

Database System Lab 5

学号：3180105151 姓名：钟洋

实验目的

- 掌握数据库应用开发程序设计方法

实验内容

以 MySQL 数据库作为数据存取工具,通过编程语言工具来包装数据库接口,设计一个交互式的图书管理系统,让用户能够通过与程序交互来模拟图书的借还等操作。具体要求如下:

数据对象

对象名称	包含属性
书	书号, 类别, 书名, 出版社, 年份, 作者, 价格, 总藏书量, 库存
借书证	卡号, 姓名, 单位, 类别 (教师 学生)
管理员	管理员 ID, 密码, 姓名, 联系方式
借书记录	书号, 借书证号 ,借期, 预计还期, 经手人 (管理员 ID)

功能模块

模块名称	功能描述
管理员登陆	输入管理员 ID, 密码; 登入系统 或 返回 ID/密码 错误.
图书入库	1. 单本入库 2. 批量入库 图书信息存放在文件中, 每条图书信息为一行. 一行中的内容如下 (书号, 类别, 书名, 出版社, 年份, 作者, 价格, 数量) Note: 其中 年份、数量是整数类型; 价格是两位小数类型; 其余为字符串类型 Sample: (book_no_1, Computer Science, Computer Architecture, xxx, 2004, xxx, 90.00, 2)
图书查询	要求可以对书的 类别, 书名, 出版社, 年份(年份区间),

	<p>作者, 价格(区间) 进行查询, 支持同时查询多个条件。返回最多前五十条符合条件的图书信息。每条图书信息包括以下内容:</p> <p>(书号, 类别, 书名, 出版社, 年份, 作者, 价格, 总藏书量, 库存);</p> <p>可选要求: 可以按用户指定属性对图书信息进行排序. (默认是书名)</p>
借书	<p>1.输入借书证卡号</p> <p>显示该借书证所有已借书籍 (返回, 格式同查询模块)</p> <p>2.输入书号</p> <p>如果该书还有库存, 则借书成功, 同时库存数减一。否则输出该书无库存, 且输出预计最快的归还时间。</p>
还书	<p>1.输入借书证卡号</p> <p>显示该借书证所有已借书籍 (返回, 格式同查询模块)</p> <p>2.输入书号</p> <p>如果该书在已借书籍列表内, 则还书成功, 同时库存加一。否则输出出错信息。</p>
借书证管理	增加或删除一个借书证。

用户界面

最低要求: 能够让用户在命令行环境中操作和使用图书管理系统;

可选要求: 提供图形化操作界面。

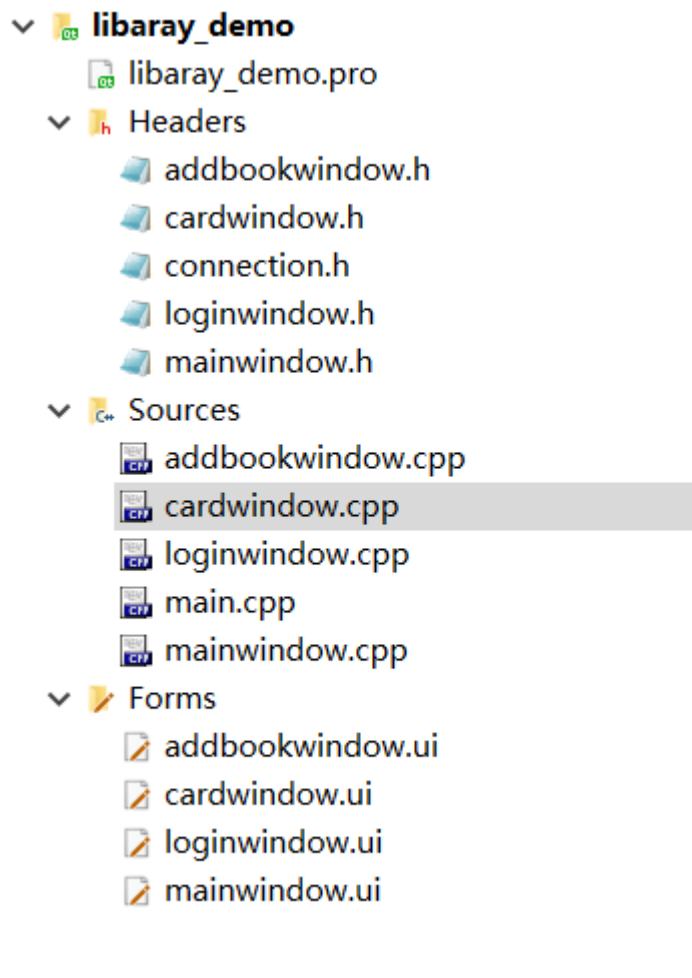
数据库平台

MySQL

实验步骤

(根据实验说明中的实验步骤, 将每个步骤中输入的 sql 语句和输出结果截图)

1) 系统整体架构的描述



其中，main.cpp 是应用程序的入口。它的主要功能是创建应用程序、连接数据库、创建窗口，显示窗口，并运行应用程序，开始应用程序的消息循环和事件处理。

connection.h 中仅包含一个数据库连接函数。它会在程序初始化时被 main.cpp 调用用于连接数据库。

mainwindow.h 和 mainwindow.cpp 定义了主界面类，mainwindow.ui 是其相应的 ui 文件。mainwindow.cpp 中实现了主界面中的菜单栏响应函数，按钮响应函数。

图书馆管理系统

管理员 设置

书号 价格

类别 年份

书名

出版社

作者

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

系统主界面

loginwindow.h 和 loginwindow.cpp 定义了管理员登录界面类，
loginwindow.ui 是其相应的 ui 文件。loginwindow.cpp 中实现了其界面中的
两个按钮响应函数，分别是登录和关闭按钮。

管理员登录界面

管理员ID:

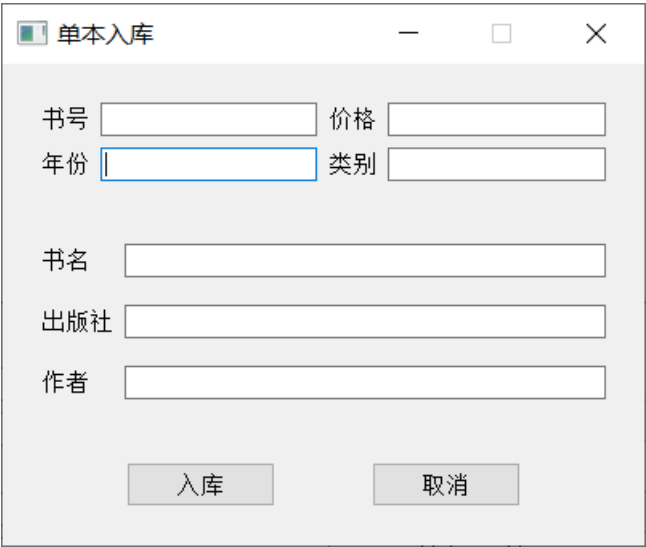
密码:

登录

关闭

管理员登录界面

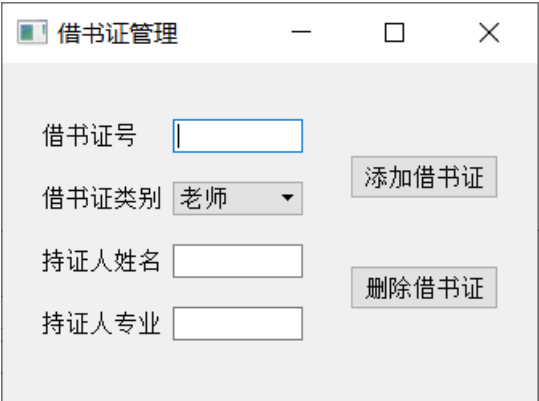
addbookwindow.h 和 addbookwindow.cpp 定义了单本入库界面类，
addbookwindow.ui 是其相应的 ui 文件。addbookwindow.cpp 中实现了其界面
中的两个按钮响应函数，分别是入库和取消按钮。



The screenshot shows a Qt-style dialog box titled "单本入库". It has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. The dialog contains several text input fields: "书号" (Book Number), "价格" (Price), "年份" (Year), "类别" (Category), "书名" (Title), "出版社" (Publisher), and "作者" (Author). The "年份" field is currently selected with a blue border. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "入库" (In) and "取消" (Cancel).

