

华中科技大学网络空间安全学院

# 程序设计综合课程设计 报告

题目： 智慧校园之校园卡食堂应用模拟

班 级： \_\_\_\_\_

学 号： \_\_\_\_\_

姓 名： \_\_\_\_\_

成 绩： \_\_\_\_\_

指导教师： \_\_\_\_\_

完成日期： 2022 年 3 月 16 日



## 目 录

一、系统需求分析 .....	1
二、总体设计 .....	4
三、数据结构设计 .....	8
四、详细设计 .....	13
五、系统实现 .....	43
六、运行测试与结果分析 .....	59
七、总结 .....	81
八、参考文献 .....	84
附录：程序使用说明 .....	85



## 一、系统需求分析

该系统要解决的主要问题是根据数据文件和规定的说明，构建一个校园卡的模拟系统，实现校园卡管理、食堂应用、汇总分析的基本功能。

该系统的全局时间都是相同的，在进入三个模块前可进行修改。

1、校园卡管理：可以进行校园卡的开户、销户、发卡、挂失、解挂、补卡操作，可以对已经开户的校园卡进行充值。提供以学号或姓名等单项数据的模糊匹配的校园卡账户查询和挂失、补卡等历史信息回溯。需要支持读取数据文件进行批量操作的能力。可以满足 10000 人的校园卡管理，每位同学可以补卡 100 次；提供模糊匹配的姓名信息查询；形成操作日志；提供批量操作能力。

（1）开户：输入姓名和学号（不能与以往重复），进行开户。

（2）销户：输入学号进行销户。已经销户的信息不能再进行其他操作。

（3）发卡：输入学号，对刚开户的用户初次分配唯一卡号。

（4）挂失、解挂：输入学号，改变当前账户下校园卡的状态。

（5）补卡：输入学号，为当前学号账户分发新的校园卡，并将帐下其他校园卡设为挂失状态。

（6）卡号设置：卡号流水号从 12346 开始，每位同学按学号的顺序，流水号递增；补卡时，流水号同样递增。

（7）充值：输入学号，为账户充值。账户余额上限 999.99 元。



(8) 模糊匹配搜索：? 代表一个字符或一个汉字，\*表示多个字符或多个汉字，或代表空。

2、食堂应用：有 99 个以内的食堂窗口，收费设备循环保存本窗口 6 万条最近的收费数据记录。消费时，可以设定当前消费窗口，对指定的校园卡进行收费；每次消费支付后，收费设备显示当天该窗口累计交易次数和累计收费金额。

(1) 窗口：消费前可以选择 1-99 号窗口。

(2) 窗口消费：输入消费的卡号和消费金额，系统检查该校园卡是否正常的卡，检查余额是否足够，然后进行实际的余额扣减；如果本次消费成功，则生成并保存具有完整信息项的消费记录，并显示当前该窗口在当天的累计消费次数和消费金额。

(3) 窗口消费记录：食堂窗口收费设备单独记录本窗口的数据；每个窗口数据最多保存 6 万条，循环覆盖保存。

(4) 密码输入（扩展）：如果发现当前时段的消费累计金额超过 20 元，需要提示输入校园卡的消费密码，密码输入正确后，对当前时段的累计消费金额清零处理。食堂消费时段为：每天有早中晚 3 个时段（7-9 点，11-13 点，17-19 点）。校园卡密码默认值为“8888”。

3、汇总分析：按时间递增顺序汇总各食堂窗口收费设备的消费记录。提供模糊的学号、姓名信息进行查询，对指定的学号统计给定起止日期内的累计消费金额。



(1) 有序汇总：对当前各收费窗口的数据进行有序汇总，选择一种多路归并排序和其他的排序算法进行实现。

(2) 查询：可以组合时间段、学号、姓名、消费金额范围对消费记录信息进行查询。

(3) 统计：可以统计规定日期内固定学号的消费次数和消费金额。

(4) 分析（扩展）：在汇总的数据中，给定一位同学的学号，可以分析出哪些同学与该同学经常一起在食堂排队购餐。

(5) 校验（升级）：消费记录汇总后，将会被保存到数据文件中。设计数据的校验码，克服充值和消费数据被简单篡改，且校验码规则过于简单而被破解的情况。并提出和实施一个能够检测出某些充值和消费数据行被直接删除或伪造增加的技术方案。

(6) 运行时间计算：需要计算汇总排序所耗费的时间、每次组合查询耗费的时间。