定



3.2.1 精度

本项目在需要用户执行输入以及系统输出时，均为字符串输出，不涉及具体某项输入输出数据的精度。

3.2.2 时间特性要求

(1) 响应时间：

响应时间主要是指客户发出请求到得到响应的整个过程的时间。按照互联网上对于用户响应时间的标准——“2/5/10 秒”原则。也就是说，在 2 秒之内给客户响应被用户认为是“非常有吸引力”的用户体验。在 5 秒之内响应客户被认为“比较不错”的用户体验，在 10 秒内给用户响应被认为“糟糕”的用户体验。如果超过 10 秒还没有得到响应，那么大多用户会认为这次请求是失败的。

本项目的理想响应时间设定在 5 秒以内，在交付的可运行软件中响应时间最迟不能超过 10 秒钟，才算做是成功完成项目。

(2) 更新处理时间：

本项目中的更新处理时间主要是指，当用户的操作修改了数据库或者本地文件时，系统即时修改数据库内容或者本地内容并且快速的显示在界面上的时间。为了满足用户的响应时间，因此更新处理时间不能超过响应时间。也就是说，本项目的更新处理时间一般要控制在 3 秒钟之内。

(3) 运行时间：

运行时间是指项目可以持续运行的总时间，由于项目涉及网络，因此项目总体处于运行状态的时间受到网络的影响。由于项目的运行平台是安卓系统的手机、云端服务器以及 PC，项目的运行时间长短在手机端和手机的待机时间几乎一致，也就是说用户可以在打开手机时开始运行软件直到手机关机为止；而项目在云端的服务器是长时间处于开启状态，所以项目的运行时间受到云端服务器的影响几乎不计；而在 PC 端，项目只在教务老师工作的时候运行，但是理论上，项目的运行时间与 PC 的开机时间几乎一致。

3.2.3 灵活性

灵活性主要是指在软件开发运行的过程中，由于外部因素软件没有办法遵循预期设计的运行轨迹，此时软件可以做出调整以适应当下情况的能力。主要从操作方式，运行环境，其他软件接口和开发计划等四个方面进行讨论。

- (1) 操作方式：项目主要采取，用户手动输入系统处理数据的方式进行运行。如果用户输入的数据不符合软件需求，软件会自动通过纠错机制反馈用户操作错误的信息，同时不对系统进行任何操作，防止造成进程的堵塞或者崩溃。
- (2) 运行环境：项目主要是针对于安卓 7.0 版本以上的手机，如果运行的环境发生变化，系统可能会无法运行，同时提示用户安装在正确的平台上。
- (3) 其他软件接口：项目主要需要调用手机中的摄像机资源、相册和应用文件夹时，如果因为权限的问题或者其他因素无法正常调用。项目将关闭分数识别、统计分数、客观题批改等功能。但是其他功能仍旧可以正常运行。
- (4) 开发计划变动：由于项目开发采取的是增量过程模型，并且项目的核心功能是明确且不会修改的，所以当开发计划发生变动时可以根据每一次开发出来的增量调整以确保项目有序。

3.3 输入输出要求

(1) 账号定义：



表 2

名称	账号
描述	用户登录时为唯一标注自己身份的信息
格式	字符串（允许数字）
精度	6-13 个字符
用途	记录用户的唯一标志信息，作为连接用户数据库的关键信息
使用	用户在注册时统一分配，在后续的登录中填入在账号的输入框中

(2) 密码定义：

表 3

名称	密码
描述	和账号、昵称共同组成用户信息的一串字符
格式	字符串（允许数字和字母结合）
精度	不少于 6 个字符不多于 20 个字符
用途	记录用户的账号密码，作为连接用户数据库的关键信息
使用	用户在注册时输入，在后续的登录中填入在用户密码的输入框中

(3) 客观题答案定义

表 4

名称	客观题答案
描述	记录答案的一串字符
格式	字符串（允许字母）
精度	不限制
用途	记录客观题的答案，作为批改客观题的标准



使用	用户在使用客观题批改功能时输入
----	-----------------

(4) 试卷灰度图定义:

表 5

名称	试卷灰度图
描述	摄像头对准试卷时，提取出的灰度图像
格式	灰度图
精度	不限制
用途	作为客观题批改和统计分数的输入
使用	用户在使用客观题批改和统计分数时将摄像头对准试卷时输入

(5) 试卷堆的图片:

表 6

名称	试卷堆的图片
描述	摄像头拍取的试卷堆图像
格式	.png 或.jpg 或.jpeg 格式的图片
大小	50MB 以内
用途	作为份数识别的输入
使用	用户在使用份数识别时将摄像头对准试卷堆时拍照输入

(6) 课程号定义:

表 7

名称	课程号
描述	考试课程的唯一标志信息



格式	字符串（允许数字）
精度	6-9 个字符
用途	记录用户考试的课程信息，作为连接数据库的关键信息
使用	用户在申请查看试卷、更正试卷信息时输入，在申请查看试卷和更正试卷信息时填入在课程号的输入框中

(7) 课序号定义：

表 8

名称	课序号
描述	课程的班级的唯一标志信息
格式	字符串（允许数字）
精度	1-9 个字符
用途	记录用户考试课程的班级信息，作为连接数据库的关键信息
使用	用户在申请查看试卷、更正试卷信息时输入，在申请查看试卷和更正试卷信息时填入在课序号的输入框中

(8) 学号定义：

表 9

名称	考生学号
描述	记录考卷的答题学生的唯一标志信息
格式	字符串（允许数字）
精度	13 个字符
用途	记录考卷的答题人身份，作为连接数据库的关键信息
使用	用户在申请查看试卷、更正试卷信息时输入，在申请查看试卷和更正试卷信息时填入在考生学号的输入框中

(9) 年份定义：



表 10

名称	年份
描述	考试课程的唯一标志信息
格式	字符串（允许数字）
精度	4-9 个字符
用途	记录用户考试的时间信息，作为连接数据库的关键信息
使用	用户在申请查看试卷、更正试卷信息时输入，在申请查看试卷和更正试卷信息时填入在年份的输入框中

(10) 考生姓名定义：

表 11

名称	考生姓名
描述	和考生学号共同组成考生信息的一串字符
格式	字符串（允许汉字字符）
精度	不多于 20 个字符
用途	记录试卷的答题人姓名，作为连接数据库的信息
使用	用户在申请查看试卷、更正试卷信息时输入，在申请查看试卷和更正试卷信息时填入在考生姓名的输入框中

(11) 考场号定义：

表 12

名称	考场号
描述	记录考试发生地点的信息
格式	字符串（允许数字和字母结合）
精度	不多于 20 个字符
用途	记录考卷的发生地点，作为连接数据库的信息



使用	用户在成绩录入和申请查看试卷时输入，在申请查看试卷时填入在考场号的输入框中
----	---------------------------------------

(12) 申请理由定义：

表 13

名称	申请理由
描述	记录用户提出申请查看试卷的原因的一串字符
格式	字符串
精度	不多于 100 个字符
用途	记录用户申请的理由，作为 PC 端审核的依据
使用	用户在申请查看试卷时填入理由的输入框中

(13) 修改理由定义：

表 14

名称	修改理由
描述	记录用户提出更正试卷信息的原因的一串字符
格式	字符串
精度	不多于 100 个字符
用途	记录用户申请的理由，作为 PC 端审核的依据
使用	用户在更正试卷信息时填入理由的输入框中

(14) 分数定义：

表 15

名称	分数
描述	标记考生考卷的成绩信息



格式	字符串（允许数字）
精度	不多于 10 个字符
用途	记录考卷的分数信息，作为连接数据库的信息
使用	用户在更正试卷信息时输入，在更正试卷信息时填入在分数的输入框中

