

中山大学交通工程本科生课程

《数据库原理》

系统设计文档

实验名：中山大学动物实验中心数据库

组长：卢璟嘉

成员：张瑞程，陈泓毅

二零二四年五月



数据库原理大作业

版本历史

版本/状态	作者	参与者	起止日期		备注
V1.0 /初稿	陈泓逸	张瑞程	2024-06-26	至 2024-07-05	基本框架搭建。
V1.1/中稿	张瑞程	卢璟嘉	2024-07-06	至 2024-07-15	框架的完善和细节实现。
V1.2/终稿	卢璟嘉	张瑞程	2024-07-15	至 2024-07-17	细节实现和优化。



数据库原理大作业

目录

第一部分 概述	3
1. 文档说明	3
2. 系统需求概述	3
第二部分 系统总体结构	4
第三部分 系统设计	错误!未定义书签。
类图	错误!未定义书签。
第四部分 数据库设计	5
1. 逻辑设计	5
2. 表设计	6
第五部分 界面设计	9
1. 公共模块界面设计	错误!未定义书签。
2. 用户登录下的动物租借与归还操作	
3. 用户登录下的设备租借与归还操作	
4. 三种不同管理员操作	



数据库原理大作业

第一部分 概述

1. 文档说明

中山大学动物实验中心（深圳）是国家实验动物种子中心，也是华南地区最大动物实验机构。随着科研活动的不断扩展和深入，动物实验中心的资源管理需求也日益复杂。为了提高管理效率，确保资源的合理分配和使用，中山大学动物实验中心决定设计并实施一个综合性的数据库系统。

该系统旨在通过关系数据库的技术手段，实现对动物实验中心各类资源的高效管理。这包括但不限于用户、课题组、动物和设备的详细信息记录、借用流程管理、维护记录等。通过这一系统，中山大学动物实验中心希望能够提升资源利用效率，保障科研活动的顺利进行，并为科研人员提供更加便捷和高效的服务。

2. 系统需求概述

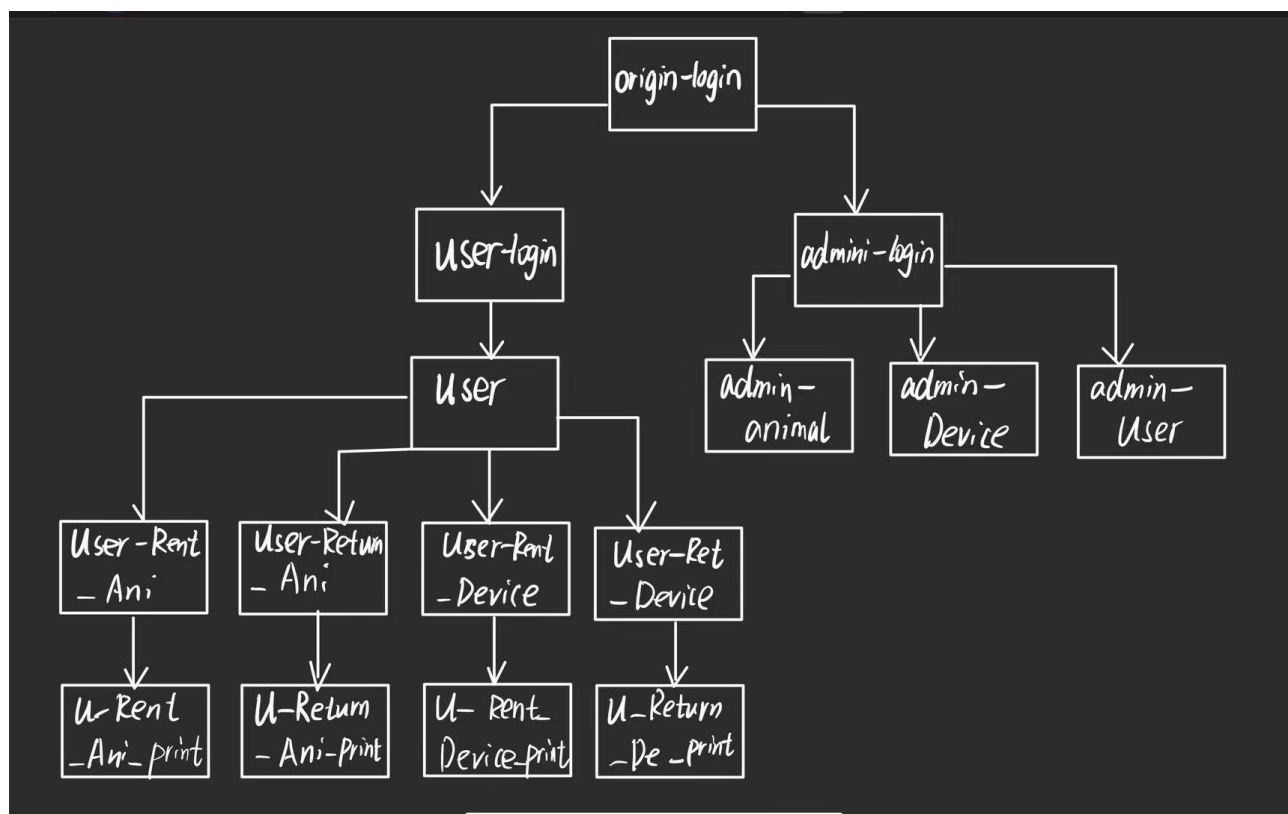
面向对象分为用户和管理员两类，用户可向平台申请租借归还动物和设备，在满足三者的各自属性后，为三者添加了等级权限，以防治资源的跨级浪费；对于管理员来说，其分为三类不同的管理员，在登录后自动分配到相应的操作界面（共三个界面），可以对动物，设备进行维护操作，使其进入无法借出的状态，并且还可以对用户进行操作，改变其余额，等级等操作！



数据库原理大作业

第二部分 系统总体结构

界面总统结构如下，对于用户来说，其登录之后来到 **User** 界面，其显示基本信息和四个不同子级窗口，进行动物与设备的租借和归还。管理者进入到登录界面后，会自动按照其类别分配到不同的界面，然后进行各种数据对象的操作。





