

# 图书管理系统

---

张天翔

16307130026

## 图书管理系统

1. 系统设计主要要求
2. 系统整体设计思路
  - 2.1. 功能划分
  - 3.1. 代码划分
3. 系统主要功能具体实现与流程
  - 3.1. 用户登录与注册
    - 3.1.1. 根用户登录
    - 3.1.2. 用户登录
    - 3.1.3. 注册
  - 3.2. 根用户功能
    - 3.2.1. 更改借用权限
    - 3.2.2. 更改管理权限
  - 3.3. 普通用户功能
    - 3.3.1. 浏览图书并借阅与预约
    - 3.3.2. 查看已借阅书籍
    - 3.3.3. 我的消息
    - 3.3.4. 用户设置
  - 3.4. 管理用户功能
    - 3.4.1. 管理图书
      - 3.4.1.1. 查看图书与修改信息和库存
      - 3.4.1.2. 添加图书
    - 3.4.2. 管理用户
      - 3.4.2.1. 更改借用权限
    - 3.4.3. 信息统计
4. 系统编写思路
  - 4.1. 主函数
  - 4.2. 系统参数与全局变量
  - 4.3. 数据模型
  - 4.4. 数据库
  - 4.5. 工具
  - 4.6. 视图
5. 分析不同索引技术对查询效率

## 1. 系统设计主要要求

---

复旦大学张江校区图书馆现邀请你为其设计一个计算机管理系统来完成图书的日常管理业务。

- (1) 每种图书的登记内容包括书号、书名、著作者、现存量和库存量等信息。
- (2) 不允许使用数据库系统来存储各类信息，只能使用普通文件。

(3) 由于馆藏图书数量巨大，需要为书号建立索引表来提高查找效率，请尽可能多地使用从数据结构课程学习到的索引技术，例如线性表，树表等。各种索引表均需自己实现，不能够使用数据库系统来实现索引。

(4) 系统至少要包含以下功能：

采编入库：新购一种图书，确定书号后，登记到图书帐目表中，如果表中已有，则只将库存量增加。

借阅：如果一种书的现存量大于 0，则借出一本，登记借阅者的书证号和归还期限，改变现存量。

归还：注销对借阅者的登记，改变该书的现存量。

额外的一些功能，例如逾期罚款登记等。

(5) 为评估系统是否已经达到预定设计目标，请给出图书管理系统的日常运营实例，要求涉及所有功能，并分析不同索引技术对查询效率的影响，整个运行流程需在报告中附上截图。

(6) 只需要实现核心数据结构和算法，能从控制台进行输入即可，不需要提供图形化界面

## 2. 系统整体设计思路

本系统由C++语言编写，在windows10系统上开发，使用了系统API，因此此程序需要在windows环境下运行。

### 2.1. 功能划分

整个系统分为三大部分：面向管理员用户，面向普通用户和面向根用户。面向管理员用户：对图书的添加和图书信息与库存的修改，查看图书馆统计信息，对用户借阅权限的更改。面向普通用户：浏览图书信息，借用、预约与归还图书，预约书籍、即将到期和已经逾期借阅的提示消息。面向根用户：修改用户管理员权限与借阅权限。

### 3.1. 代码划分

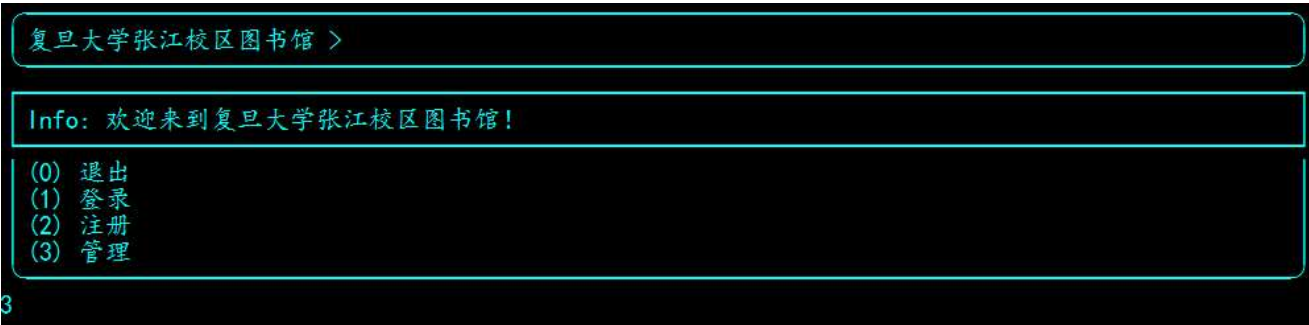
代码的编写划分为主函数、系统参数与全局变量、数据模型、数据存储、工具、视图六大部分。再分别对数据模型、工具、视图做更加细致的划分编写。