(15) 记录教师信息的电子表格定义：

表 16

名称	记录教师信息的电子表格
描述	记录所有学校教师信息的电子表格
格式	.xls 或者.xlsx 的电子表格
精度	不限制
用途	记录所有教师信息的电子表格，作为分配账号和密码的关键信息
使用	用户在使用统一账号注册时导入

(16) 试卷 PDF 文件定义：

表 17

名称	试卷 PDF 文件
描述	考卷的.pdf 形式
格式	.pdf
大小	不超过 50M
用途	记录考卷的实际答题信息
使用	PC 端在响应申请查看试卷请求时发送

(17) 请求信息定义：



表 18

名称	请求信息
描述	用户申请试卷复查和更正试卷信息时的文本信息
格式	字符串（允许数字、文字和字母结合）
精度	不多于 1000 字符
用途	在申请查看试卷和成绩修订时使用
使用	用户在申请查看试卷和更正试卷信息时输入

(18) 审核信息定义：

表 19

名称	审核信息
描述	记录请求的审核结果
格式	字符串（允许数字、文字和字母结合）
精度	不多于 1000 字符
用途	记录申请查看试卷和更正试卷信息时发送的请求的审核情况
使用	用户在响应请求时发送

(19) 考试类型定义：

表 20

名称	考试类型
描述	记录考试的类型（正常考试/补缓考）
格式	字符串
精度	三个字符以内
用途	记录考试的类型



使用	用户在进行试卷信息管理时使用
----	----------------

(20) 份数定义:

表 21

名称	份数
描述	记录份数识别的结果
格式	数字
精度	0-100
用途	记录份数识别的结果
使用	用户在使用份数识别时得到的输出结果

(21) 注册结果信息定义:

表 22

名称	注册结果信息
描述	记录注册的结果
格式	无
精度	无
用途	提示用户注册账号的成功与否
使用	用户在注册时，系统输出

(22) 登录结果信息:

表 23

名称	登陆结果信息
描述	记录登录结果



格式	无
精度	无
用途	提示用户输入账号和密码后登录的结果
使用	用户在登录时，系统输出

(23) 客观题批改的结果定义：

表 24

名称	客观题批改的结果
描述	记录客观题的批改情况
格式	屏幕渲染
精度	无限制
用途	记录用户使用客观题批改的批改结果
使用	用户在选择客观题批改时，系统输出

(24) 统计分数的结果定义：

表 25

名称	统计分数的结果
描述	记录统计分数
格式	屏幕渲染
精度	无限制
用途	记录用户使用统计分数的统计分数结果
使用	用户在选择统计分数时，系统输出

(25) 试卷归档的结果定义：



表 26

名称	试卷归档的结果
描述	记录试卷的归档情况
格式	无
精度	无限制
用途	提示用户使用试卷归档时，试卷归档的结果
使用	用户在选择试卷归档时，系统输出

(26) 试卷 JPG 图像定义：

表 27

名称	试卷 JPG 图像
描述	记录试卷图像
格式	JPG
精度	100MB 以内
用途	展示试卷的图像
使用	用户在更正试卷信息时，系统输出

3.4 数据管理能力要求（针对软件 Available 试卷处理辅助系统）

Available 试卷处理辅助系统需要管理：

- (1) .pdf 格式的文件：10000 份以上；
- (2) 数据库表单：3 份；
- (3) 数据库数据：100000 条以上；
- (4) .jpg 格式的文件：10000 份以上

3.5 故障处理要求

出错输出信息：



表 28

错误	输出错误的形式	含义	处理方法
非法输入	提示信息	用户输入的信息与系统规定的信息格式不符合	提示输出信息错误，请重新输入，并返回出错之前的界面。
文件丢失	提示信息	软件在运行的过程中出现问题	提示用户信息丢失，请重新输入
网络连接错误	提示信息	软件在连接网络的过程中由于设置不正确或网络异常出现问题	提醒用户检查网络
手机断电	提示信息	用户信息由于未储存而丢失	程序定时对数据进行本地保存，保证数据不会完全丢失
无法调用外部接口	提示信息	由于无法调用外部的相机或相册导致一部分功能无法实现	提示用户权限未开启，需要手动进行设置。
系统崩溃	提示信息	由于安卓版本不同导致手机端不能正常工作	提示用户安卓版本太老，等待安卓版本更新后重新使用
向 PC 发送请求出错	提示信息	网络问题或者 PC 端出错导致请求错误	保存请求信息，等待一定时间后重新发送
数据库连接出错	提示信息	PC 端在连接数据库时设置出错	提醒教务老师检查数据库设置信息

出错处理对策：

1. 当系统由于断电和数据库连接错误停止运行时，使用恢复再启动技术，使软件从故障点恢复执行或使软件从头开始重新运行。
2. 如果由于无法调用外部接口而产生错误，则采取降效方法，用户可以选择舍弃此项功能在软件缺少完备功能的情况下运行可用的功能。
3. 为了防止由于外部不可抗力所发生的数据丢失问题，系统定时对数据信息进行保存，定时保存的时间系统可以默认设定也可以让用户根据自身需求进行设定。

3.6 其他专门要求

暂无



4. 运行环境规定

4.1 设备

- a. PC 端大多数电脑都能运行，内存为 16G 以上。
- b. 外存 128G 以上，联机工作，支持.xls、.xlsx、.pdf 文件的读取，型号不限，数量大于等于 1。
- c. Android 端, 只支持有摄像头的手机。

4.2 支持软件

- a. PC 端, 支持 Window 系统, Android 端, 支持 Android 系统。
- b. 支持 TensorFlow, OpenCV。
- c. 支持 Visual Studio 开发 PC 端, 支持 Android Studio 开发 Android 端。

4.3 接口

暂无

4.4 控制

暂无

5. 功能性需求

5.1 功能划分

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、登录、退出登录、分享、关于我们；改卷辅助功能板块对应份数检测、客观题批改、统计分数功能；试卷成绩管理板块对应申请查看试卷、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

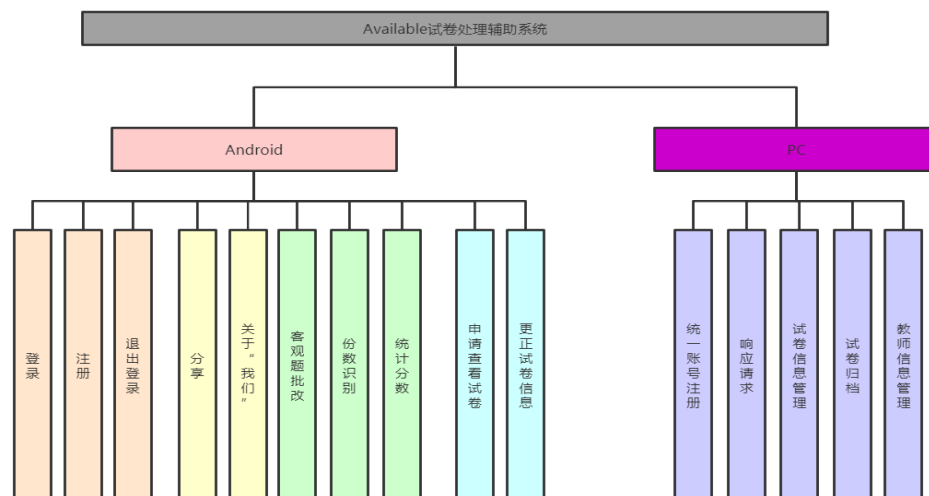


图 5



5.2 用例场景描述

在这一部分，主要对上述的 15 个功能进行用例场景描述。以下一系列的表格均是用例场景描述。

用户注册描述：

表 29

用例	注册账号
用例描述	用户输入账号、密码，注册个人账户
参与者	潜在用户（首要）
前置条件	参与者通过客户端访问系统
后置条件	系统保存合法的注册信息，开放权限；若注册信息不合法，提示用户重新输入注册信息
基本路径	1.参与者打开客户端； 2.参与者选择“注册”； 3.客户端显示注册界面； 4.参与者提供注册信息； 5.客户端对注册信息进行初步检查； 6.客户端提交注册信息至服务端； 7.服务端验证注册信息是否合法； 8.服务端返回注册结果； 9.客户端显示注册结果；
可选或例外路径	5.1 参与者提供的注册信息不完整； 5.1.1 客户端提示输入不完整的信息；
	6.1 网络状况较差或连接网络出错； 6.1.1 客户端提示检查网络配置；
	7.1 注册信息不合法； 7.1.1 服务端生成注册失败的结果，包含失败原因等信息； 7.2 注册信息合法； 7.2.1 服务端保存注册信息，开放用户权限； 7.2.2 服务端生成注册成功结果；
	9.1 注册成功，返回登录界面； 9.2 注册失败，停留在注册界面，刷新注册信息；
补充说明	用户注册信息包括：账号、密码。