数据库原理大作业

第三部分 数据库设计

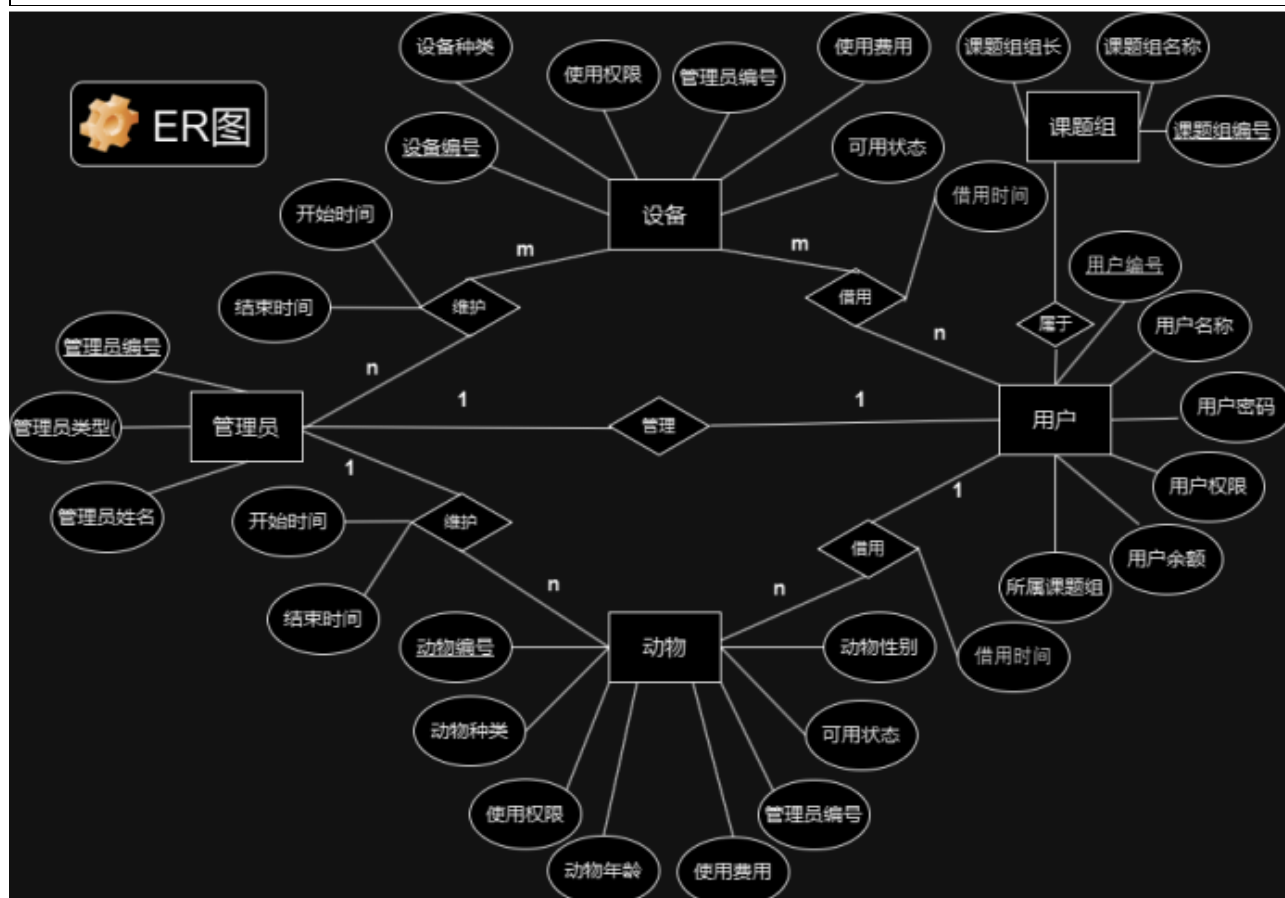
1. 逻辑设计

数据库各实体之间关系





数据库原理大作业



2. 表设计

(1) Administrator

dbo.Administrator

列

- ad_no (PK, varchar(50), not null)
- ad_name (varchar(50), not null)
- ad_password (varchar(50), not null)
- ad_type (int, not null)



数据库原理大作业

(2) User

dbo.User
列
user_no (PK, varchar(50), not null)
user_name (varchar(50), not null)
user_password (varchar(50), not null)
user_balance (int, not null)
user_group (varchar(50), null)
user_permission (int, not null)

(3) Animal

dbo.Animal
列
ani_no (PK, FK, varchar(50), not null)
ani_class (varchar(50), not null)
ani_permission (int, not null)
ani_age (int, not null)
ani_sex (varchar(50), not null)
ani_cost (int, not null)
ani_state (int, not null)
ani_manager (varchar(50), not null)

(4) Device

dbo.Device
列
dev_no (PK, varchar(50), not null)
dev_class (varchar(50), not null)
dev_permission (int, not null)
dev_cost (int, not null)
dev_manager (varchar(50), not null)
dev_state (int, not null)



数据库原理大作业

(5) Group

dbo.Group
列
group_no (PK, varchar(50), not null)
group_name (varchar(50), null)
group_leader (varchar(50), not null)

(6) Device_Mainten

dbo.Device_Mainten
列
dev_no (PK, varchar(50), not null)
m_start_t (date, not null)
m_end_t (date, null)

(7) Animal_Mainten

dbo.Animal_Mainten
列
ani_no (varchar(50), not null)
m_start_t (date, null)
m_end_t (date, null)

(8) Animal_UseRecord

dbo.Animal_UseRecord
列
ani_record (int, not null)
user_no (varchar(50), not null)
ani_no (varchar(50), not null)
use_state (int, not null)
use_date (date, null)
ret_date (date, null)



