

姓 名： 张半佛

2020 年 1 月 12 日

## 目录

一：系统简介.....	2
二：数据库设计： .....	2
2.1 需求分析 .....	2
2.1.1 对功能的描述： .....	2
2.1.2 对性能的描述： .....	2
2.2 概念结构设计（E-R 图） .....	3
2.3 逻辑结构设计 .....	5
2.3.1 学生信息表（student） .....	5
2.3.2 管理员表（administrator） .....	5
2.3.3 书籍信息表（book） .....	6
2.3.4 借书表（borrowing_book） .....	6
2.3.5 日志表（log） .....	6
2.3.6 书籍分类表（classification） .....	6
三：系统设计与开发平台.....	7
3.1 开发平台介绍 .....	7
3.2 系统功能分析 .....	7
3.3 功能模块 .....	8
3.3.1 登陆界面 .....	8
3.3.2 注册界面 .....	9
3.3.3 学生界面 .....	10
3.3.4 管理员界面 .....	12
四：小组分工与总结.....	13

# 一：系统简介

图书管理系统：

图书馆是学校学生查阅资料，增长见闻，提升自己阅历的最佳场所，因此，对图书的借还，读者注册借阅以及图书的管理对同学们直接简洁的使用图书馆资源是十分重要的。所以图书馆系统也是在学校或者工作单位有这实用价值起着不可或缺作用的系统。

该系统主要针对管理员及读者两类人群使用，通过管理员对图书的上架，下架以及现有库存的管理和对读者档案和图书档案的管理来实现。读者主要是借还图书。

## 二：数据库设计：

### 2.1 需求分析

#### 2.1.1 对功能的描述：

##学生方面：

模拟学生在图书馆借阅图书的管理内容，包括查询图书、借书、借阅后的查询、统计、超期罚款等的处理情况。

1. 可随时查询出可借阅图书的详细情况，如图书便号、图书名称、出版日期、出版社、图书存放位置、图书总数量等，这样便于学生选借。
2. 学生查询图书情况后即可借阅所需图书。可借阅多种图书，每种图书一般只借一本，若已有图书超期请交清罚金后才能开始本次借阅。
3. 为了唯一标识每一学生，图书室办借书证需如下信息：学生姓名、学生系别、学生所学专业、借书上限数及唯一的借书证号。
4. 每一学生一次可借多本书，但不能超出该生允许借阅上限数（上限数自定）。每个学生可多次借阅，允许重复借阅同一本书。规定借书期限为两个月，超期每天罚两分（自定）。

##管理员方面：

1. 能对各库表进行输入、修改、删除、添加、查询等基本操作
2. 能明细查询某学生的借书情况及图书的借出情况
3. 能统计出某图书的总借出数量与库存量及某学生借书总数，当天为止总罚金等。
4. 其他必要的查询、统计功能。

#### 2.1.2 对性能的描述：

为了保证系统能够长期、安全、稳定、可靠、高效的运行，图书管理系统应该满足以下的性能需求：

(1)、系统处理的准确性和及时性系统处理的准确性和及时性是系统的必要性能。在系统设计和开发过程中，要充分考虑系统当前和将来可能承受的工作量，使系统的处理能力和响应时间能够满足学校对信息处理的需求。

(2)、系统的开放性和系统的可扩充性图书管理系统在开发过程中，应该充分考虑以后的可扩充性。例如用户查询的需求也会不断的更新和完善。所有这些，都要求系统提供足够的手段进行功能的调整和扩充。而要实现这一点，应通过系统的开放性来完成，既系统应是一个开放系统，只要符合一定的规范，可以简单的加入和减少系统的模块，配置系统的硬件。通过软件的修补、替换完成系统的升级和更新换代。

(3)、系统的易用性和易维护性图书管理系统是直接面对使用人员的，而使用人员往往对计算机并不非常熟悉。这就要求系统能够提供良好的用户接口，易用的人机交互界面。要实现这一点，就要求系统应该尽量使用用户熟悉的术语和中文信息的界面；针对用户可能出现的使用问题，要提供足够的在线帮助，缩短用户对系统熟悉的过程。(4)、系统的标准性