单本入库界面

cardwindow.h 和 cardwindow.cpp 定义了借书证管理界面类，cardwindow.ui
是其相应的 ui 文件。cardwindow.cpp 中实现了其界面中的两个按钮响应函
数，分别是登录和关闭按钮。



The screenshot shows a Qt-style dialog box titled "借书证管理". It has a standard title bar. The dialog contains input fields for "借书证号" (Borrowing Card Number), "持证人姓名" (Holder's Name), and "持证人专业" (Holder's Major). There is also a dropdown menu for "借书证类别" (Borrowing Card Category) with "老师" (Teacher) selected. On the right side, there are two buttons: "添加借书证" (Add Borrowing Card) and "删除借书证" (Delete Borrowing Card).

借书证界面

2) 描述程序设计中采用了的各项技术（如 jsp, php, jdbc, odbc 等等）

程序设计中利用 QT 进行图形界面设计，同时利用 QT 自带的数据库驱动

QMYSQL 加上 mysql 安装目录中的动态链接库实现数据连接，利用 mysql 的存储引擎 InnoDB 执行数据库事务。

3) 数据库表结构的描述

Book 表

书号，类型，标题，作者，年份，出版社，价格，总量，库存

其中书号为主键

Card 表

借书证号，持证者姓名，持证者专业，证件类型

其中借书证号为主键

Borrow 表

借书证号，书号，借阅日期，归还日期，管理员 id

其中借书证号、书号以及管理员 id 均为外键

Manage 表

管理员 id，密码，管理员姓名，管理员手机号码

其中管理员 id 为主键

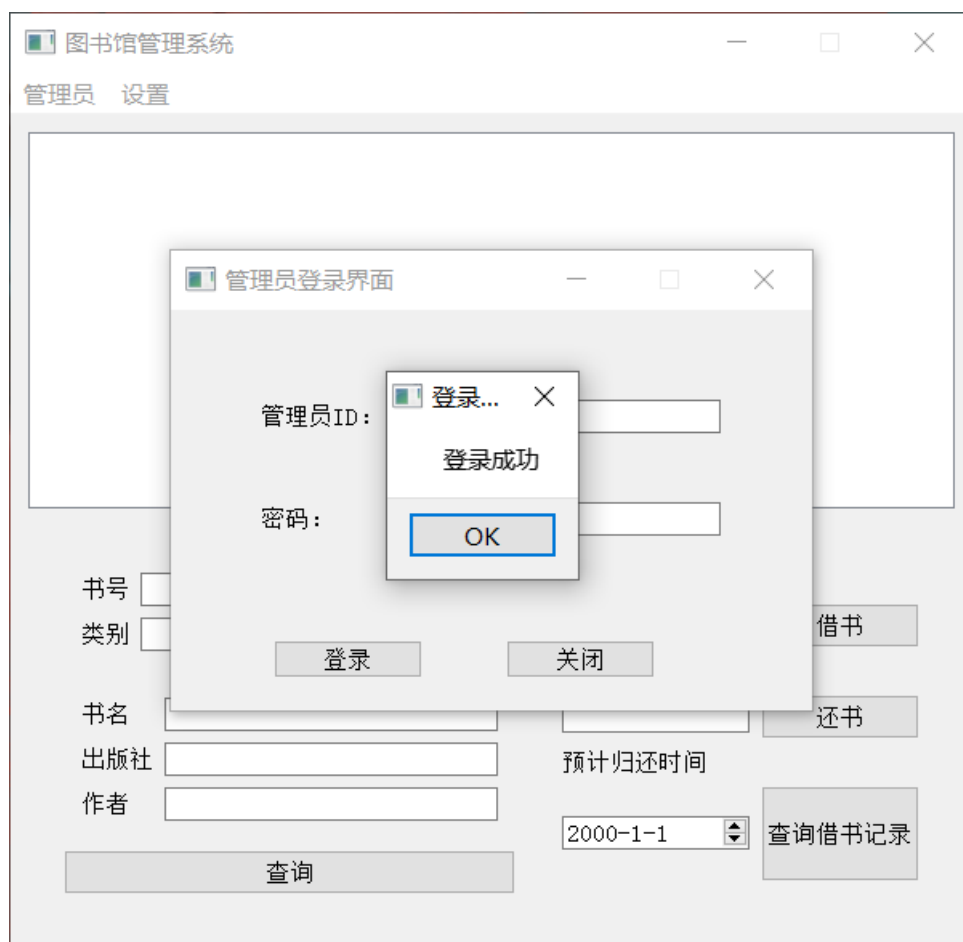
4) 每个功能模块的演示，以截图的方式演示每项功能，不需要在报告中贴出代码。

A) 管理员登录

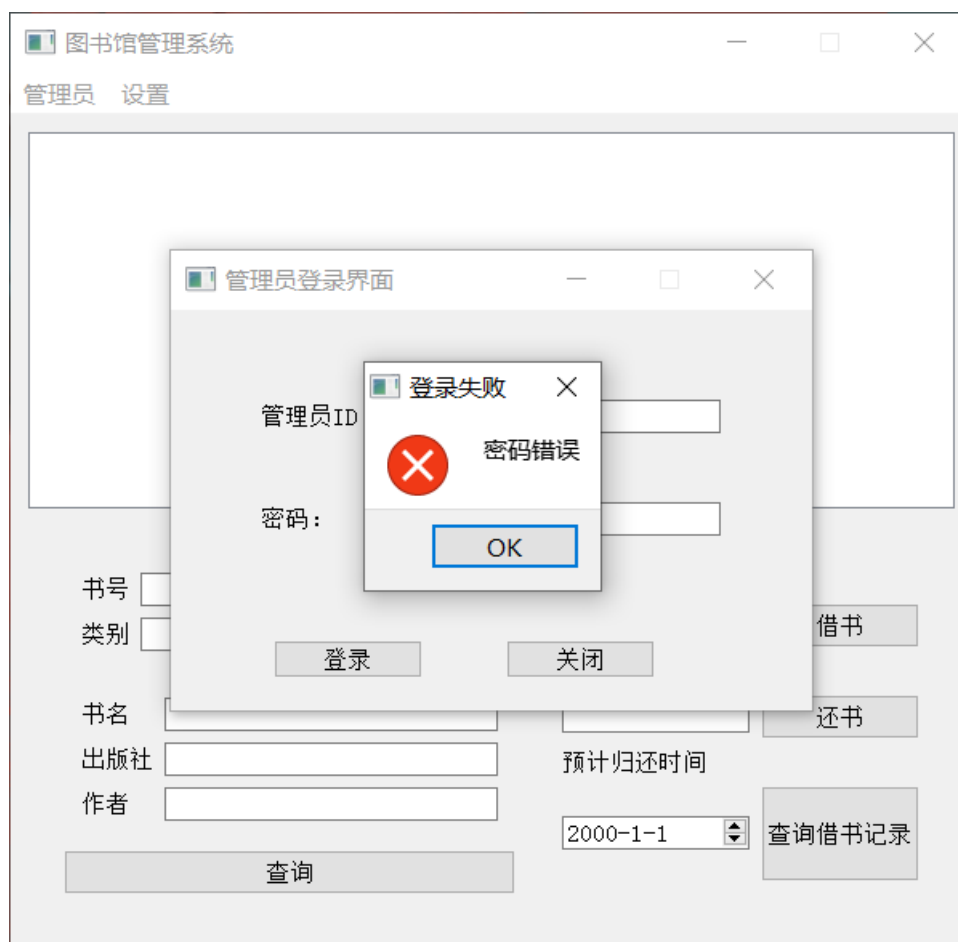
点击菜单栏中的管理员，然后再选则管理员登录选项，则会弹出下面这个弹窗

The image shows a graphical user interface for a library management system. A main window titled "图书馆管理系统" (Library Management System) contains a menu bar with "管理员" (Administrator) and "设置" (Settings). The main area is partially obscured by a modal dialog box titled "管理员登录界面" (Administrator Login Interface). The dialog box has two input fields: "管理员ID:" (Administrator ID) and "密码:" (Password). Below these fields are two buttons: "登录" (Login) and "关闭" (Close). In the background, the main interface shows a search section with labels for "书号" (Book Number), "类别" (Category), "书名" (Book Name), "出版社" (Publisher), and "作者" (Author), each followed by an input field. There are also buttons for "借书" (Borrow Book), "还书" (Return Book), and "查询借书记录" (Query Borrow Record). A "查询" (Query) button is at the bottom left. A date selector showing "2000-1-1" is visible near the bottom right.