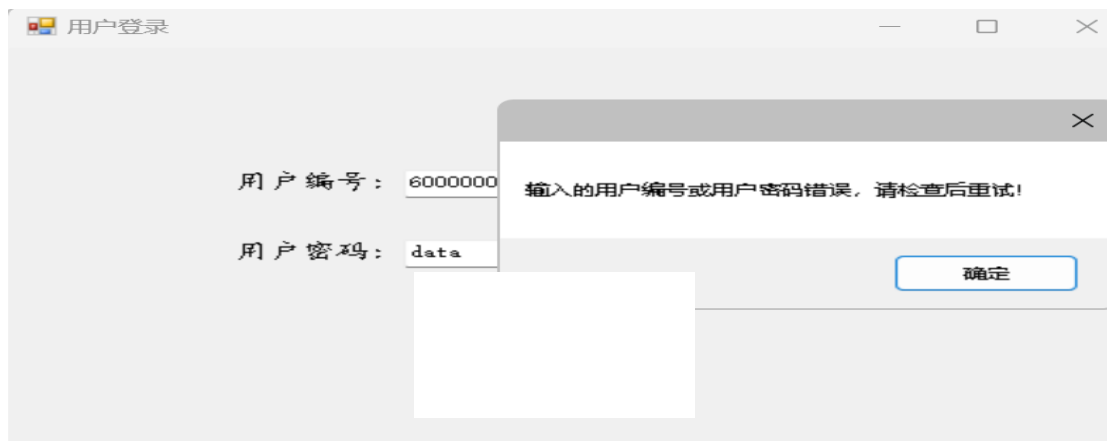
数据库原理大作业

第五部分 界面设计

(1) 初始界面



(2) 用户界面：用户登录防报错



(3) 用户界面



在租借动物和设备后，主页面余额可以手动刷新！当然在租借界面会自动刷新！

(4) 动物信息维护



添加 10000005 的维护

动物管理员

管理员名: Ruicheng Zhang
管理员账号: 80000001

已维护数量: 5
正在维护数量: 4
待维护数量: 994

正在维护列表:

	ani_no	m_start_t
▶	开始维护	2024/7/15
	开始维护	2024/7/15
	开始维护	2024/7/15
	10000005	2024/7/16
*		

选择动物编号:

结束维护

待维护列表:

	ani_no	ani_class
▶	10000006	mouse
	10000007	pig
	10000008	pig
	10000010	mouse
	10000011	monkey
	10000012	pig
	10000013	pig

选择动物编号:

开始维护

(5)设备维护

设备管理员

管理员名: God Lu
管理员账号: 80000002

已维护数量: 1
正在维护数量: 0
待维护数量: 999

正在维护列表:

	dev_no	m_start_t
*		

选择设备编号:

结束维护

待维护列表:

	dev_no	dev_class
▶	30000002	syringe
	30000003	syringe
	30000004	syringe
	30000005	aseptic oper...
	30000006	syringe
	30000007	syringe
	30000008	aseptic oper...

选择设备编号:

开始维护

(6) 用户管理员管理用户的余额与权限

用户管理者

管理员名: Hongyi Chen
管理员账号: 80000005

用户详情列表:

	user_no	user_name	user_balance
▶	60000001	McAtr1Xx	1084
	60000002	nobody1	883
	60000003	nobody2	1000
	60000004	nobody3	1000
	60000005	nobody4	1000
	60000006	nobody5	1000
	60000007	nobody6	1000
	60000008	nobody7	1000
	60000009	nobody8	1000
	60000010	nobody9	1000

更改用户余额

查询账号: 60000001
变动金额:
当前账号余额: 1084

查询余额 充值 扣费

更改用户等级

查询账号: 60000001
当前用户等级: 2

查询等级 升级 降级

成功充值

用户管理者

管理员名: Hongyi Chen
管理员账号: 80000005

用户详情列表:

	user_no	user_name	user_balance
▶	60000001	McAtr1Xx	1492
	60000002	nobody1	883
	60000003	nobody2	1000
	60000004	nobody3	1000
	60000005	nobody4	1000
	60000006	nobody5	1000
	60000007	nobody6	1000
	60000008	nobody7	1000
	60000009	nobody8	1000
	60000010	nobody9	1000

更改用户余额

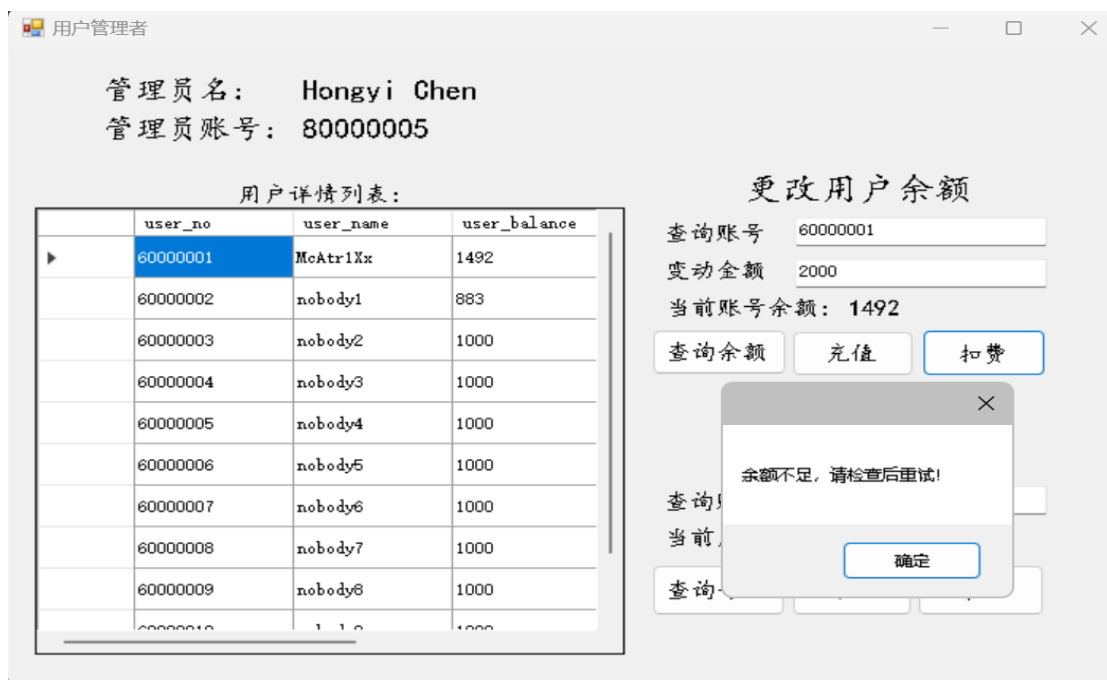
查询账号: 60000001
变动金额: 520
当前账号余额: 1492

查询余额 充值 扣费

已成功为该账号充值!