系统在设计开发使用过程中都要涉及到很多计算机硬件、软件。

所有这些都要符合主流国际、国家和行业标准。

#### (4)、系统的响应速度

图书管理系统系统在日常处理中的响应速度为秒级，达到实时要求，以及时反馈信息。在进行统计分析时，根据所需数据量的不同而从秒级到分钟级，原则是保证操作人员不会因为速度问题而影响工作效率。

## 2.2 概念结构设计（E-R 图）

概念结构设计任务是在需求分析阶段产生的需求说明书的基础上，按照特定的方法把它们抽象为一个不依赖于任何具体机器的数据模型，即概念模型。概念模型使设计者的注意力能够从复杂的实现细节中解脱出来，而只集中在最重要的信息的组织结构和处理模式上。

在需求分析阶段所得到的应用需求应该首先抽象为信息世界的结构，然后才能更改、更准确地用某一数据库管理系统实现这些需求。

概念模型的主要特点：

1. 能真实、充分地反映现实世界，包括事物和事物之间的联系，能满足用户对数据的处理要求，是现实世界的一个真是模型。
2. 易于理解，可以用它和不熟悉计算机的用户交换意见。用户的积极参与是数据库设计成功的关键。
3. 易于更改，当应用环境和应用要求改变时容易对概念模型修改和扩充。
4. 易于向关系、网状、层次等各种数据模型转换。