输入管理员 id 和密码后点击登录，若密码和 id 正确则管理员登录成功，则出现下面的提示信息。

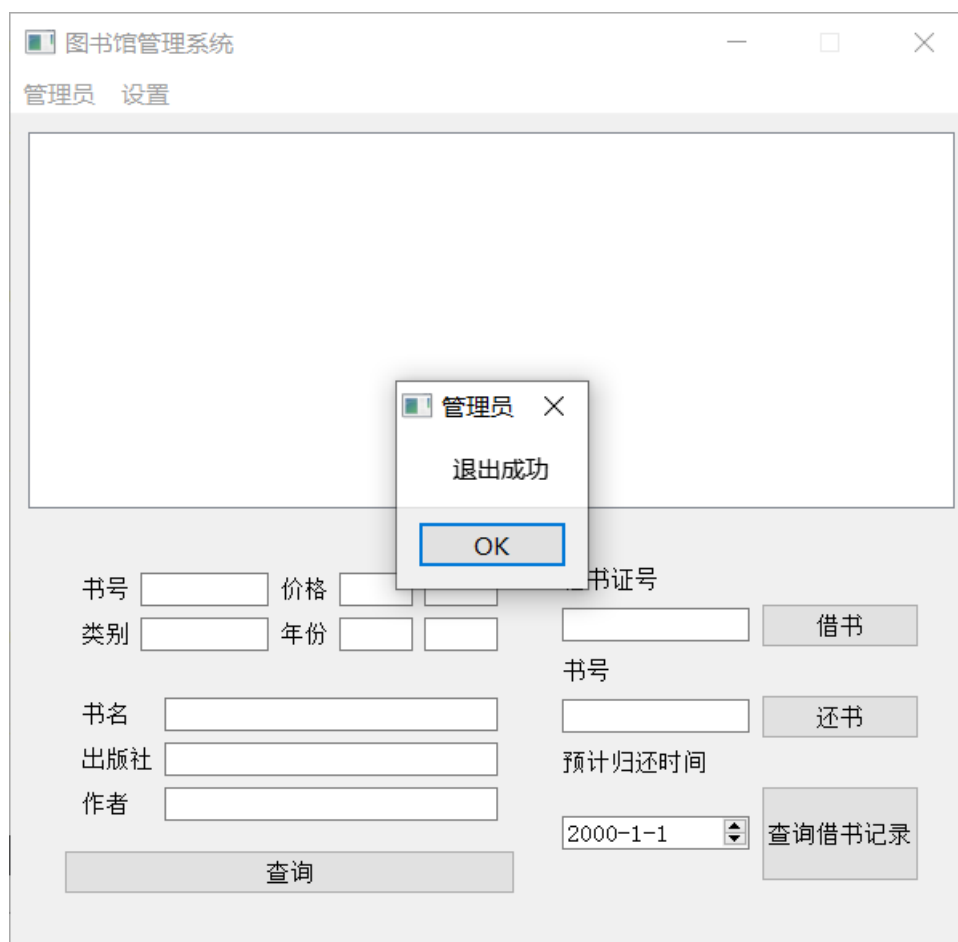


若密码错误，则出现下图所示的提示信息

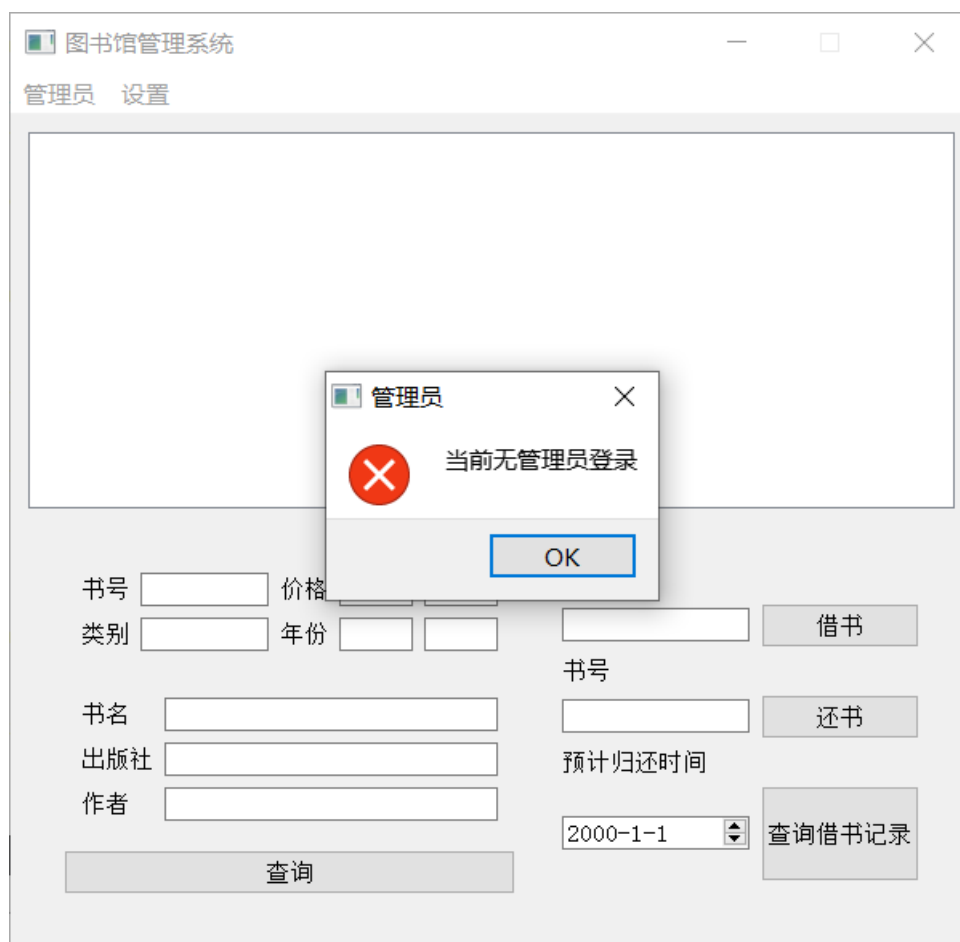


管理员退出登录

点击菜单栏中的管理员项，然后再选择管理员退出选项。若当前有管理员在线，则正常退出，出现下图所示的提示信息。



若当前无管理员在线，则管理员退出失败，出现下图所示的提示信息



B) 图书入库

单本入库

点击菜单栏中的管理员项，选择其中的单本入库选项，则会弹出下图所示窗口

图书馆管理系统

管理员 设置

单本入库

书号 4 价格 49.6

年份 2000 类别 onic Engineering

书名 Digital Signal Process

出版社 xxx

作者 Men

入库 取消

书号 类别 借书

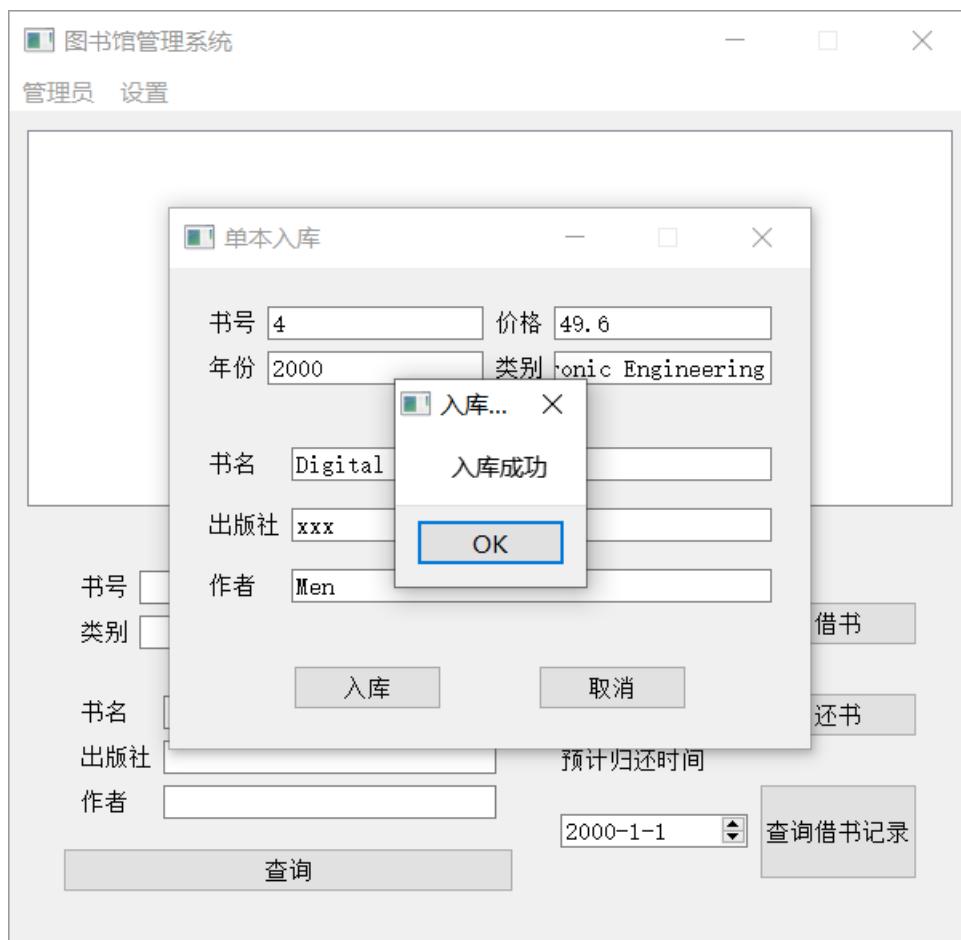
书名 出版社 还书

作者 预计归还时间

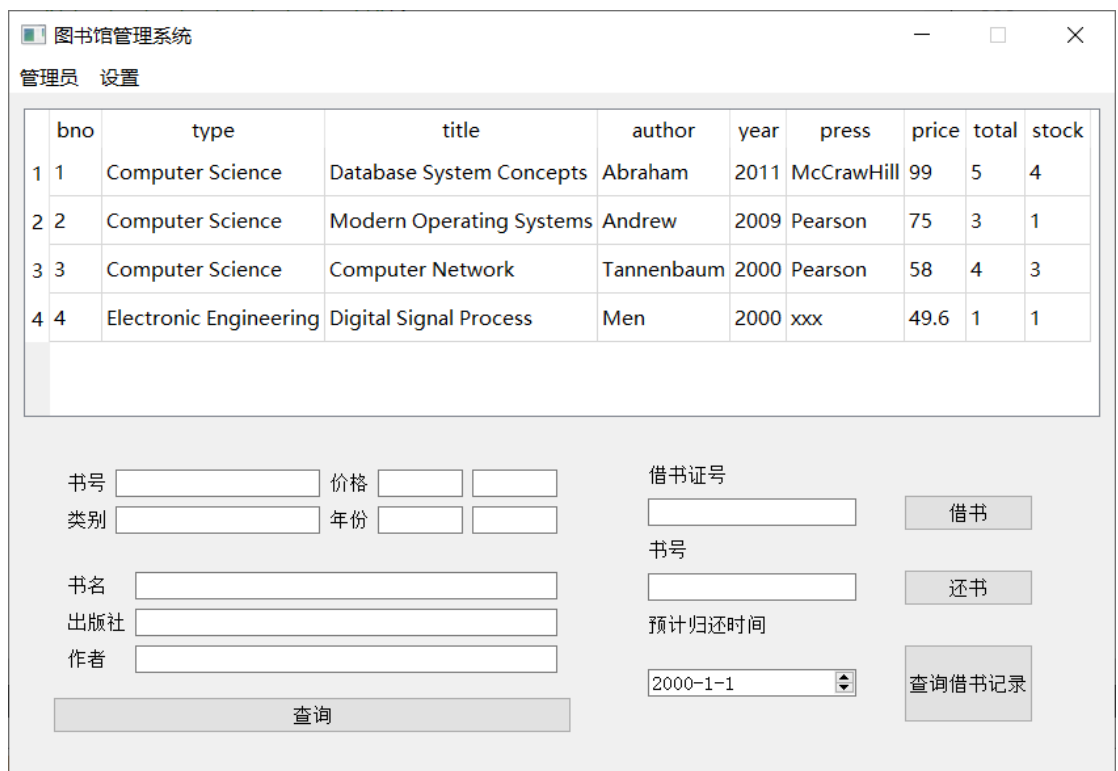
2000-1-1 查询借书记录

查询

正确输入入库信息后，点击入库，则出现下图所示提示信息



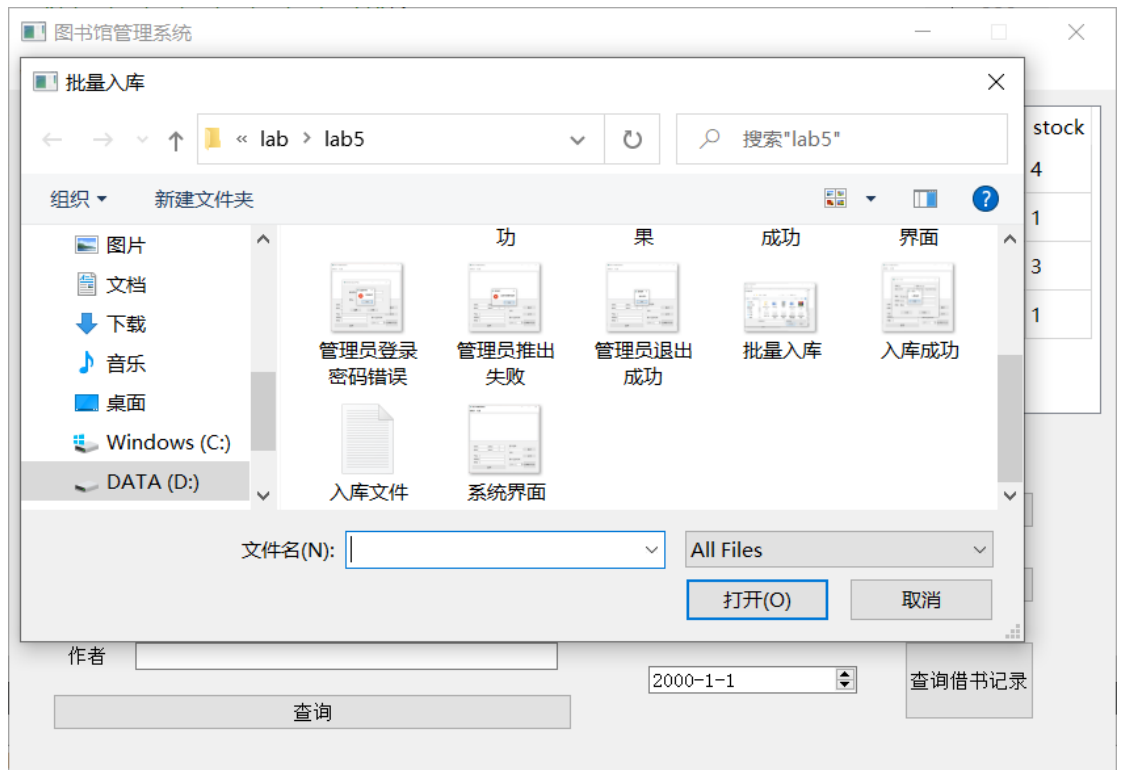
点击 ok 关闭单本入库窗口，然后再点击查询检查单本入库结果，结果如下：



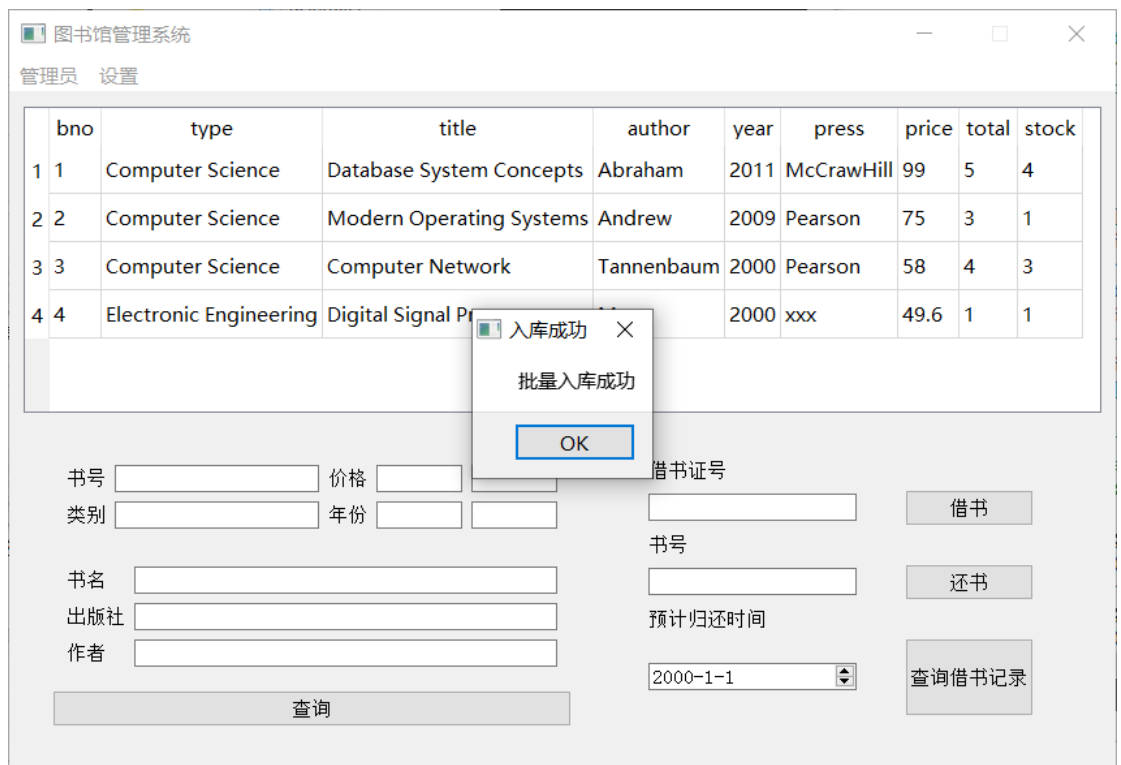
由图可知，bno 为 4 的书入库成功，即：单本入库成功。

批量入库

点击菜单栏中的管理员项，再选择其中的批量入库选项，当有管理员登录时，出现下图所示弹窗



选中正确的入库文件之后，点击打开，若出现下图所示提示信息，则批量入库成功



点击 ok 关闭提示窗口，然后再点击查询，检查批量入库结果，结果如下：

图书馆管理系统

管理员 设置

	bn	o	type	title	author	year	press	price	total	stock
3	3		Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4	3
4	4		Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	1
5	5		Electronic Engineering	Informathion Theory	Shannon	1999	xxx	100.2	5	5
6	6		Compuer Science	C++ Primer Plus	Lippman	2004	xxx	99.8	2	2
7	7		Math	Matrix Theory	Zhang	2000	xxx	85.5	10	10

书号

价格

类别

书名

出版社

作者

查询

借书证号

书号

预计归还时间

2000-1-1

借书

还书

查询借书记录

其中记录书本信息的入库文件如下：

入库文件 - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

5,Electronic Engineering,Informathion Theory,Shannon,1999,xxx,100.2,5
6,Compuer Science,C++ Primer Plus,Lippman,2004,xxx,99.8,2
7,Math,Matrix Theory,Zhang,2000,xxx,85.5,10

因此，批量入库成功

C) 图书查询

单个条件查询

按书号查询

按书名查询

图书馆管理系统

管理员

设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	1

书号

价格

类别

年份

书名

Digital Signal Process

出版社

作者

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

按作者查询

图书馆管理系统

— □ ×

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	6	Compuer Science	C++ Primer Plus	Lippman	2004	xxx	99.8	2	2