确定

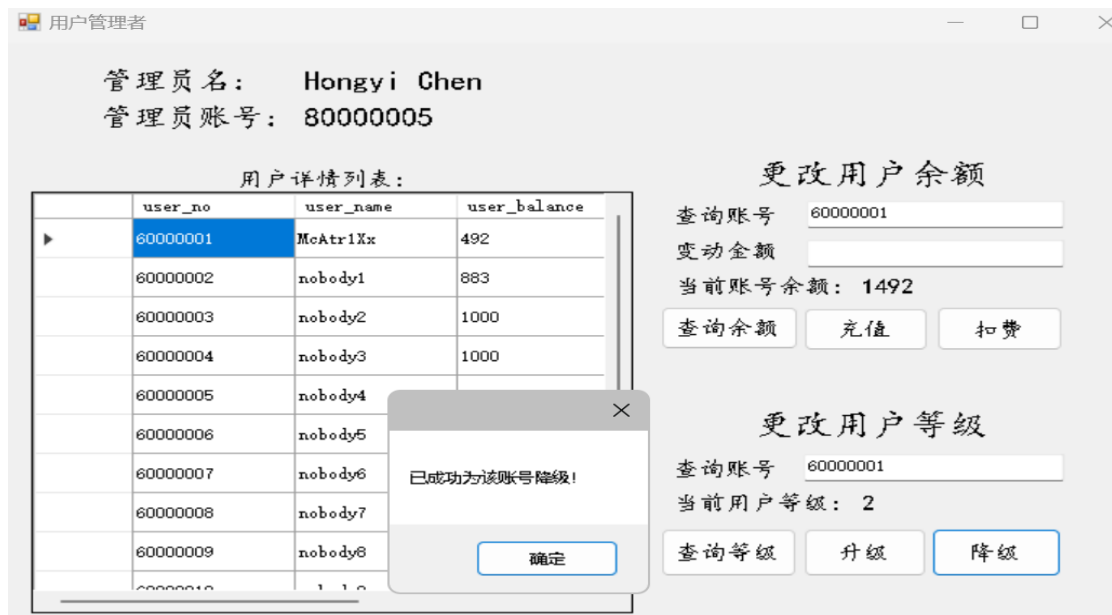
余额不足退费



总共就 2 级用户，每次升级降级，改变一级，当无法改变时候，报错



更新成功后，关闭弹窗后自动更新 label



(7) 动物租借部分



筛选后，更新 label

动物信息预览

可用动物列表: 当前余额为: 1084

	ani_no	ani_class	ani_sex	ani_age	ani_cost
▶	10000013	pig	1	7	56
	10000019	pig	0	8	155
	10000034	pig	1	8	56
	10000036	pig	0	10	179
	10000038	pig	0	6	137
	10000046	pig	0	6	151

选择动物种类:

点击还原按钮后

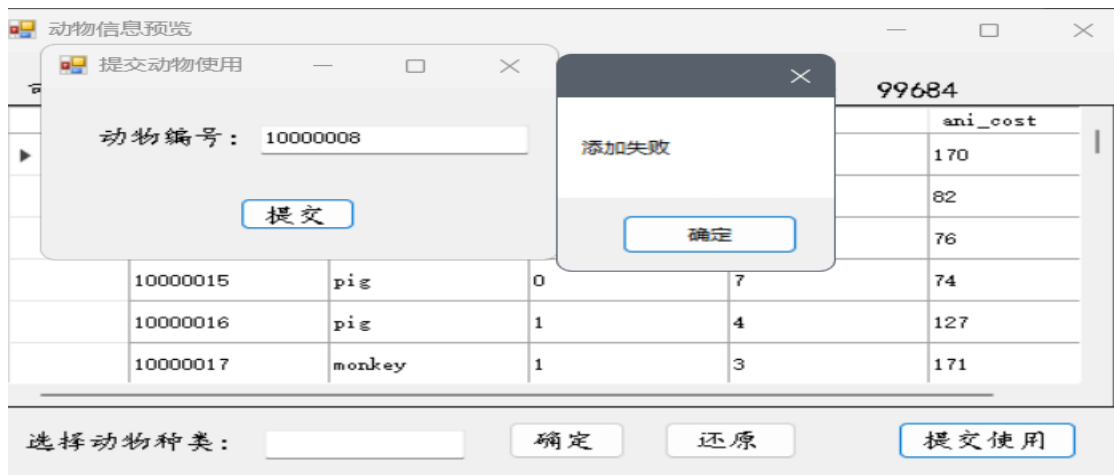
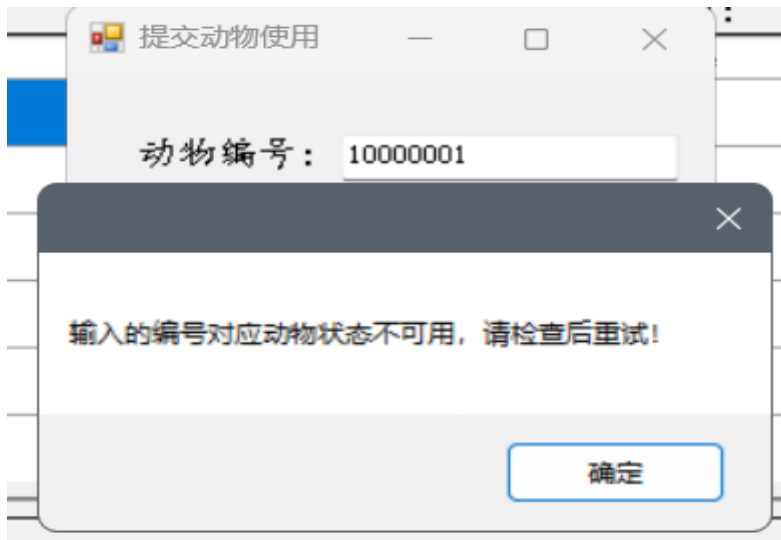
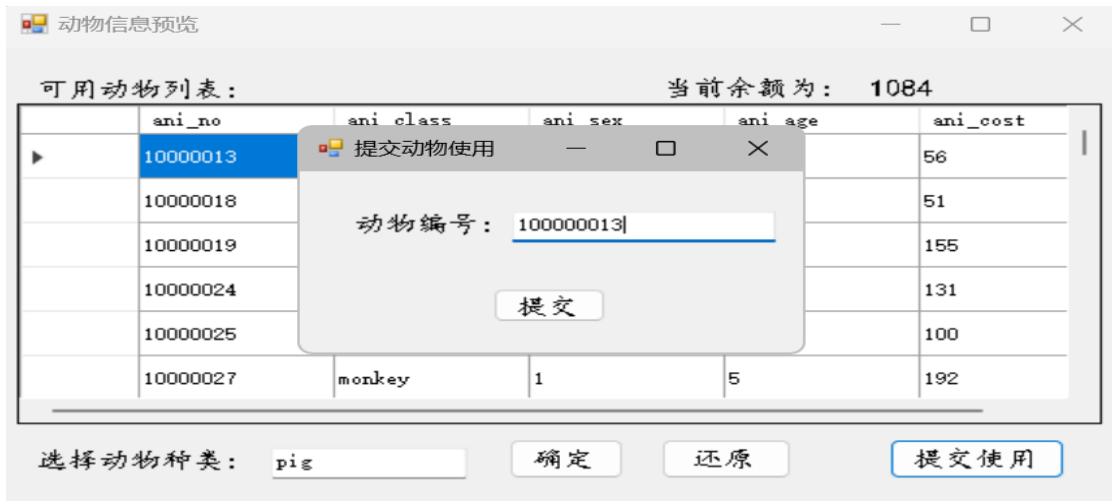
动物信息预览