概念模型是各种数据模型的共同基础，它比数据模型更独立于机器、更抽象，从而更加稳定。描述概念模型的有力工具是 E-R 模型。

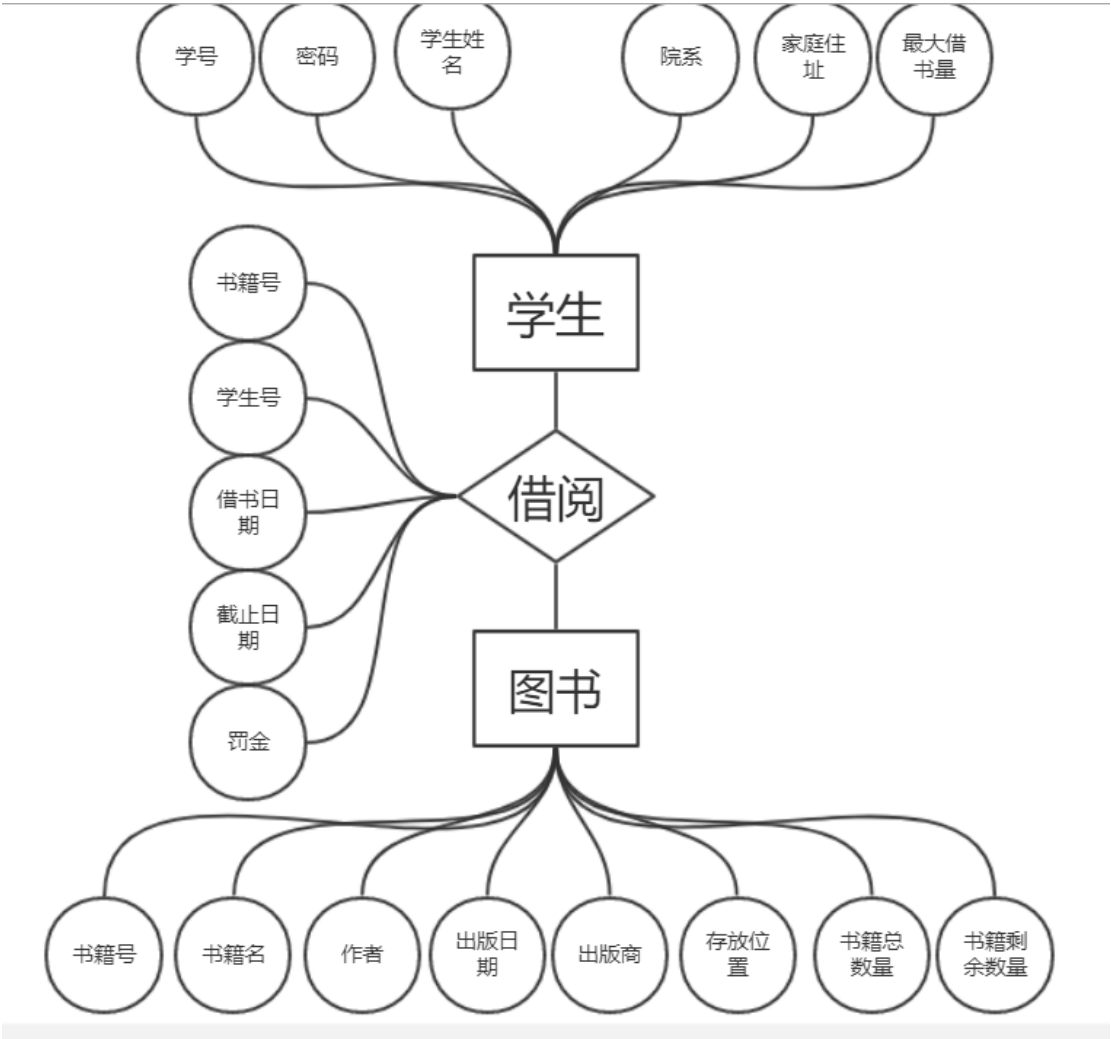
学生有以下属性：

学号，密码，学生姓名，院系，家庭住址，最大借书量

图书有以下属性：

书籍号，书籍名，作者，出版日期，出版商，存放位置，书籍总数量，书籍剩余数量

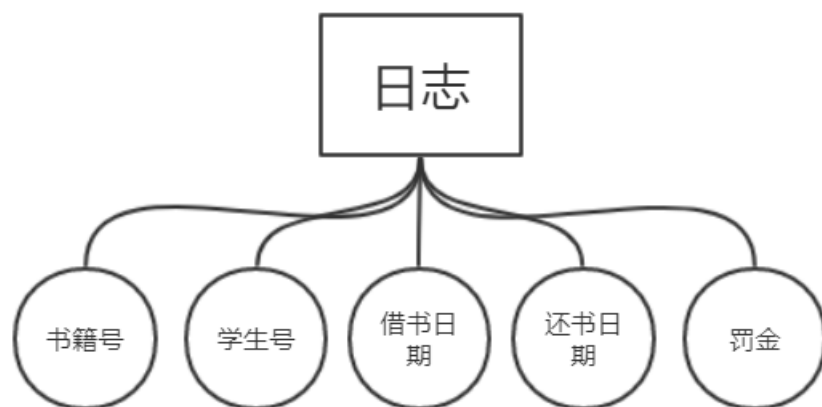
学生借阅时有以下关系属性：  
书籍号，学生号，借书



管理员方面：



记录日志：



## 2.3 逻辑结构设计

逻辑结构是独立于任何一种数据模型的信息结构。逻辑结构的任务是把概念结构设计阶段设计好的基本 E-R 图转化为宜选用的 DBMS 所支持的数据模型相符合的逻辑结构，并对其进行优化。

E-R 图向关系模型转化要解决的问题是如何将实体型和实体间的联系转化为关系模式，如何确定这些关系模式的属性和码。

设计图书管理数据库，可分为以下 6 个表：学生信息表，管理员表，书籍信息表，借书表，日志表，分类表。其关系模式中对每个实体定义的属性如下：

### 2.3.1 学生信息表（student）

字段名	描述	数据类型	字段限制
sno	学号	varchar(15)	Primarykey
password	密码	varchar(15)	Not null
sname	学生姓名	varchar(15)	Not null
dept	院系	varchar(15)	Not null
place	专业	varchar(15)	Not null
maxbook	最大借书量	int	Not null