书号

价格

类别

年份

书名

出版社

作者

Lippman

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

按年份区间查询

图书馆管理系统

— □ ×

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	1	Computer Science	Database System Concepts	Abraham	2011	McCrawHill	99	5	4
2	2	Computer Science	Modern Operating Systems	Andrew	2009	Pearson	75	3	1

书号

价格

类别

年份

2009

2011

书名

出版社

作者

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

按出版社查询

图书馆管理系统

— □ ×

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	1
2	5	Electronic Engineering	Informathion Theory	Shannon	1999	xxx	100.2	5	5
3	6	Compuer Science	C++ Primer Plus	Lippman	2004	xxx	99.8	2	2
4	7	Math	Matrix Theory	Zhang	2000	xxx	85.5	10	10

书号

价格

类别

年份

书名

出版社

xxx

作者

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

按价格区间查询

图书馆管理系统

— □ ×

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	2	Computer Science	Modern Operating Systems	Andrew	2009	Pearson	75	3	1
2	3	Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4	3
3	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	1

书号

价格

45

80

类别

年份

书名

出版社

作者

查询

借书证号

借书

书号

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

多条件查询

按类别+价格查询

图书馆管理系统

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	3	Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4	3

书号 价格 50 60

类别 Computer Science 年份

书名

出版社

作者

借书证号

书号

预计归还时间 2000-1-1

升序显示

点击菜单栏中设置选项，然后点击按照升序排列，若未选中排序参考的一列，则出现如下图所示提示信息

图书馆管理系统

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	1	Computer Science	Database System Concepts	Abraham	2011	McCrawHill	99	5	4
2	2	Computer Science	Modern Operating Systems	Andrew	2009	Pearson	75	3	1
3	3	Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4	3
4	4	Electronic Engineering	Digital Signal Processing		2000	xxx	49.6	1	1
5	5	Electronic Engineering	Information Systems		1999	xxx	100.2	5	5