可用动物列表: 当前余额为: 1084

	ani_no	ani_class	ani_sex	ani_age	ani_cost
▶	10000013	pig	1	7	56
	10000018	mouse	1	2	51
	10000019	pig	0	8	155
	10000024	monkey	1	5	131
	10000025	monkey	1	3	100
	10000027	monkey	1	5	192

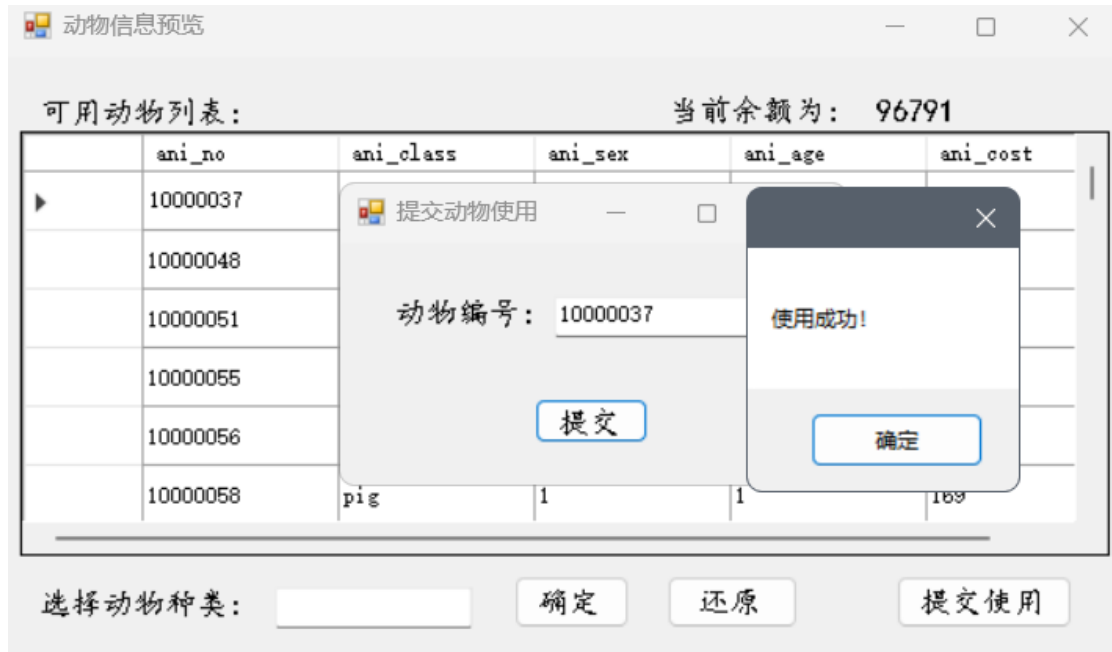
选择动物种类:

(9)动物租借防报错处理



(10)动物租借成功处理

下面是成功实现租借的示意图



点击确定以后，自动关闭两级弹窗，只留下爷窗口，并自动更新当前余额和列表展示

(11) 动物借用管理: 控制动物的借用流程和状态跟踪, 记录动物的借用状态和归还情况。

动物信息预览

使用记录列表:

	ani_no	use_state	use_date	ret_date
▶	70000005	0	2024/7/14	2024/7/15
	10000011	1	2024/7/16	
	10000001	0	2024/7/15	
	10000002	0	2024/7/15	2024/7/15
	10000002	0	2024/7/15	2024/7/15
	10000015	0	2024/7/15	2024/7/15
	10000003	0	2024/7/16	2024/7/16
	10000010	1	2024/7/16	
	10000003	1	2024/7/16	
*				

选择使用状态:

确定

还原

提交归还

筛选状态处理, 点击还原可回到最初的界面.