## 3. 系统主要功能具体实现与流程

### 3.1. 用户登录与注册

用户分为三类：第一类为根用户，只有一个用户，用户名为root，它的密码存储在环境变量中由系统所有者设置，root的权限为设置管理员；第二类为普通用户，可以查看图书信息，预约和借阅图书等，注册账号时默认设置为普通用户；第三类为管理员用户，除了普通用户的功能外，还有许多管理功能，普通用户成为管理员用户需要由root设置。下面是登录，注册的流程。

#### 3.1.1. 根用户登录



复旦大学张江校区图书馆 > 根用户登录 >

> 请输入根用户密码

\*\*\*\*\*

Info: 登陆成功

复旦大学张江校区图书馆 > 后台 > root

[0] 张天翔, 邮箱: ztx97@qq.com <管理员>

(0) 退出  
(1) 更改用户权限

3.1.2. 用户登录

复旦大学张江校区图书馆 >

Info: 欢迎来到复旦大学张江校区图书馆!

(0) 退出  
(1) 登录  
(2) 注册  
(3) 管理

复旦大学张江校区图书馆 > 登录 >

> 请输入学工号

张天翔

> 请输入密码

\*\*\*\*\*

(0) 返回  
(1) 确认登录  
(2) 重新输入

Info: 登陆成功!

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 张天翔

(0) 登出  
(1) 进入使用界面  
(2) 管理图书  
(3) 管理用户  
(4) 信息统计  
(5) 用户设置

如果是普通用户将直接进入使用界面

复旦大学张江校区图书馆 >	16307130026
<div>(0) 登出</div> <div>(1) 浏览图书</div> <div>(2) 已借图书</div> <div>(3) 我的消息</div> <div>(4) 用户设置</div>	

3.1.3 注册

复旦大学张江校区图书馆 >
Info: 欢迎来到复旦大学张江校区图书馆!
<div>(0) 退出</div> <div>(1) 登录</div> <div>(2) 注册</div> <div>(3) 管理</div>

2\_

复旦大学张江校区图书馆 > 注册 >
> 请输入学工号
16307130026
> 请输入密码, 8至16位, 由字母和数字和字符构成
*****
> 请再次输入密码
*****
> 请输入邮箱
ztx97@outlook.com
您输入的新密码安全级别为低
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 确认注册</div> <div>(2) 重新输入</div>

复旦大学张江校区图书馆 >	16307130026
<div>(0) 登出</div> <div>(1) 浏览图书</div> <div>(2) 已借图书</div> <div>(3) 我的消息</div> <div>(4) 用户设置</div>	

3.2. 根用户功能

复旦大学张江校区图书馆 > 后台 >	root
[0] 张天翔, 邮箱: ztx97@qq.com <管理员> [1] 16307130026, 邮箱: ztx97@outlook.com	
(0) 退出 (1) 更改用户权限	

3.2.1. 更改借用权限

复旦大学张江校区图书馆 > 后台 > 查看与修改用户 > 16307130026 >	root
【用户】: 16307130026 【邮箱】: ztx97@outlook.com	
(0) 返回 (1) 更改借用权限 (2) 更改管理权限	

复旦大学张江校区图书馆 > 后台 > 查看与修改用户 > 16307130026 >	root
【用户】: 16307130026 <被封禁> 【邮箱】: ztx97@outlook.com	
(0) 返回 (1) 更改借用权限 (2) 更改管理权限	

3.2.2. 更改管理权限

复旦大学张江校区图书馆 > 后台 > 查看与修改用户 > 16307130026 >	root
【用户】: 16307130026 <管理员> <被封禁> 【邮箱】: ztx97@outlook.com	
(0) 返回 (1) 更改借用权限 (2) 更改管理权限	

3.3. 普通用户功能

复旦大学张江校区图书馆 >	16307130026
(0) 登出 (1) 浏览图书 (2) 已借图书 (3) 我的消息 (4) 用户设置	

3.3.1. 浏览图书并借阅与预约

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 >	16307130026
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 查看所有图书</div> <div>(2) 按书籍名称查找 (模糊查找)</div> <div>(3) 按ISBN查找</div> <div>(4) 按作者查找</div> <div>(5) 按出版社查找</div>	

本系统提供了5种关键字查找方式，其中书籍名称查找为模糊查找，ISBN为哈希表查找，其他为线性查找。

下面是按书籍名称查找（模糊查找）

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 >	16307130026
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 查看所有图书</div> <div>(2) 按书籍名称查找 (模糊查找)</div> <div>(3) 按ISBN查找</div> <div>(4) 按作者查找</div> <div>(5) 按出版社查找</div>	
2	
> 输入书籍名称	
c++程序	