设置失败 请先选中一列

OK

书号 价格

类别 年份

书名

出版社

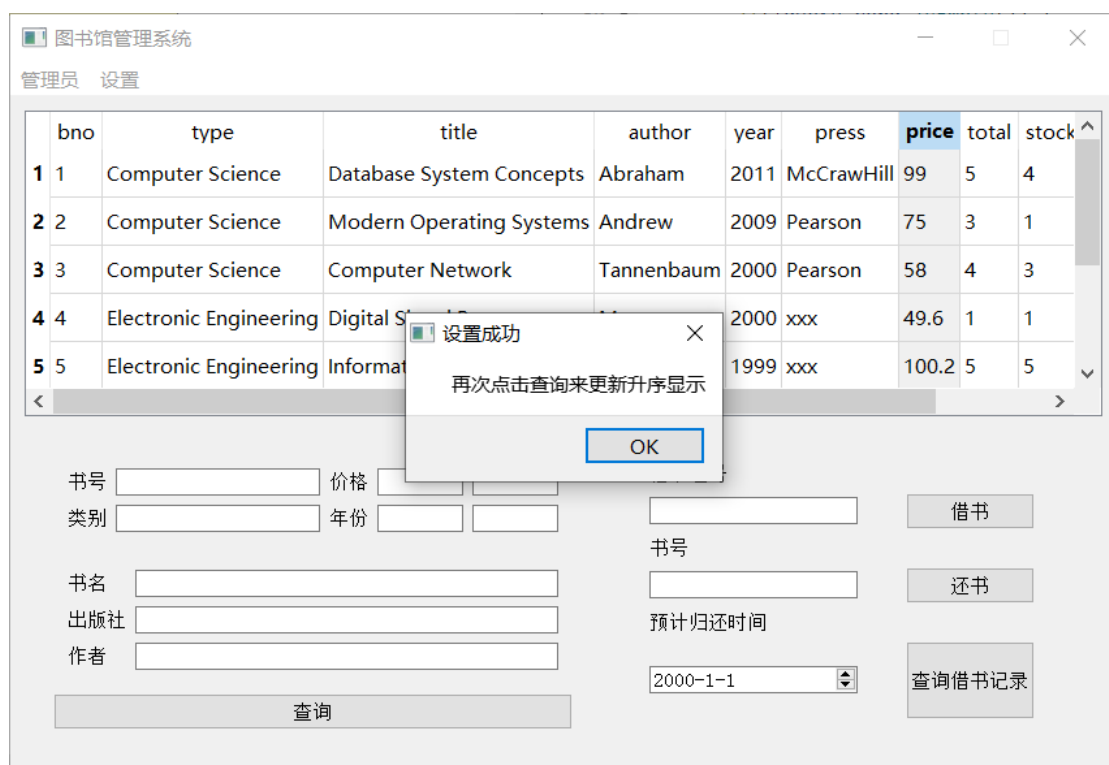
作者

借书证号

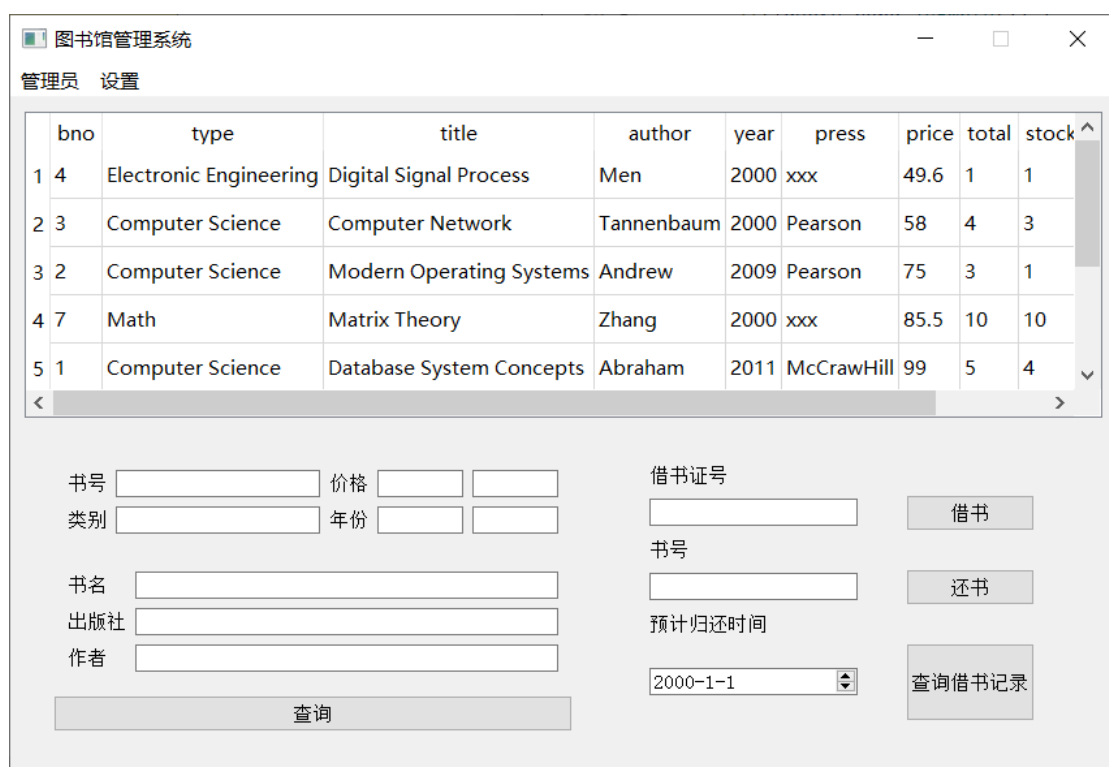
书号

预计归还时间 2000-1-1

选中一列后，重复上述操作，若出现下图所示提示信息则设置成功



再次点击查询，检查升序显示是否设置成功



由上图可知，价格确实按照升序排序，即：设置成功

降序显示

降序显示操作方法与上述升序显示基本相同，我们这次选择按年份降序排列，设置提示信息如下图：

图书馆管理系统

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total
1	1	Computer Science	Database System Concepts	Abraham	2011	McCrawHill	99	5
2	2	Computer Science	Modern Operating Systems	Andrew	2009	Pearson	75	3
3	3	Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4
4	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1
5	5	Electronic Engineering	Information Theory	Proakis	1999	xxx	100.2	5

书号 价格
类别 年份
书名
出版社
作者

设置成功

再次点击查询来更新降序显示

OK

年份降序显示设置结果如下：

图书馆管理系统

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total
1	1	Computer Science	Database System Concepts	Abraham	2011	McCrawHill	99	5
2	2	Computer Science	Modern Operating Systems	Andrew	2009	Pearson	75	3