动物信息预览

使用记录列表:

	ani_no	use_state	use_date
▶	10000011	1	2024/7/16
	10000010	1	2024/7/16
	10000003	1	2024/7/16
*			

选择使用状态:

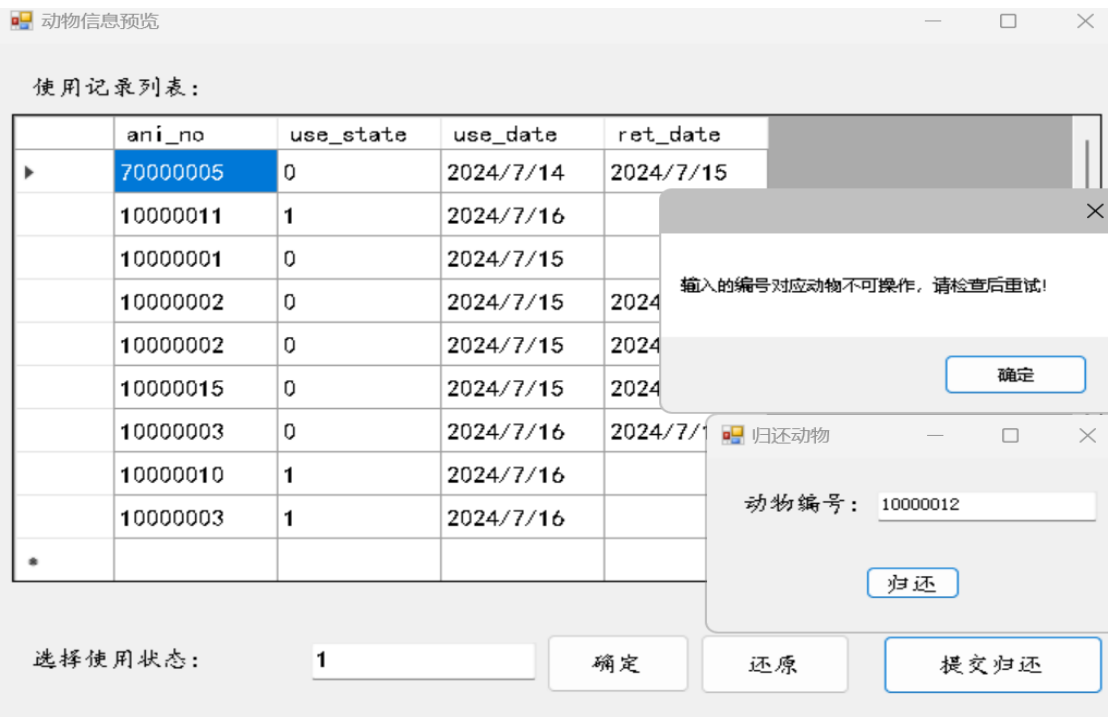
1

确定

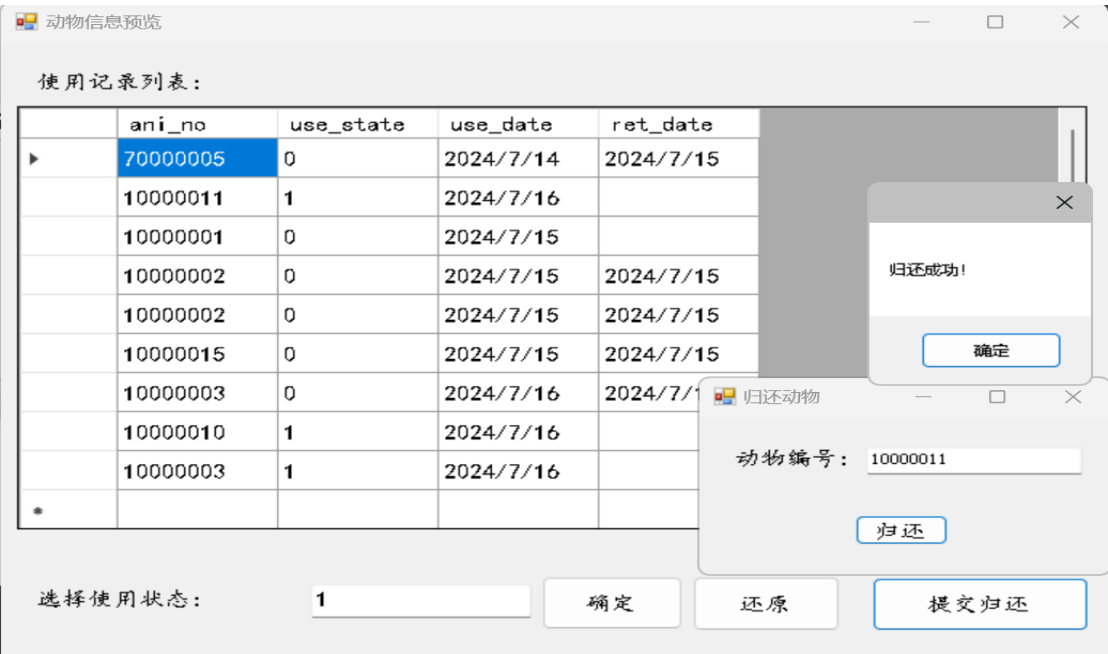
还原

提交归还

归还防报错处理



归还成功示意图



(12) 设备租借模块

设备信息预览

可用设备列表: 当前余额为: 1084

	dev_no	dev_class	dev_cost
▶	30000001	aseptic oper...	202
	30000002	syringe	219
	30000003	syringe	182
	30000006	syringe	188
	30000007	syringe	259
	30000010	syringe	20

选择设备种类: 确定 还原 提交使用

筛选种类查询

设备信息预览

可用设备列表: 当前余额为: 96653

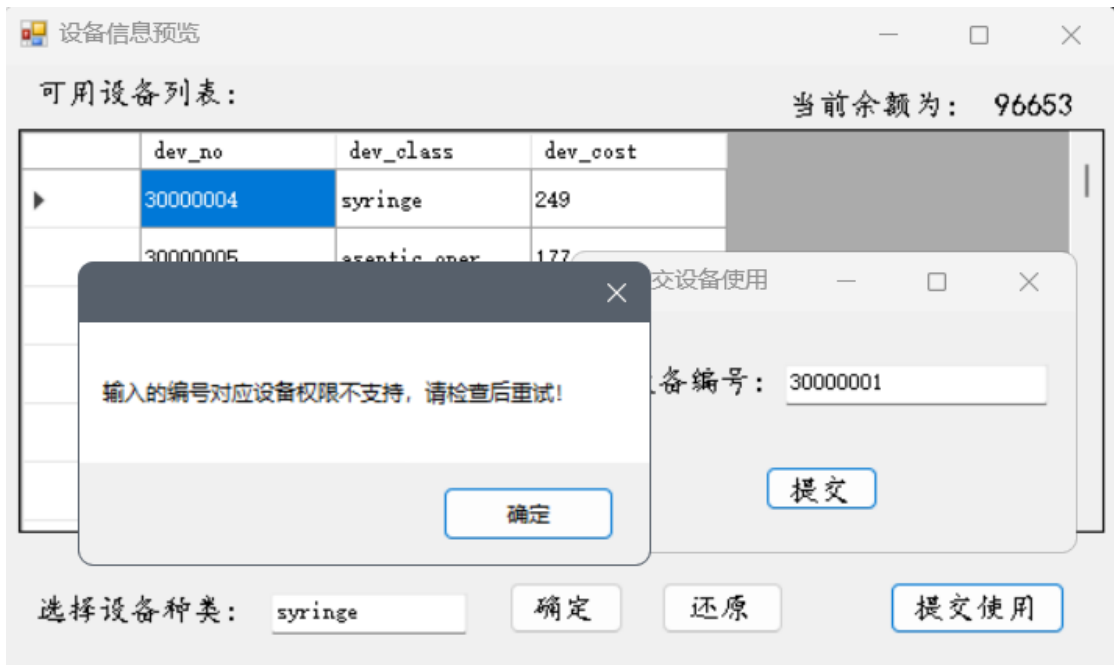
	dev_no	dev_class	dev_cost
▶	30000004	syringe	249
	30000011	syringe	134
	30000014	syringe	124
	30000025	syringe	34
	30000026	syringe	21
	30000029	syringe	15