### 2.3.2 管理员表（administrator）

字段名	描述	数据类型	字段限制
aid	用户名	varchar(15)	Primarykey
password	密码	varchar(15)	Not null

### 2.3.3 书籍信息表（book）

字段名	描述	数据类型	字段限制
bno	书籍号	varchar(15)	Primarykey
bname	书名	varchar(15)	Not null
author	作者	varchar(15)	Not null
date	出版日期	varchar(15)	Not null
press	出版商	varchar(15)	Not null
position	存放位置	varchar(15)	Not null
sum	书籍总数量	int	Not null
rest	书籍剩余数量	int	Not null

### 2.3.4 借书表（borrowing\_book）

字段名	描述	数据类型	字段限制
bno	书籍号	varchar(15)	Primarykey
sno	学生学号	varchar(15)	Primarykey
borrow_data	借书日期	varchar(15)	Not null
deadline	截止还书日期	varchar(15)	Not null
punish_money	罚金	int	Not null

### 2.3.5 日志表（log）

字段名	描述	数据类型	字段限制
bno	书籍号	varchar(15)	Primarykey
sno	学生学号	varchar(15)	Primarykey
borrow_data	借书日期	varchar(15)	Not null
return_data	还书日期	varchar(15)	Not null
punish_money	罚金	int	Not null

### 2.3.6 书籍分类表（classification）

字段名	描述	数据类型	字段限制
bno	书籍号	varchar(15)	Primarykey
class	书籍分类	varchar(15)	Not null

## 三：系统设计与开发平台

### 3.1 开发平台介绍

#### **python:**

Python 是一个高层次的结合了解释性、编译性、互动性和面向对象的脚本语言。Python 的设计具有很强的可读性，相比其他语言经常使用英文关键字，其他语言的一些标点符号，它具有比其他语言更有特色语法结构。

Python 是一种解释型语言：这意味着开发过程中没有了编译这个环节。类似于 PHP 和 Perl 语言。

Python 是交互式语言：这意味着，您可以在一个 Python 提示符 `>>>` 后直接执行代码。

Python 是面向对象语言：这意味着 Python 支持面向对象的风格或代码封装在对象的编程技术。

Python 是初学者的语言：Python 对初级程序员而言，是一种伟大的语言，它支持广泛的应用程序开发，从简单的文字处理到 WWW 浏览器再到游戏。

#### **PyQt5:**

PyQt5 是基于 Digia 公司强大的图形程式框架 Qt5 的 python 接口，由一组 python 模块构成。PyQt5 本身拥有超过 620 个类和 6000 函数及方法。在可以运行于多个平台，包括：Unix, Windows, and Mac OS。

PyQt5 并不向下兼容 PyQt4，主要是由于其有几个较大的改变。虽不兼容，但是旧代码调整到新库并不是很难。它们的主要差异如下：

Python 的模块已经重新构建，一些模块已经被放弃，如：QtScript。其他的模块被分割到一些子模块当中，如：QtGui，QtWebkit。

一些新的模块会推出，如：QtBluetooth，QtPositioning 或 Enginio。

PyQt5 仅支持新型信号和插槽。对 SIGNAL ( ) 或 SLOT ( ) 的调用不再支持。

PyQt5 不支持在 Qt v5.0 中标记为已弃用或过时的 Qt API 的任何部分。

#### **MySQL:**

MySQL 是一个关系型数据库管理系统，由瑞典 MySQL AB 公司开发，属于 Oracle 旗下产品。MySQL 是最流行的关系型数据库管理系统之一，在 WEB 应用方面，MySQL 是最好的 RDBMS (Relational Database Management System，关系数据库管理系统) 应用软件之一。