3	6	Computer Science	C++ Primer Plus	Lippman	2004	xxx	99.8	2
4	3	Computer Science	Computer Network	Tannenbaum	2000	Pearson	58	4
5	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1

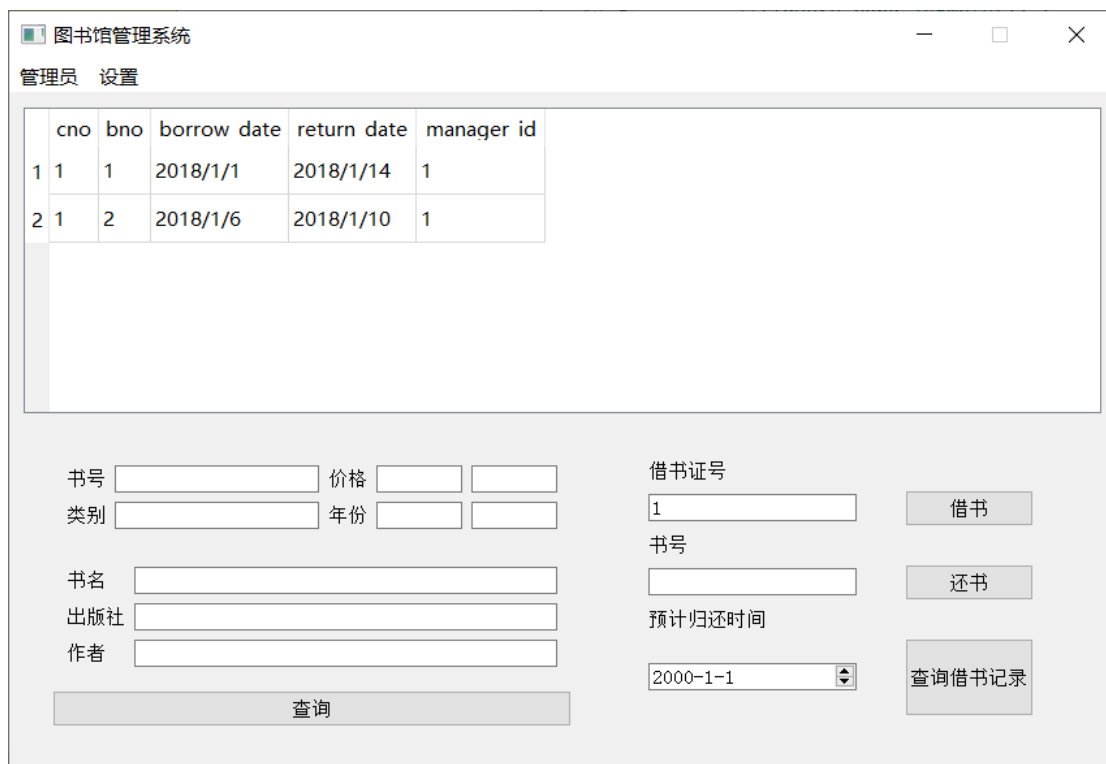
书号 价格
类别 年份
书名
出版社
作者

由上图可知，年份确实按照降序排列，即：设置成功

D) 借书

借书记录查询

输入借书证号，点击借书记录查询，得到下图所示结果

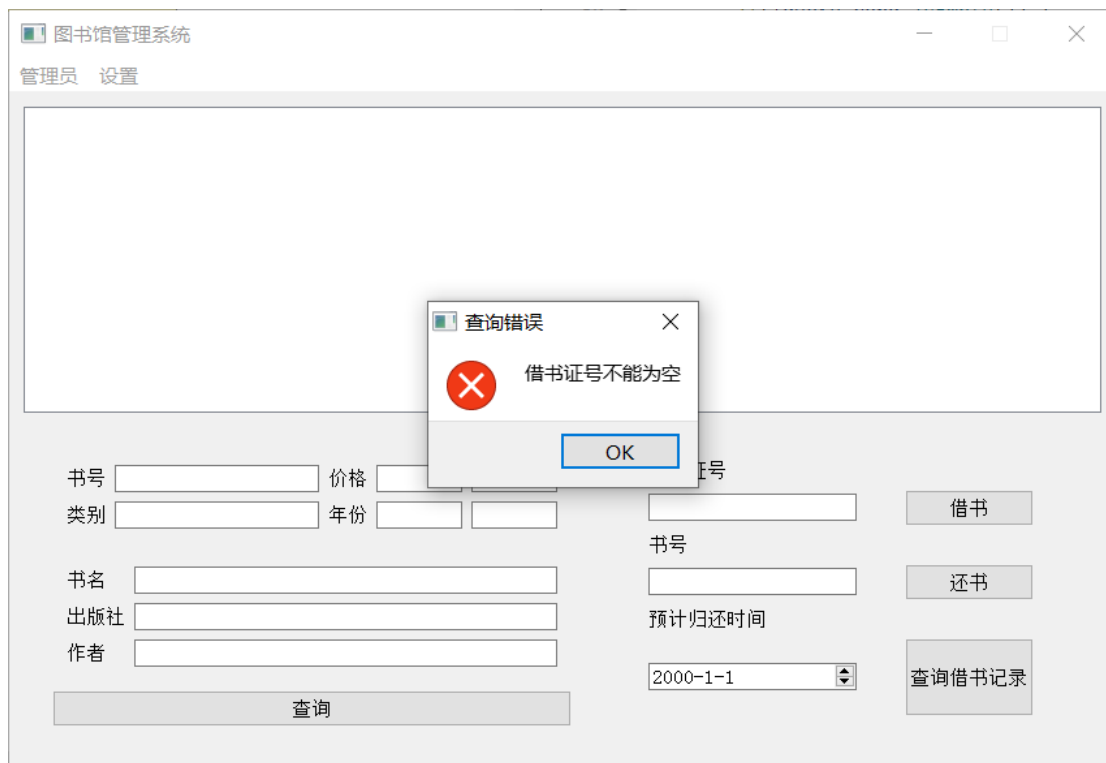


The screenshot shows the '图书馆管理系统' (Library Management System) window. The '管理员' (Administrator) and '设置' (Settings) tabs are visible. The main area displays a table of borrowing records:

	cno	bno	borrow date	return date	manager id
1	1	1	2018/1/1	2018/1/14	1
2	1	2	2018/1/6	2018/1/10	1

Below the table, there are input fields for book details (书号, 类别, 书名, 出版社, 作者) and borrowing details (借书证号, 书号, 预计归还时间). A '查询' (Query) button is at the bottom left. On the right, there are buttons for '借书' (Borrow), '还书' (Return), and '查询借书记录' (Query borrowing records). The '借书证号' field is filled with '1'.