选择设备种类: 确定 还原 提交使用

还原后重新更新列表

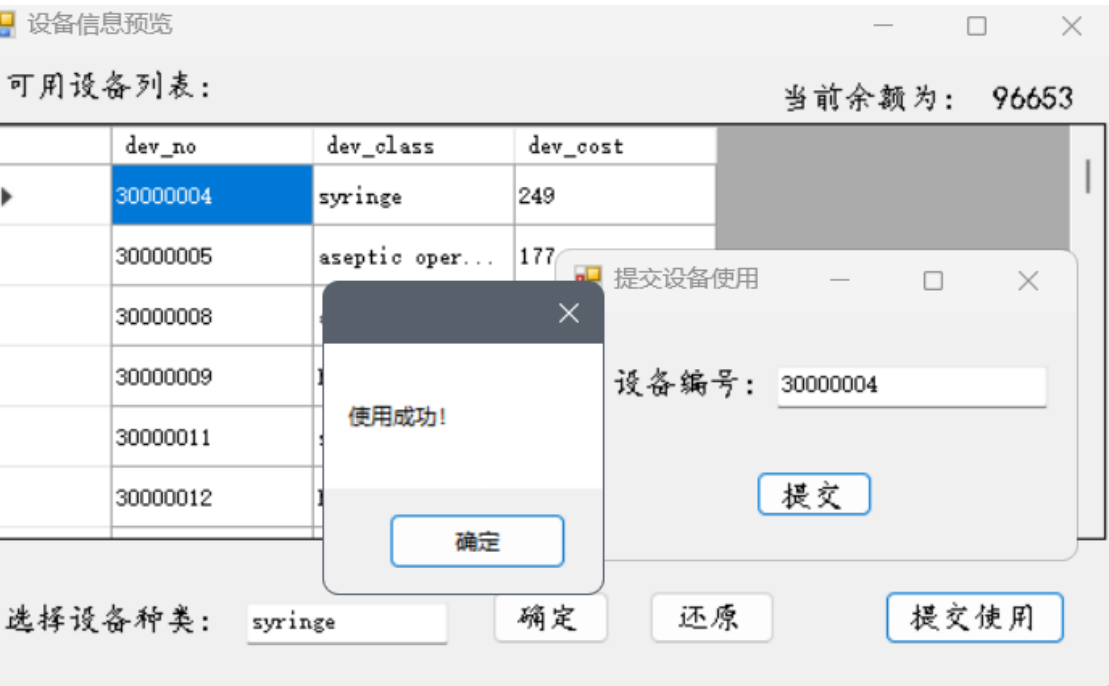


防报错处理

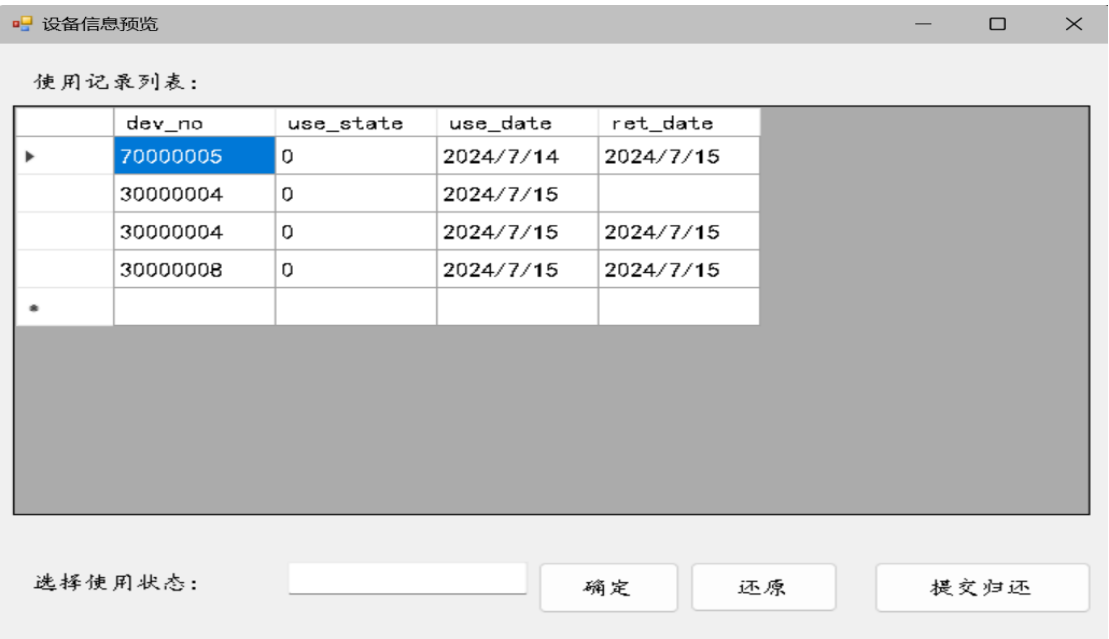


成功租借设备实例

设备借用管理：管理设备的借用流程和使用状态，跟踪设备的使用和归还情况



选择使用状态对列表进行筛选



选择使用状态对列表进行筛选

设备信息预览

使用记录列表：

	dev_no	use_state	use_date
▶	30000004	1	2024/7/17
*			

选择使用状态：

1

确定

还原

提交归还

还原后更新列表

设备信息预览

使用记录列表：

	dev_no	use_state	use_date	ret_date
▶	30000004	1	2024/7/17	
*				

选择使用状态：

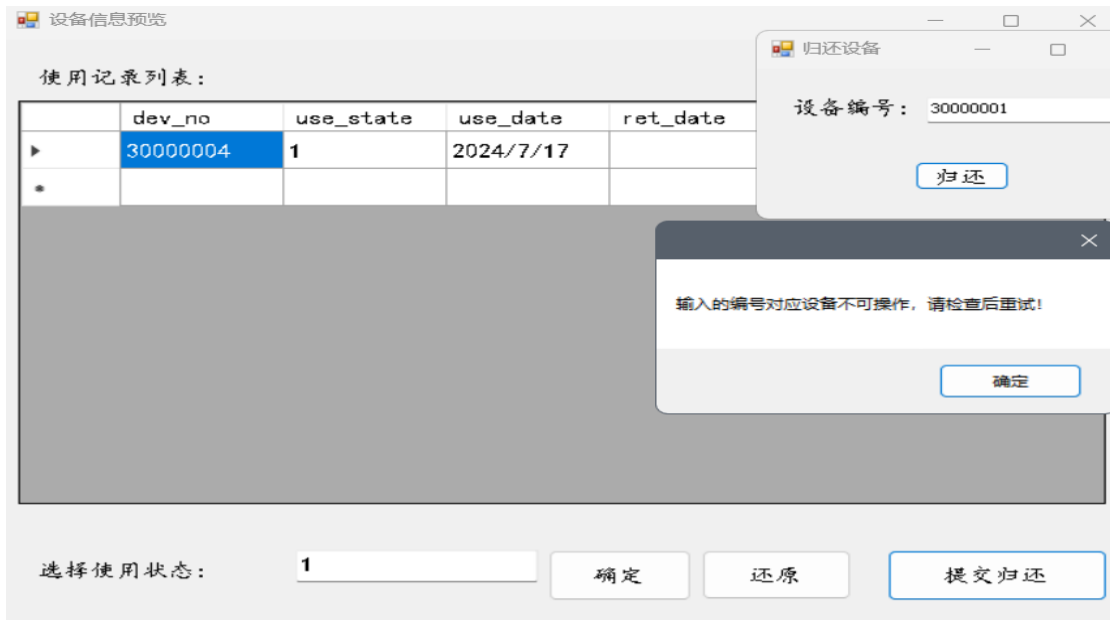