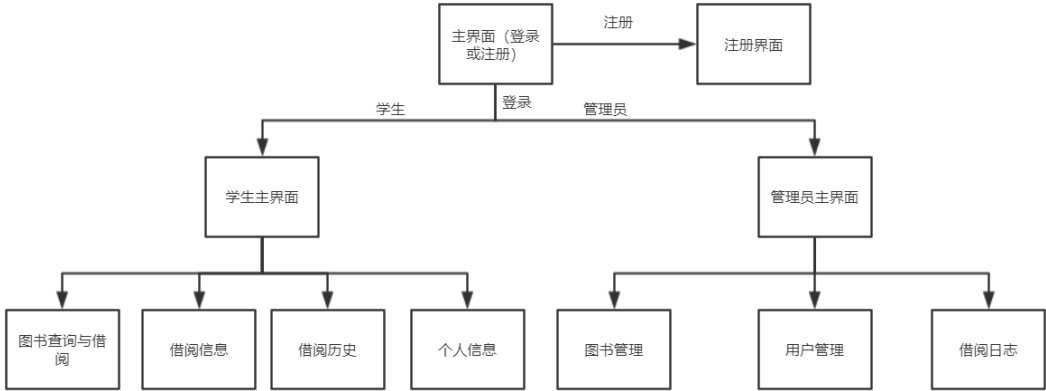
MySQL 是一种关系型数据库管理系统，关系数据库将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就增加了速度并提高了灵活性。

MySQL 所使用的 SQL 语言是用于访问数据库的最常用标准化语言。MySQL 软件采用了双授权政策，分为社区版和商业版，由于其体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特点，一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。

### 3.2 系统功能分析

1. 用户打开系统进入主界面，可以选择直接输入账号密码登陆，也可以选择进行注册。

2. 选择注册后可跳转到注册界面，填写相应信息进行注册。（此处注册为学生信息，管理员信息已经事先导入，不可再注册）
3. 登陆后，先从管理员表中进行比对，若存在，则跳转到管理员主界面，若不存在，再从学生表中比对，若存在，则跳转到学生主界面，否则，弹出错误信息。
4. 学生主界面：包括图书查询与借阅，查看当前借阅的信息，查看借阅的历史，查看个人信息。
5. 管理员主界面：包括图书管理，用户管理，借阅日志查询。



### 3.3 功能模块

首先需要创建数据库，一次即可，创建完成之后便不用再创建：

```
import time
import pymysql

Config = {
    "host": '127.0.0.1',
    "user": 'root',
    "pwd": 'root'
}

def create_database():
    try:
        conn = pymysql.connect(Config['host'], Config['user'], Config['pwd'])
        cursor = conn.cursor()
        conn.autocommit(True)
        cursor.execute("CREATE DATABASE library3")
        conn.autocommit(False)
        cursor.execute("use library3")

        # 创建学生表
        cursor.execute("""CREATE TABLE `student` (
            `sno` varchar(15),
            `password` varchar(70),
            `sname` varchar(10),
            `dept` varchar(20),
            `majority` varchar(20),
            `max_book` int,
            primary key(`sno`))
            """)
```