用户登录描述：

表 30

用例	登录账号
用例描述	用户打开客户端，通过账号和密码登录



参与者	正式用户（首要）
前置条件	参与者通过客户端访问系统，并拥有账号和密码
后置条件	用户登录到系统，客户端显示主界面
基本路径	<ol style="list-style-type: none"> 1.参与者打开客户端； 2.客户端显示登录界面； 3.参与者提供登录信息； 4.客户端对参与者提供的登录信息进行初步检查； 5.客户端提交登录信息到服务端； 6.服务端检验登录信息是否正确； 7.服务端返回登录结果； 8.客户端显示登录结果；
可选或例外路径	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 参与者提供的登录信息不完整； <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1 客户端提示输入不完整的信息；
	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 网络状况较差或者网络连接出错； <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1 客户端提示检查网络配置；
	<ol style="list-style-type: none"> 6.1 登录信息错误； <ol style="list-style-type: none"> 6.1.1 服务端生成登录失败结果，包括失败原因； 6.2 登录信息正确； <ol style="list-style-type: none"> 6.2.1 服务端生成登录成功结果；
	登录成功，客户端显示主界面； 登录失败，客户端停留在登录界面；
补充说明	登录信息包括账号和密码。

用户退出登录描述：

表 31

用例	退出登录账号
用例描述	用户打开客户端，在登录状态下退出登录
参与者	正式用户（首要）
前置条件	参与者通过客户端访问系统，并拥有账号和密码
后置条件	用户退出登录，客户端显示登录界面
基本路径	<ol style="list-style-type: none"> 1.参与者打开客户端； 2.客户端显示登录界面； 3.参与者提供登录信息； 4.客户端对参与者提供的登录信息进行初步检查； 5.客户端提交登录信息到服务端； 6.服务端检验登录信息是否正确； 7.服务端返回登录结果； 8.客户端显示登录结果；



	9.客户端显示主界面; 10.参与者选择“退出登录”; 11.客户端显示退出登录结果;
可选或例外路径	4.1 参与者提供的登录信息不完整; 4.1.1 客户端提示输入不完整的信息;
	5.1 网络状况较差或者网络连接出错; 5.1.1 客户端提示检查网络配置;
	6.1 登录信息错误; 6.1.1 服务端生成登录失败结果, 包括失败原因; 6.2 登录信息正确; 6.2.1 服务端生成登录成功结果;
	8.1 登录成功, 客户端显示主界面; 8.2 登录失败, 客户端停留在登录界面;
	11.1 退出登录失败, 客户端停留在个人界面;
补充说明	无。

分享描述:

表 32

用例	分享系统
用例描述	用户打开客户端, 使用分享功能来分享 Available 试卷处理辅助系统
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	客户端处于登录状态, 客户端显示主界面
后置条件	选择退出后, 客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“分享”; 2.客户端显示分享渠道; 3.参与者选择分享渠道; 4.参与者打开选择分享渠道分享信息 ;
可选或例外路径	无;
补充说明	无。

关于我们描述:

表 33

用例	查看关于“我们”
用例描述	用户打开客户端, 使用关于“我们”功能来获取关于系统的简单信息
参与者	正式用户 (首要)



前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	选择退出后，客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“关于我们”； 2.客户端显示关于我们界面； 3.客户端显示关于系统的一些简单信息；
可选或例外路径	无；
补充说明	无。

客观题批改描述：

表 34

用例	客观题批改
用例描述	用户打开客户端，使用客观题批改功能来对试卷客观题进行批改
参与者	正式用户（首要）
前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	选择退出后，客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“客观题批改”选项； 2.客户端显示客观题批改界面； 3.参与者输入客观题答案； 4.客户端保存答案； 5.参与者点击摄像按钮； 6.参与者移动镜头对准试卷客观题部分； 7.客户端识别试卷上客观题部分所写答案； 8.客户端将识别答案与参与者输入答案进行校验； 9.客户端显示批改结果；
可选或例外路径	5.1 摄像头打开失败； 5.1.1 客户端生成打开摄像头失败结果，包括失败原因；
	9.1 批改结果错误； 9.1.1 参与者手动更改批改结果；
补充说明	客观题答案包括客观题题号和答案。

份数识别描述：

表 35

用例	份数识别
用例描述	用户打开客户端，使用份数识别功能来对试卷数份数



参与者	正式用户（首要）
前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	选择退出后，客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“份数识别”选项； 2.客户端显示份数识别界面； 3.参与者移动镜头对准试卷堆； 4.参与者点击拍照按钮； 5.客户端识别拍照所得图片； 6.客户端显示拍照所得图片和份数识别结果；
可选或例外路径	4.1 摄像头打开失败； 4.1.1 客户端生成打开摄像头失败结果，包括失败原因；
	6.1 识别结果错误； 6.1.1 参与者手动更改识别结果；
补充说明	无。

统计分数描述：

表 36

用例	统计分数
用例描述	用户打开客户端，使用统计分数功能来完成小分统成大分的工作
参与者	正式用户（首要）
前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	选择退出后，客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“统计分数”选项； 2.客户端显示统计分数界面； 3.参与者移动镜头对准分数栏； 4.参与者点击摄像按钮； 5.客户端识别分数数字并与数字模型进行校验； 6.客户端显示统计分数结果；
可选或例外路径	3.1 摄像头打开失败； 3.1.1 客户端生成打开摄像头失败结果，包括失败原因；
	6.1 统计分数结果错误； 6.1.1 参与者手动更改更改结果；
补充说明	无。

申请查看试卷描述：



表 37

用例	申请查看试卷
用例描述	用户打开客户端，通过申请查看试卷完成对以往批阅考卷的复查
参与者	正式用户（首要）
前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	客户端退出到主界面
基本路径	1.参与者选择“申请查看试卷”选项； 2.客户端显示申请查看试卷界面； 3.参与者输入复查考卷的相关信息； 4.参与者输入复查的原因； 5.参与者点击发送请求； 6.客户端发送消息到 PC 端； 7.PC 端审核请求消息； 8.PC 端发送考卷图片及请求结果； 9.客户端收到结果； 10.客户端显示 PC 端发送的考卷图片；
可选或例外路径	8.1PC 端审核没有通过； 8.1.1 客户端显示失败消息；
补充说明	无。

更正试卷信息描述：

表 38

用例	更正试卷信息
用例描述	用户打开客户端，通过更正试卷信息完成对已上传了的成绩的修改
参与者	正式用户（首要）
前置条件	客户端处于登录状态，客户端显示主界面
后置条件	客户端显示主界面