当不输入借书卡号时，则会得到下图所示提示信息：



The screenshot shows the same '图书馆管理系统' window, but with an error message dialog box displayed. The dialog box is titled '查询错误' (Query Error) and contains the text '借书证号不能为空' (Borrowing card number cannot be empty). An 'OK' button is at the bottom of the dialog. The background interface is dimmed, showing the same input fields and buttons as the previous screenshot.

借书

输入借书证号和想借的书号，点击借书按钮，若库存不为 0，则借书成功

图书馆管理系统

管理员 设置

	cno	bno	borrow date	return date	manager id
1	1	1	2018/1/1	2018/1/14	1
2	1	2	2018/1/6	2018/1/10	1

借书...

借书成功

OK

书号

价格

类别

年份

书名

出版社

作者

查询

借书证号

1

借书

书号

4

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

利用图书查询功能，检查库存是否减 1

图书馆管理系统

管理员 设置

	bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	0

书号

4

价格

类别

年份

书名

出版社

作者

查询

借书证号

1

借书

书号

4

还书

预计归还时间

2000-1-1

查询借书记录

由上图可知，借书操作库存确实减少 1（这本书是前面单本入库的，所以初始仅有一本）

查询成功借书之后，记录是否更新

图书馆管理系统

管理员 设置

	cno	bno	borrow date	return date	manager id
1	1	1	2018/1/1	2018/1/14	1
2	1	2	2018/1/6	2018/1/10	1
3	1	4	2021/4/12	2000/1/1	1

书号 价格
类别 年份
书名
出版社
作者

借书证号
书号
预计归还时间

借书
还书
查询借书记录

由上图可知，借书记录正确更新

当想要借的书库存未 0，则返回最早还书日期

图书馆管理系统

管理员 设置

	cno	bno	borrow date	return date	manager id
1	3	3	2018/2/5	2018/3/1	2

书号 价格
类别 年份
书名
出版社
作者

借书证号
书号
预计归还时间

借书
还书
查询借书记录

借书失败

库存不足,最早还书日期2000-01-01

OK

E) 还书

正确输入借书卡号以及待还书号，点击还书，则出现下图提示信息：

图书馆管理系统

管理员 设置

bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1 4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	0

还书... X

还书成功

OK

书号 4 价格 年份

类别 书名 出版社 作者

查询

借书证号 1 借书

书号 4 还书

预计归还时间 2000-1-1 查询借书记录

利用查询功能，检查库存是否加一

图书馆管理系统

管理员 设置

bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1 4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1	1

书号 4 价格 年份

类别 书名 出版社 作者

查询

借书证号 1 借书

书号 4 还书

预计归还时间 2000-1-1 查询借书记录

利用借书记录查询功能，检查记录是否更新

图书馆管理系统

管理员 设置

	cno	bno	borrow date	return date	manager id
1	1	1	2018/1/1	2018/1/14	1
2	1	2	2018/1/6	2018/1/10	1

书号
类别

价格
年份

书名
出版社
作者

借书证号

书号

预计归还时间

F) 借书证管理

添加借书证

点击菜单栏中管理员项，选择借书卡管理项，则弹出下图窗口

图书馆管理系统

管理员 设置

bno	type	title	author	year	press	price	total	stock
1	4	Electronic Engineering	Digital Signal Process	Men	2000	xxx	49.6	1