#### 3.3.1 登陆界面

可以直接输入账号密码进行登陆，也可以选择注册按钮进行注册。



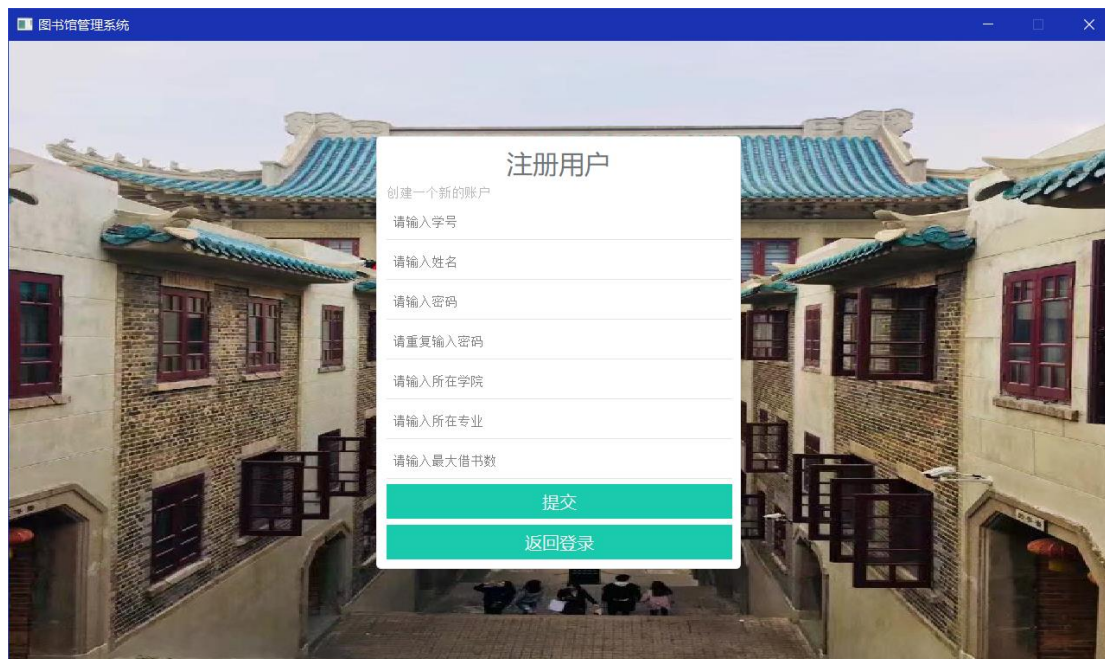


### 3.3.2 注册界面

注册用户，需要填写学号，姓名，密码（两次），所在学院，所在专业，以及最大借书量。

同时这里设置了注册的限制：

1. ID 长度不得超过 15
2. ID 不得存在非法字符
3. 两次输入密码一致性判断
4. 最大借书量中不得含有非法字符
5. 最大借书量不得超过 10 本
6. 学院名称不得超过 20
7. 专业名称不得超过 20



### 3.3.3 学生界面

包含四个子功能：图书查询，借阅信息。借阅历史，个人信息

#### 1. 图书查询：

可以查看图书的书号，书名，作者，出版日期，出版社，分类，位置，总数/剩余，操作。

同时支持不同种类进行书籍的搜索。

书号	书名	作者	出版日期	出版社	分类	位置	总数/剩余	操作
8002	《解忧杂货店》	东野圭吾	2014-5	南海出版公司	文学	A21	6/2	借书
8001	《蛙》	莫言	2012-10	作家出版社	文学	A10	7/4	借书
5002	《细胞生物学》	翟中和	2007-8	高等教育出版社	生命科学	B05	6/2	不可借
5001	《人体及动物生...	王玢	2009-1	高等教育出版社	生命科学	B01	10/4	不可借
3003	《国际金融学》	何国华	2017-5	武汉大学出版社	金融学	E22	8/3	不可借
3002	《公司金融》	理查德A.布雷利	2018-7	机械工业出版社	金融学	E21	10/4	借书
3001	《证券投资学》	胡昌生	2018-7	武汉大学出版社	金融学	E10	6/4	不可借
2002	《离散数学》	刘玉珍	2002-8	武汉大学出版社	数学	M21	8/7	借书
2001	《高等数学》	齐民友	2009-1	高等教育出版社	数学	M11	10/5	不可借
1003	《计算机网络》	谢希仁	2016-8	电子工业出版社	计算机	T55	7/4	借书
1002	《密码学引论》	张焕国	2015-7	武汉大学出版社	计算机	T46	10/6	借书

书号		搜索书籍	搜索				
作者	出版日期	出版社	分类	位置	总数/剩余	操作	
野圭吾	2014-5	南海出版公司	文学	A21	6/2	借书	
...	...	...	...	...	...	借书	

## 2. 借阅信息：

可以查看当前借阅的信息：书号，书名，借书日期，还书日期，罚金，操作。

图书馆管理系统

2017100赵二，你好！

欢迎使用图书馆管理系统

退出

图书查询

借阅信息

借阅历史

个人信息

借阅信息

书号	书名	借书日期	还书日期	罚金	操作
5002	《细胞生物学》	2020-01-13-21:52	2020-03-13-21:52	0	还书
5001	《人体及动物生...	2020-01-13-22:26	2020-03-13-22:26	0	还书
3003	《国际金融学》	2020-01-13-21:55	2020-03-13-21:55	0	还书
3001	《证券投资学》	2020-01-13-22:00	2020-03-13-22:00	0	还书
2001	《高等数学》	2020-01-13-22:06	2020-03-13-22:06	0	还书