基本路径	1.参与者选择“更正试卷信息”选项; 2.客户端显示更正试卷信息界面 ; 3.参与者输入更正试卷信息的相关信息; 4.参与者输入修订的原因; 5.参与者点击发送请求; 6.客户端发送消息到 PC 端; 7.PC 端审核请求消息; 8.PC 端发送请求结果; 9.客户端收到结果; 10.客户端显示结果;
可选或例外路径	8.1PC 端审核没有通过; 8.1.1 客户端显示失败消息; 8.2PC 端审核通过; 8.2.1PC 端更改数据库中成绩, 并返回结果;
补充说明	无。

统一账号注册描述:

表 39

用例	统一账号注册
用例描述	教务老师打开 PC 端, 通过账号和密码登录
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	PC 端显示主界面
后置条件	客户端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“注册统一账号”; 2.PC 端显示注册统一账号功能界面; 3.参与者选择记录教师信息的电子表格; 4.参与者选择导入; 5.PC 端为每一位在册教师分配账号并初始化密码、昵称; 6.参与者对统一注册信息进行初步检查; 7.PC 端提交统一账号信息到服务端; 8.服务端验证统一账号信息是否合法; 9.服务端返回统一注册结果; 10.PC 端显示统一注册结果;
可选或例外路径	6.1 参与者提供的统一注册信息不完整; 6.1.1 PC 端提示输入不完整的信息;
	6.1 网络状况较差或连接网络出错; 6.1.1 PC 端提示检查网络配置;



	<p>7.1 注册信息不合法; 17.1.1 服务端生成注册失败的结果, 包含失败原因等信息;</p> <p>7.2 注册信息合法; 7.2.1 服务端保存统一注册信息, 开放用户权限; 7.2.2 服务端生成统一注册成功结果;</p>
	<p>9.1 统一注册成功, 返回主界面;</p> <p>9.2 统一注册失败, 停留在统一注册界面, 刷新统一注册信息;</p>
补充说明	统一注册信息包含账号、密码。

响应请求描述:

表 40

用例	响应请求
用例描述	教务老师打开 PC 端, 通过账号和密码登录
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	PC 端显示主界面
后置条件	PC 端显示主界面
基本路径	<p>1.参与者选择“响应请求”选项;</p> <p>2.PC 端显示响应请求界面;</p> <p>3.参与者审核请求消息;</p> <p>4.参与者选择审核结果;</p> <p>5.PC 端显示审核结果;</p> <p>6.PC 端向发送请求的客户端发送审核结果;</p>
可选或例外路径	<p>4.1 审核通过;</p> <p>4.1.1PC 端执行发送试卷的工作;</p> <p>4.1.2PC 端执行修改数据库成绩的工作;</p> <p>4.2 审核不通过;</p>
补充说明	无。

试卷信息管理描述:

表 41

用例	试卷信息管理
用例描述	教务老师打开 PC 端, 修改数据库中的成绩
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	PC 端显示主界面
后置条件	PC 端显示主界面



基本路径	1.参与者选择“试卷信息管理”选项; 2.PC 端显示试卷信息管理界面; 3.参与者输入修改信息; 4.PC 端提交修改信息到服务器; 5.服务器修改数据库中成绩信息; 6.服务器返回结果; 7.PC 端显示成绩修改结果;
可选或例外路径	无;
补充说明	无。

试卷归档描述:

表 42

用例	试卷归档
用例描述	教务老师打开 PC 端, 进行考试成绩及试卷的归档
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	PC 端显示主界面
后置条件	PC 端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“试卷归档”选项; 2.PC 端显示试卷归档界面; 3.参与者选择归档路径; 4.PC 端提交归档到服务器; 5.服务器按照内置格式保存所有考试的成绩以及考卷信息; 6.服务器返回结果; 7.PC 端显示归档结果;
可选或例外路径	无;
补充说明	无。

教师信息管理描述:

表 43

用例	教师信息管理
用例描述	教务老师打开 PC 端, 进行教师信息的管理
参与者	正式用户 (首要)
前置条件	PC 端显示主界面



后置条件	PC 端显示主界面
基本路径	1.参与者选择“教师信息管理”选项; 2.PC 端显示教师信息管理界面; 3.参与者输入命令; 4.PC 端提交命令到服务器; 5.服务器验证命令的合法性; 6.服务器执行命令对应的操作; 7.服务器返回结果; 8.PC 端显示命令执行结果;
可选或例外路径	5.1 命令合法, 数据库执行命令对应操作; 5.2 命令不合法, 服务器报错;
补充说明	无。