书号
类别

书名
出版社
作者

借书证号

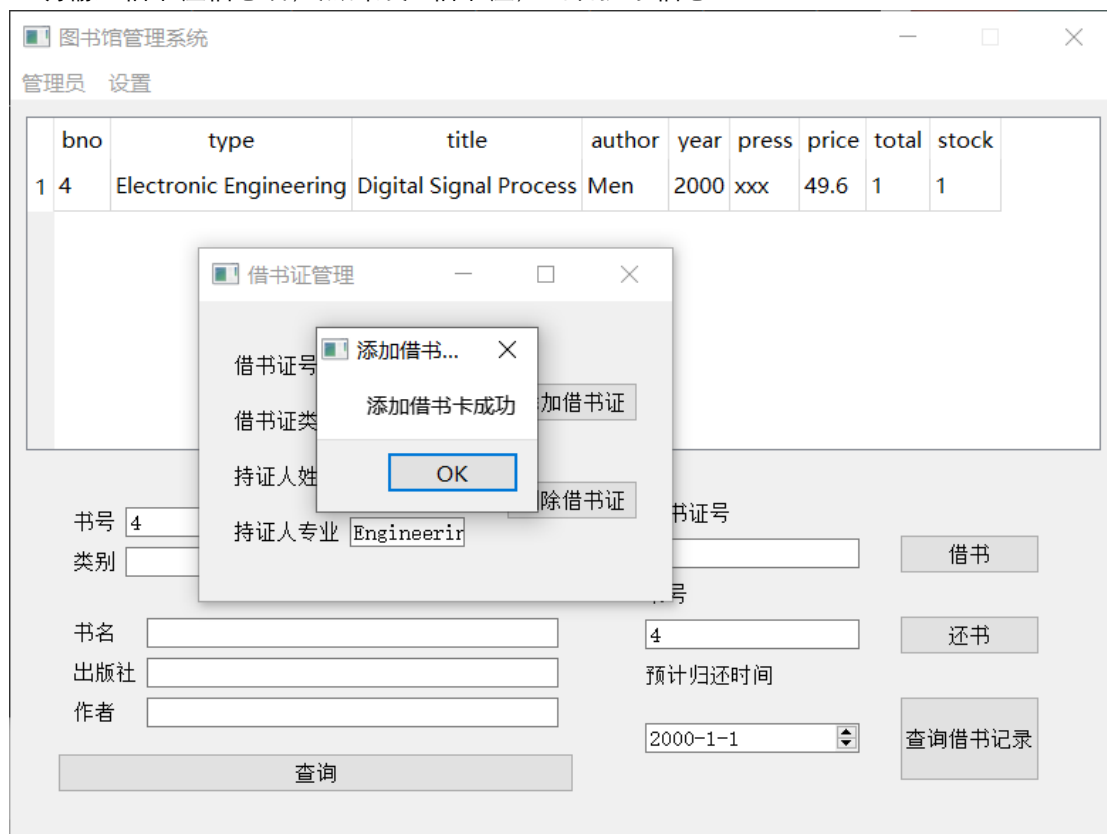
借书证类别

持证人性名

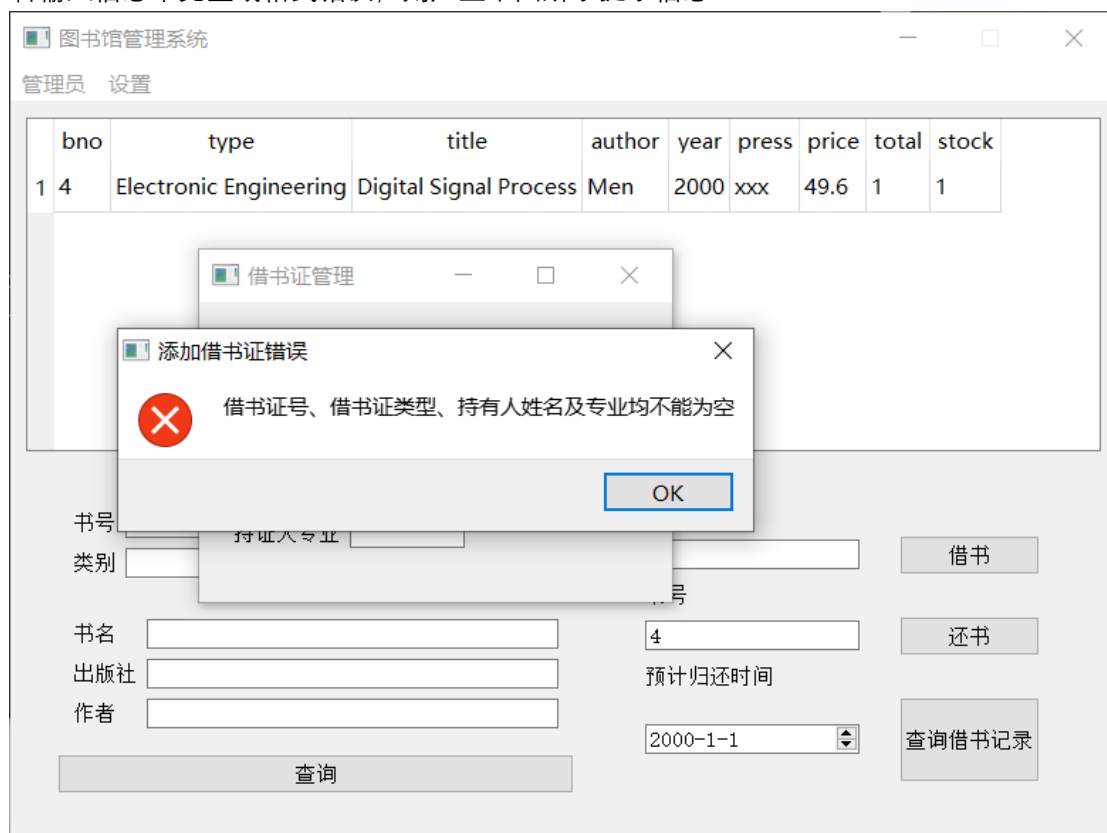
持证入专业

预计归还时间

正确输入借书证信息后，点击添加借书证，出现提示信息

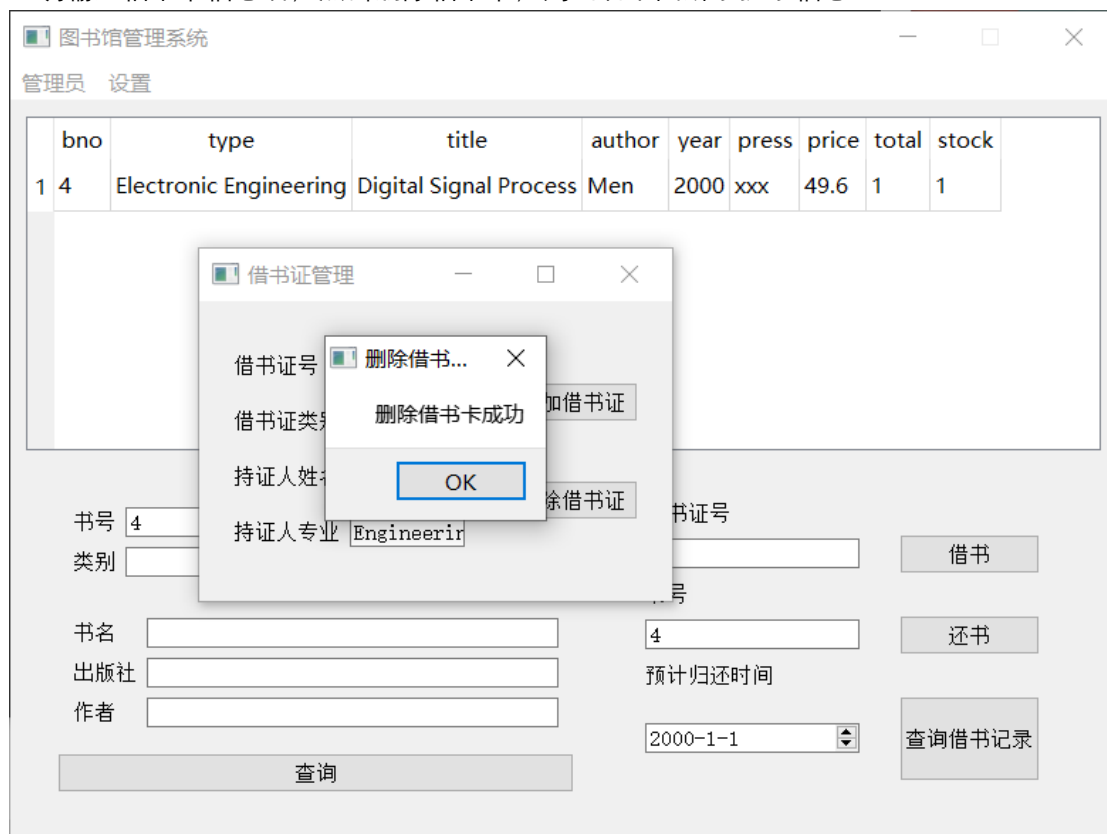


若输入信息不完整或格式错误，则产生下图所示提示信息：

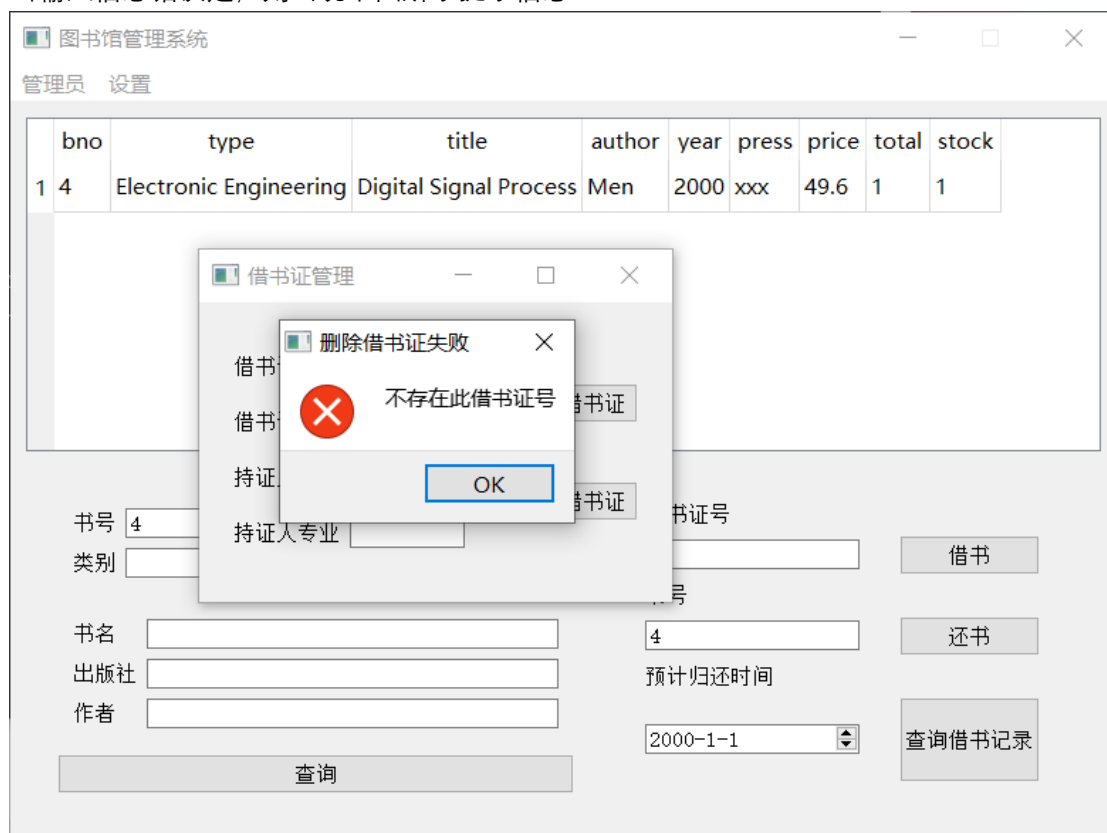


删除借书证

正确输入借书卡信息后，点击删除借书卡，则出现下图所示提示信息：



当输入信息错误是，则出现下图所示提示信息：



上述删除与添加借书卡的结果检查

```
MySQL 5.7 Command Line Client - Unicode
5 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from card;
+----+-----+-----+-----+
| cno | name  | department | type |
+----+-----+-----+-----+
| 1   | Jack  | CS         | T    |
| 2   | Lily  | Art        | S    |
| 3   | John  | CS         | S    |
| 4   | Lucy  | Physics    | S    |
| 5   | Any   | Chemistry  | T    |
| 6   | zhy   | Engineering| S    |
+----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from card;
+----+-----+-----+-----+
| cno | name  | department | type |
+----+-----+-----+-----+
| 1   | Jack  | CS         | T    |
| 2   | Lily  | Art        | S    |
| 3   | John  | CS         | S    |
| 4   | Lucy  | Physics    | S    |
| 5   | Any   | Chemistry  | T    |
+----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

实验感想

通过本次实验，我掌握了使用 QT 连接 mysql 进行查找、删除、更新等操作。此外，我还熟悉了使用 QT 设计图形界面的方法以及流程。