1

确定

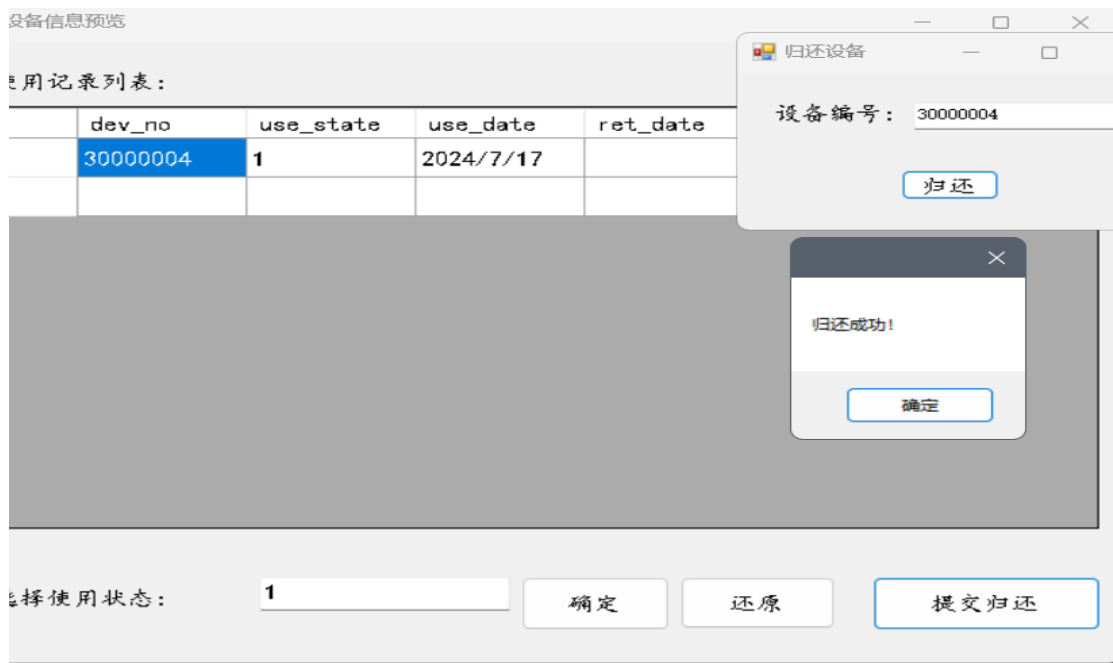
还原

提交归还

防报错处理



成功归还，点击确定后，自动关闭两层弹窗，并更新 ret_date 与 use_state





数据库原理大作业

第六部分 实验总结

在这次实验中，我们在需求分析的时候遇到很大问题，面对错综复杂的实际上的实体关系，一味的进行全盘吸收是不行的，必须抓住关键点，保留关键主干信息，才能快速把握需求的核心要求！

通过 C#语言和 SQL 语言的混合使用，我们学会了基于最基本的.NET 桌面开发的数据库应用及其可视化，面对一下错误，我们秉持认真解决的态度，分析错误，解决代码问题，同时结合数据库问题，终于完成了我们的作业，目前来看，该作业在测试中对各项数据都能很好的兼容，一些出现异常的例子是由于我们在调试的过程中不断出现问题而存在的，为了展现过程，我们并没有删除，庆幸的是，到目前为止，该程序已经有非常好的放报错能力与基础的应用价值。