5.3 用例图

该项目主要分成两个端口，Android 端和 PC 端，分别代表普通的老师和教务老师。
该项目的整体用例图如下所示：

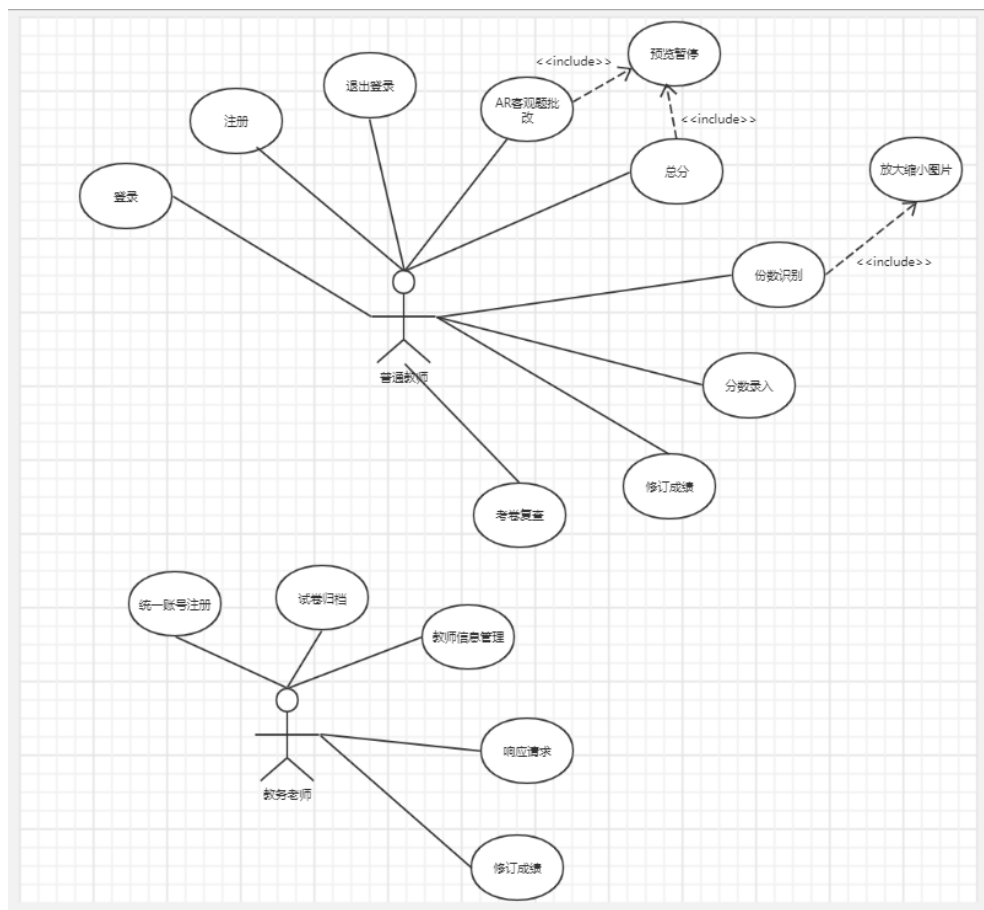


图 6

5.4 时序图

(1) 注册功能时序描述：

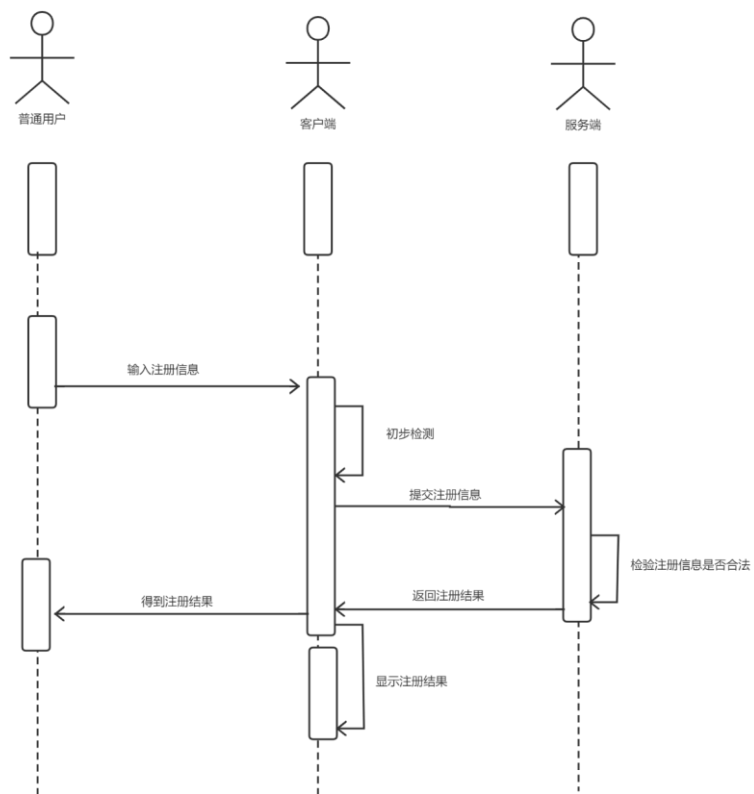


图 7

(2) 登录功能时序描述:

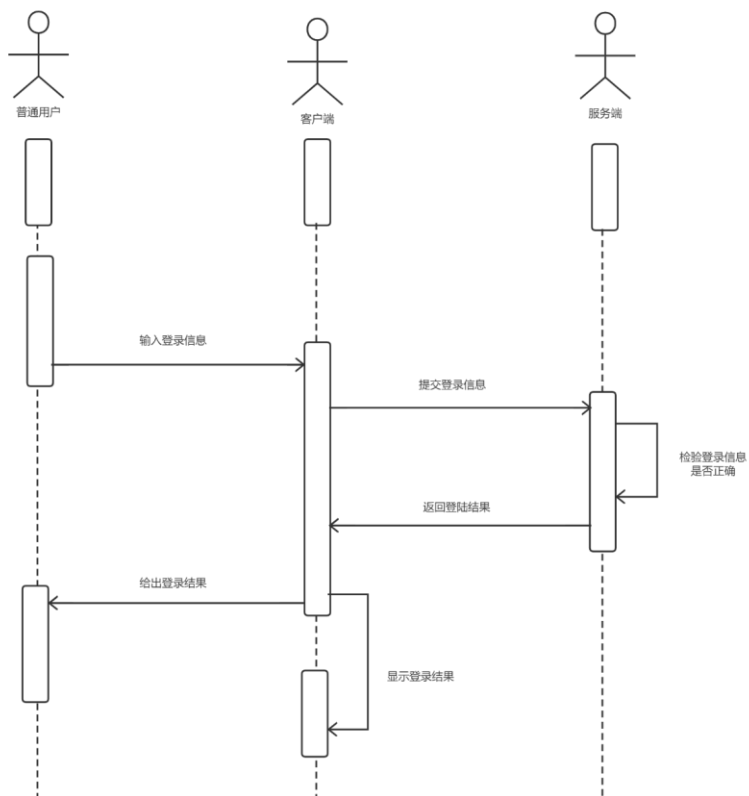


图 8



(2) 退出登录功能时序描述:

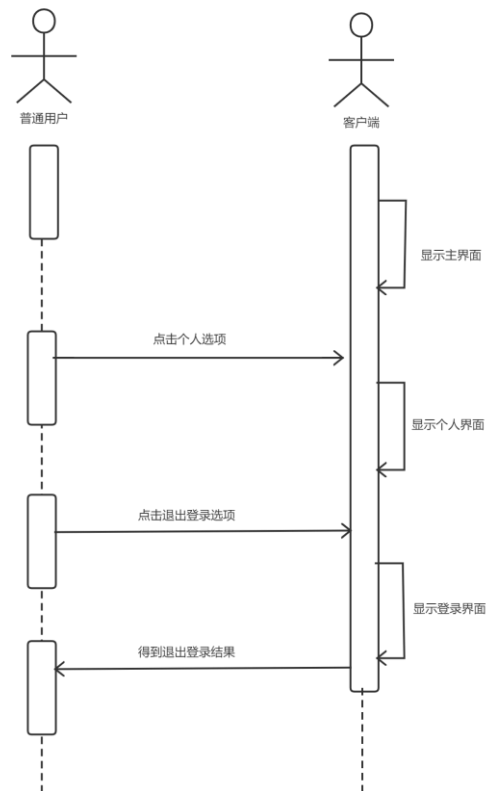


图 9

(5) 客观题批改时序描述:

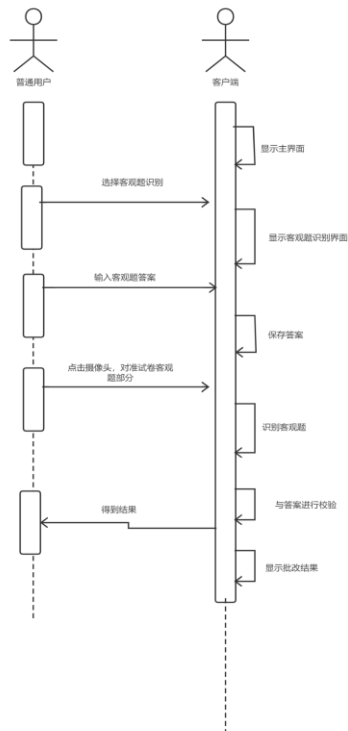


图 10



(6) 份数识别功能描述：

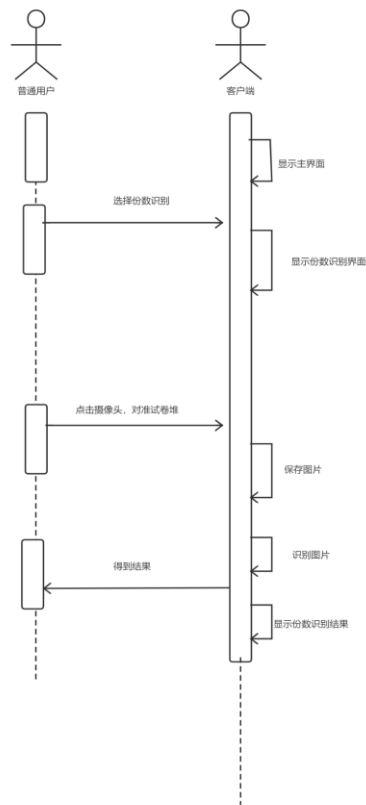


图 11

(7) 统计分数功能时序描述：

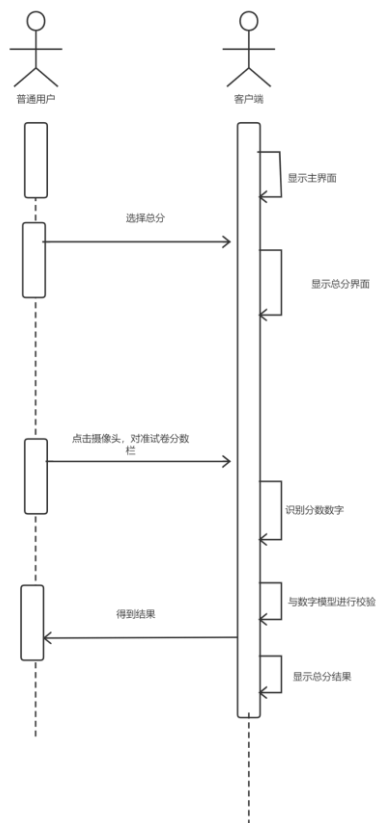


图 12

(8) 申请查看试卷功能时序描述:

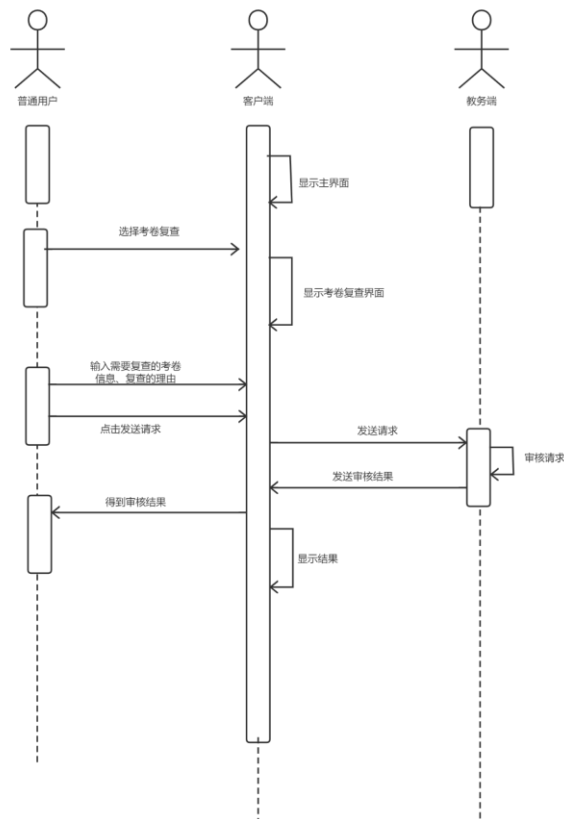


图 13

(9) 成绩修订功能时序描述:

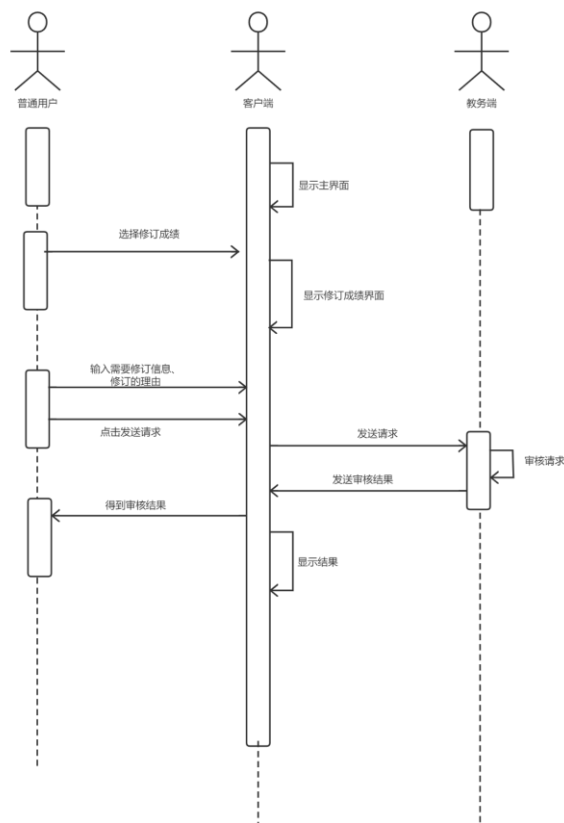


图 14



(10) 统一注册账号功能时序描述:

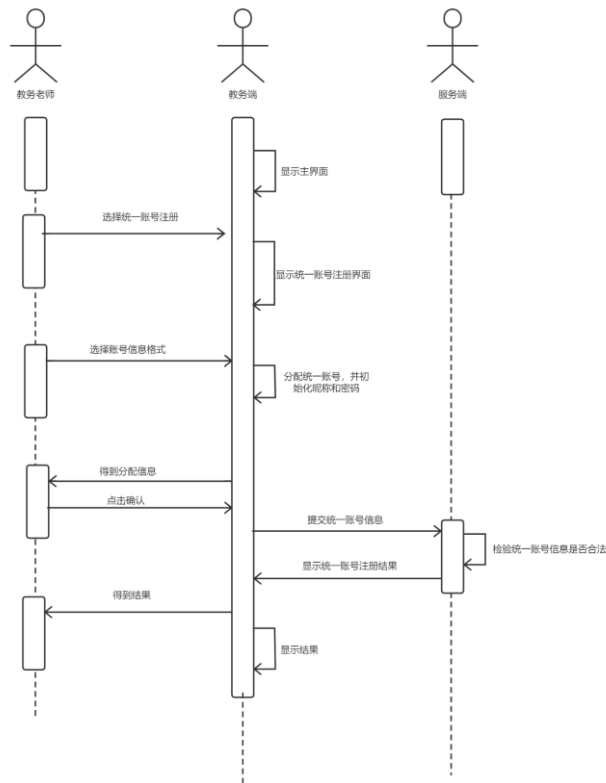


图 15

(11) 更正试卷信息功能时序描述:

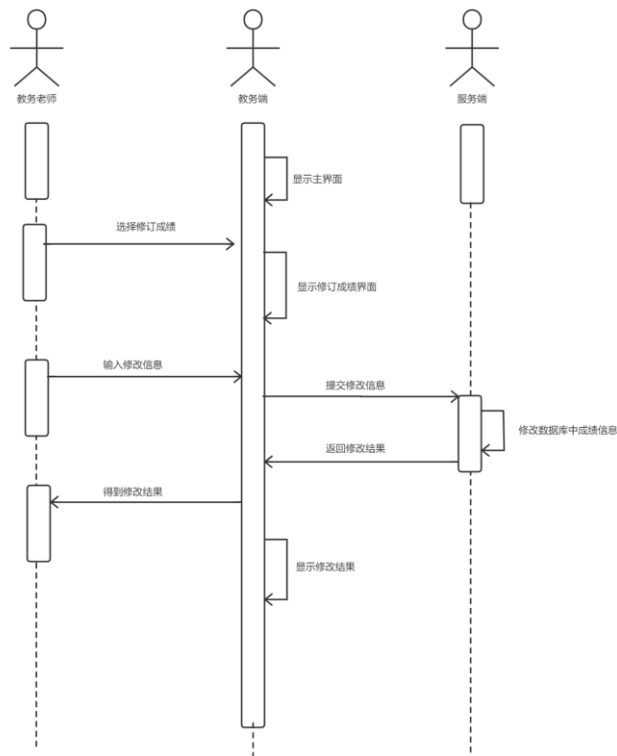


图 16

(12) 试卷归档功能时序描述:

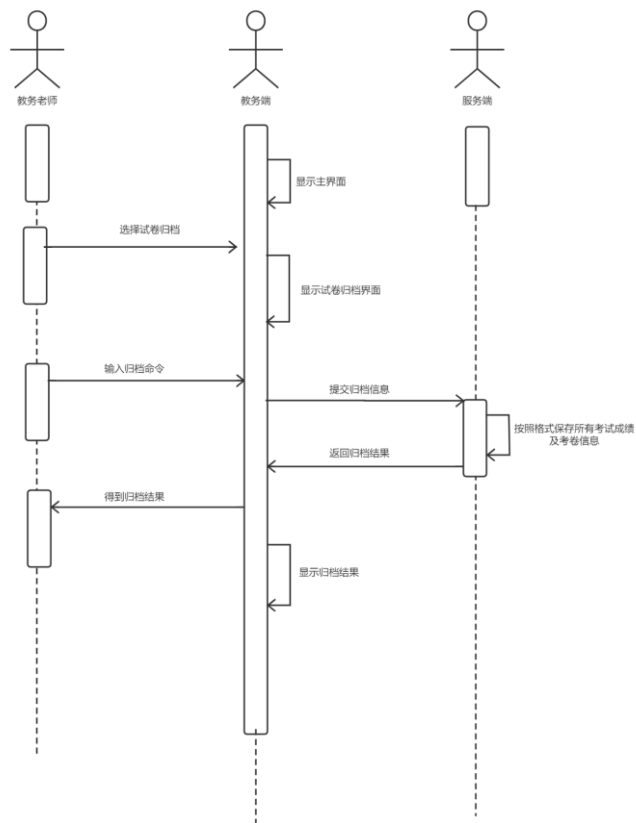


图 17

(13) 教师信息管理功能时序描述:

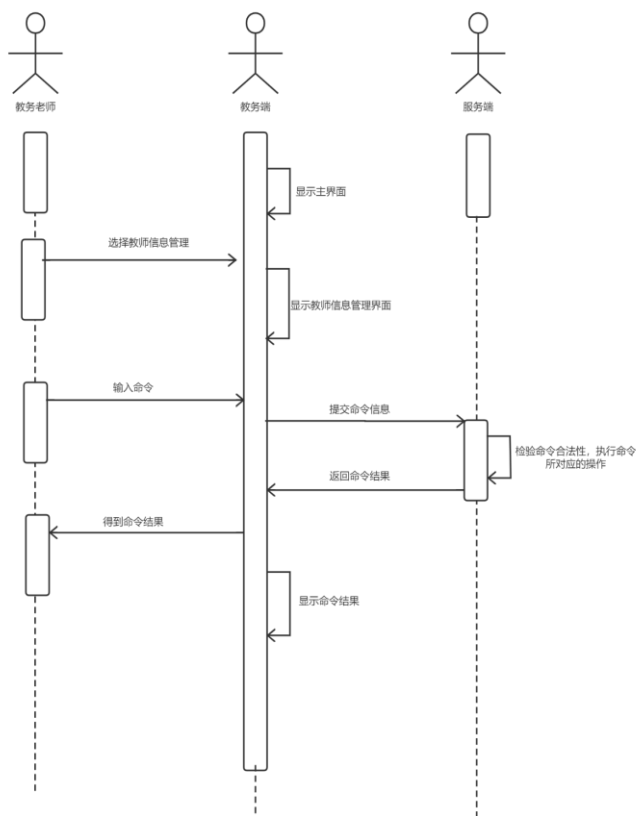


图 18



(14) 响应请求功能时序描述:

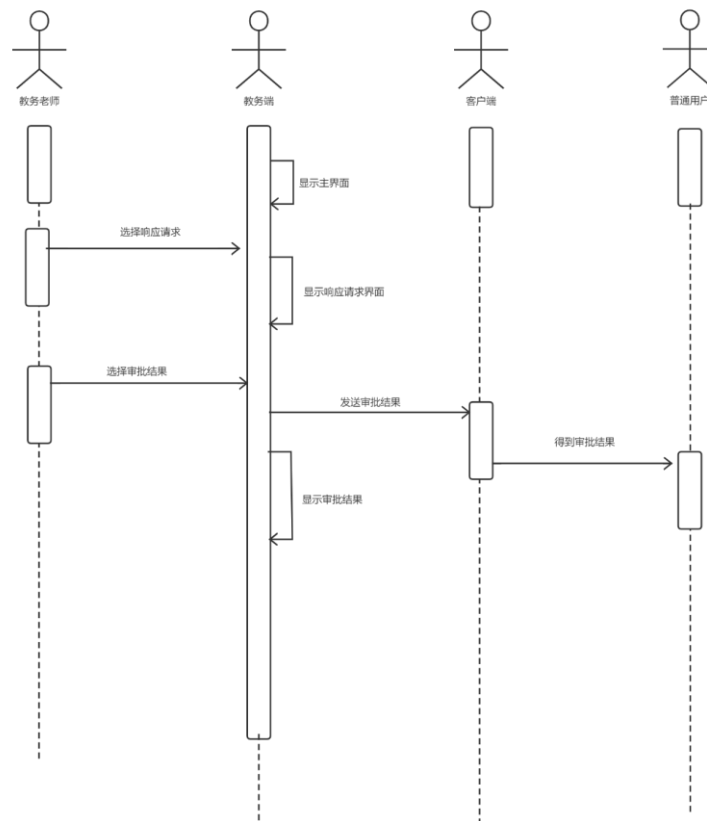


图 19

5.5 部署图

以下是该项目系统的部署图:

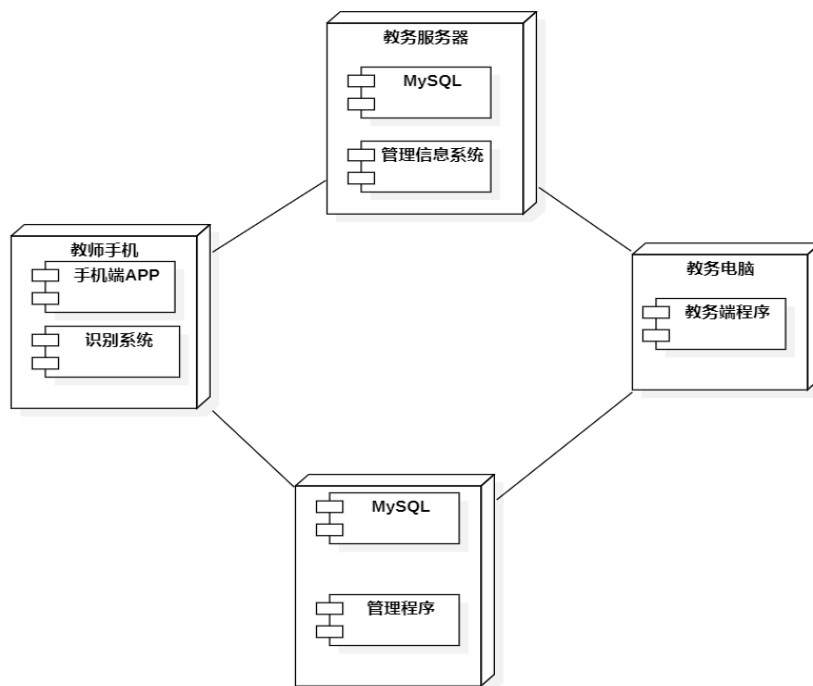


图 20

5.6 组件图

以下为项目系统的组件图：

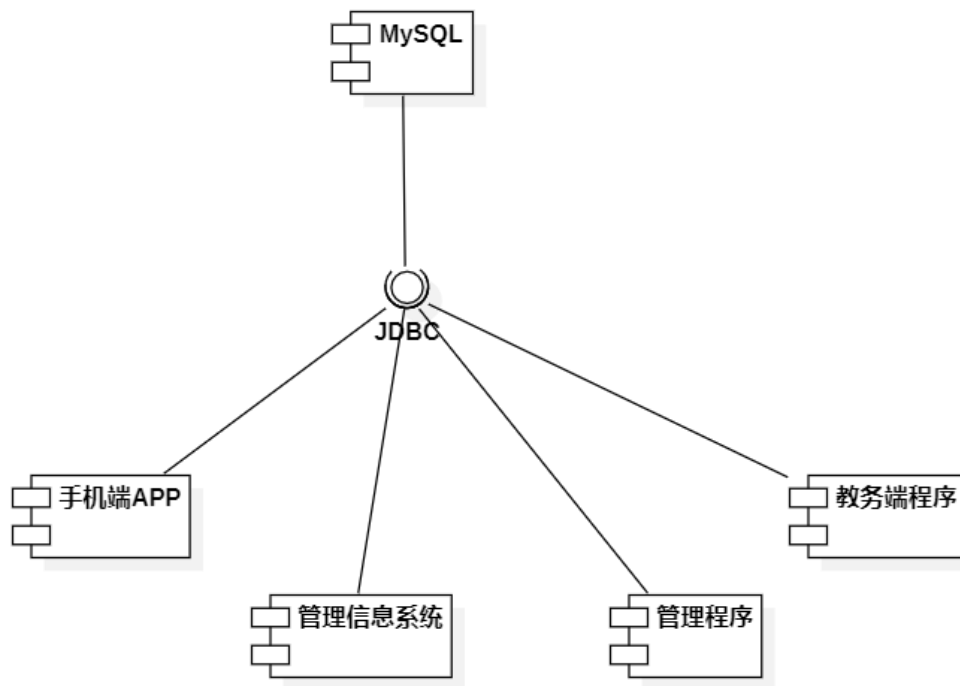


图 21

5.7 类图

(1) 以下为 Android 客户端的类图：

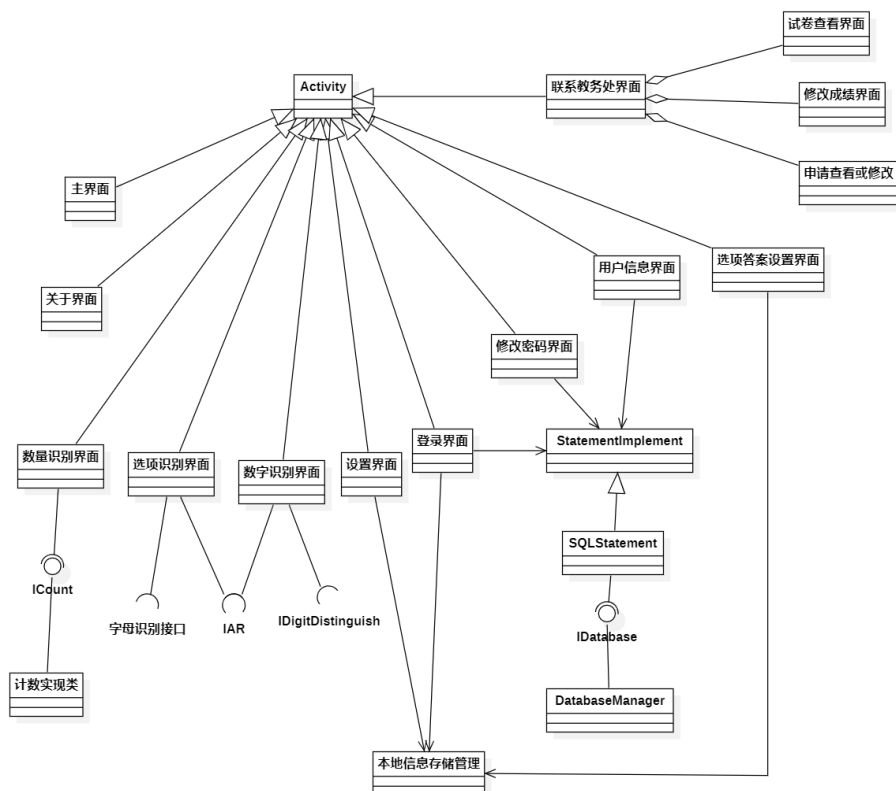


图 22



(2) 以下为教务 PC 端的类图：

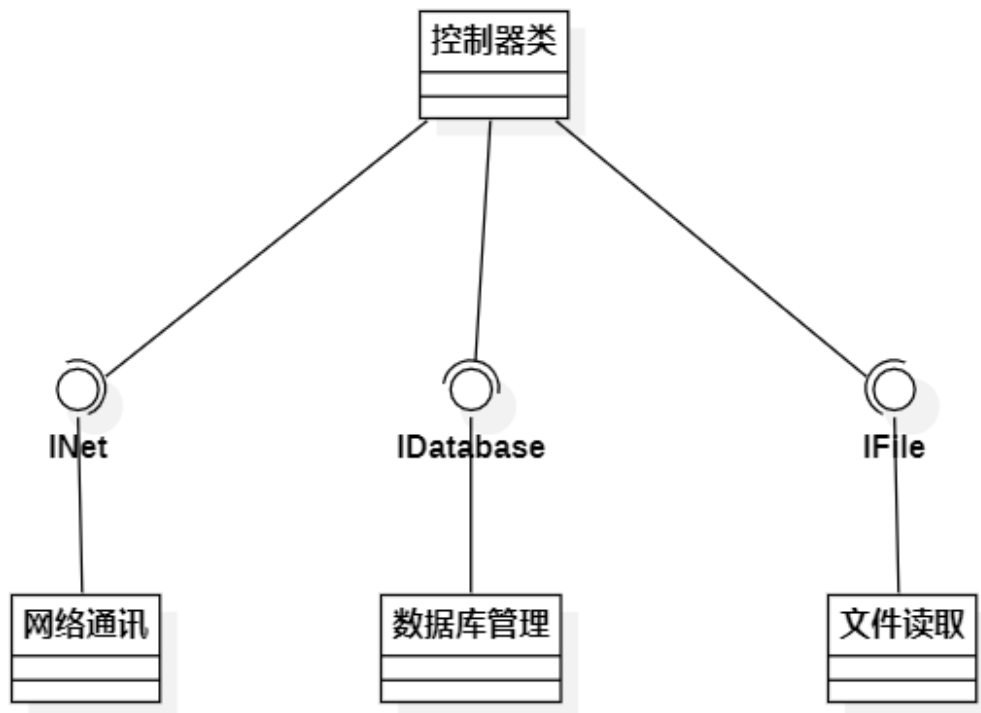


图 23

6. 验收标准及标准化需求

6.1 项目的交付项

程序：应用程序的安装程序及代码

文档：

以下的表格详细列举了在项目系统开发过程所应该生产出的文档。

表 44

编号	名称	形式	介质
1	项目开发计划	文档	电子、纸质
2	软件需求说明书	文档	电子、纸质
3	数据库设计说明书	文档	电子、纸质
4	详细设计文档	文档	电子、纸质
5	为本项目开发的软件源代码	文档	电子、纸质



6	性能测试报告、功能测试报告	文档	电子、纸质
7	操作手册	文档	电子、纸质
8	应用软件清单	文档	电子、纸质
9	系统参数配置说明	文档	电子、纸质
10	所提供的第三方产品的技术说明、操作、维护资料	文档	电子、纸质
11	系统崩溃及恢复步骤文档	文档	电子、纸质
12	技术服务和技术培训等相关资料	文档	电子、纸质
13	项目总结报告	文档	电子、纸质

6.2 验收标准

项目组按计划完成项目，将要提交的软件作品安装于指定电脑，并完成调试。

完成试点单位的培训实施上线，检查人员根据需求功能实现情况进行验收评价

6.3 项目评定标准

优秀

- 1) 材料完整
- 2) 软件可正常运行
- 3) 实现项目软件需求说明书要求的各项功能需求
- 4) 软件界面友好，易于交互
- 5) 软件功能新颖，有较强创新

合格

- 1) 材料完整
- 2) 可正常运行实现功能达到软件需求说明书要求的三分之二以上

不合格

- 1) 材料不完整
- 2) 软件不能运行
- 3) 软件需求说明书要求的主要功能没有实现。