## 3. 借阅历史：

可以查看以往借阅书籍的信息：书号，书名，借书日期，还书日期，罚金

图书馆管理系统

2017100赵二，你好！

欢迎使用图书馆管理系统

退出

图书查询

借阅信息

借阅历史

个人信息

借阅记录

书号	书名	借书日期	还书日期	罚金
8001	《蛙》	2020-01-13-23:00	2020-01-13-23:00	0
8001	《蛙》	2020-01-13-21:52	2020-01-13-22:09	0
8002	《解忧杂货店》	2020-01-13-21:49	2020-01-13-22:09	0

导出

4. 个人信息：  
可以查看和修改自己的个人信息。

图书馆管理系统

2017100 赵二, 你好! 欢迎使用图书馆管理系统 退出

图书查询 借阅信息 借阅历史 个人信息

学号 2017100

姓名 赵二

密码 ●●●●●●

重复密码 ●●●●●●

学院 哲学学院

专业 现代哲学

最大借书数 10

修改 保存

### 3.3.4 管理员界面

包含 3 个子功能：图书管理，用户管理，借阅日志。

1. 图书管理：  
可以查看当前图书的信息，并插入和删除书籍信息。

图书馆管理系统 ---- 管理员界面 管理员用户: admin 退出

图书管理 用户管理 借阅日志

书籍信息管理

书号 搜索书籍 搜索 插入新书

书号	书名	作者	出版日期	出版社	分类	位置	总数/剩余	操作
8002	《解忧杂货店》	东野圭吾	2014-5	南海出版公司	文学	A21	6/2	修改 删除
8001	《蛙》	莫言	2012-10	作家出版社	文学	A10	7/4	修改 删除
5002	《细胞生物学》	翟中和	2007-8	高等教育出版社	生命科学	B05	6/2	修改 删除
5001	《人体及动物生...	王玢	2009-1	高等教育出版社	生命科学	B01	10/4	修改 删除
3003	《国际金融学》	何国华	2017-5	武汉大学出版社	金融学	E22	8/3	修改 删除
3002	《公司金融》	理查德A.布雷利	2018-7	机械工业出版社	金融学	E21	10/4	修改 删除
3001	《证券投资学》	胡昌生	2018-7	武汉大学出版社	金融学	E10	6/4	修改 删除
2002	《离散数学》	刘玉珍	2002-8	武汉大学出版社	数学	M21	8/7	修改 删除
2001	《高等数学》	齐民友	2009-1	高等教育出版社	数学	M11	10/5	修改 删除
1003	《计算机网络》	谢希仁	2016-8	电子工业出版社	计算机	T55	7/4	修改 删除
1002	《密码学引论》	张焕国	2015-7	武汉大学出版社	计算机	T46	10/6	修改 删除

2. 用户管理：  
可以查看当前学生用户的信息：



3. 借阅管理:  
可以查看以往书籍借阅的信息:



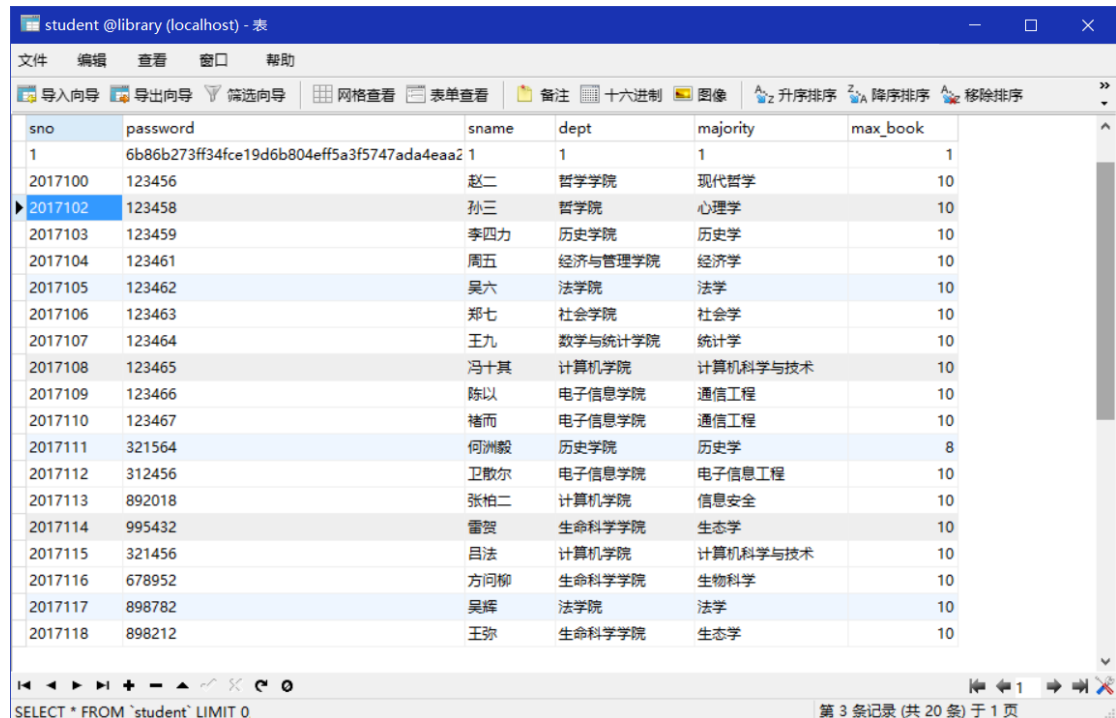
## 四：总结

### 总结:

通过这次数据库的大实验,让我们对数据库的设计流程有了总体的清晰的认识,从用户需求分析,到概念结构的设计,再到逻辑结构的设计得出最后的关系表,最后使用 python 中的 pyqt5 实现界面的设计,以后最后的整合,整体工作

量看着挺简单，其实需要编写很多的代码，不过在此过程中，不仅学习到了数据库的知识，同时对 `python gui` 的了解更加的深入，也算是学习到了很多。

在本次图书管理系统的实现中，我们不仅将数据库的知识进行运用，同时还结合了密码学的相关知识，就是把密码进行 `hash` 加密，以密文的形式存储在数据库的关系表中，这样存储起来更加的安全。如下：



sno	password	sname	dept	majority	max_book
1	6b86b273ff34fce19d6b804eff5a3f5747ada4eaa2	1	1	1	1
2017100	123456	赵二	哲学学院	现代哲学	10
2017102	123458	孙三	哲学院	心理学	10
2017103	123459	李四力	历史学院	历史学	10
2017104	123461	周五	经济与管理学院	经济学	10
2017105	123462	吴六	法学院	法学	10
2017106	123463	郑七	社会学院	社会学	10
2017107	123464	王九	数学与统计学院	统计学	10
2017108	123465	冯十其	计算机学院	计算机科学与技术	10
2017109	123466	陈以	电子信息学院	通信工程	10
2017110	123467	褚而	电子信息学院	通信工程	10
2017111	321564	何洲毅	历史学院	历史学	8
2017112	312456	卫散尔	电子信息学院	电子信息工程	10
2017113	892018	张柏二	计算机学院	信息安全	10
2017114	995432	雷贺	生命科学学院	生态学	10
2017115	321456	吕法	计算机学院	计算机科学与技术	10
2017116	678952	方问柳	生命科学学院	生物科学	10
2017117	898782	吴辉	法学院	法学	10
2017118	898212	王弥	生命科学学院	生态学	10

第一行即为加密后存储的结果，其他的为测试数据并没有加密，之后进行注册的用户都会将其密码进行 `hash` 加密后放在数据库的学生表中。