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 > c++程序 >	16307130026
<div>[0] C++程序设计 作者: zxzxzxzx 现存: 3 库存: 3</div> <div>[1] C/C++语言程序开发手册 作者: 小学生 现存: 3 库存: 3</div>	
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 选择书籍以查看详细信息</div>	

选择第一项

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 > C++程序设计 >	16307130026
<div>《C++程序设计》</div> <div>【系统号】 : 0</div> <div>【ISBN】 : 111111111111</div> <div>【作者】 : zxzxzxzx</div> <div>【出版社】 : 巴拉巴拉出版社</div> <div>【页数】 : 56</div> <div>【关于作者】 :</div> <div>zxzxzx</div> <div>【简介】 :</div> <div>zxzxzxzx</div> <div>【目录】 :</div> <div>第一章 123131</div> <div>zxzx</div> <div>二三三</div> <div>【馆藏】 : 3本, 已借出0本</div>	
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 借阅</div>	



借阅

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 > 借阅 >

16307130026

Info: 借书成功

当所有图书被借出时可以进行预约

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 > C/C++语言程序开发手册 >

16307130026

《C/C++语言程序开发手册》

【系统号】 : 1

【ISBN】 : 222222222222

【作者】 : 小学生

【出版社】 : 巴拉巴拉出版社

【页数】 : 56

【关于作者】 :

XGZXZCXGZXGZ

【简介】 :

XGXZGZXZX

【目录】 :

第一章 123131

ZXXZ

二三三

【馆藏】 : 1本, 已借出1本

(0) 返回

(1) 预约

预约

复旦大学张江校区图书馆 > 浏览图书 > 预约 >

16307130026

Info: 预约成功

3.3.2. 查看已借阅书籍

复旦大学张江校区图书馆 > 已借图书 >

16307130026

[0] C++程序设计, 作者: zxzxzxzx。Fri Jan 19 16:13:20 2018借入, 还有59天到期

(0) 返回

(1) 归还图书

归还

复旦大学张江校区图书馆 > 已借图书 >	16307130026
[0] C++程序设计, 作者: zxxzxx。Fri Jan 19 16:13:20 2018借入, 还有59天到期	
<div>(0) 返回 (1) 归还图书</div>	
1	
> 输入图书编号 (方括号内数字)	
0_	

复旦大学张江校区图书馆 > 已借图书 > 还书 >	16307130026
Info: 还书成功	

### 3.3.3. 我的消息

复旦大学张江校区图书馆 > 我的消息 >	16307130026
即将到期与逾期图书:	
-----	
预约图书有空余:	
[0] C/C++语言程序开发手册, 作者: 小学生。1本在架上	
<div>(0) 返回 (1) 归还图书 (2) 借用图书</div>	

这里将显示快要到期的借用记录与预约书籍有空余的预约记录。

这里可以直接进行借阅与归还, 不再演示。

### 3.3.4. 用户设置

复旦大学张江校区图书馆 > 用户设置 >	16307130026
【用户】: 16307130026 【邮箱】: ztx97@outlook.com	
<div>(0) 返回 (1) 修改密码 (2) 修改邮箱</div>	

功能较简单, 细节不再演示。

## 3.4. 管理用户功能

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 >	张天翔
<div>(0) 登出 (1) 进入使用界面 (2) 管理图书 (3) 管理用户 (4) 信息统计 (5) 用户设置</div>	



3.4.1. 管理图书

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 >	张天翔
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 查看图书与修改信息和库存</div> <div>(2) 添加图书</div>	

3.4.1.1. 查看图书与修改信息和库存

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 查看与修改 >	张天翔
<div>[0] C++程序设计 作者: zxzxzxzx 现存: 3 库存: 3</div> <div>[1] C/C++语言程序开发手册 作者: 小学生 现存: 1 库存: 1</div> <div>[2] Cprimer 作者: 小学生 现存: 3 库存: 3</div> <div>[3] Cplusplus 作者: 小学生 现存: 3 库存: 3</div> <div>[4] c++从入门到入院 作者: zxczxczxc 现存: 6 库存: 7</div> <div>[5] 组合数学 作者: 现存: 0 库存: 0</div>	
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 查看详细信息及借用记录与修改图书信息及库存</div>	

选择第五本书进行修改

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 查看与修改 > 组合数学 >	张天翔		
<div>《组合数学》</div> <div>【系统号】 : 5</div> <div>【ISBN】 : 66666666666666</div> <div>【作者】 :</div> <div>【出版社】 : bilibili</div> <div>【页数】 : 66</div> <div>【关于作者】 :</div> <div>【简介】 :</div> <div>【目录】 :</div> <div>【馆藏】 : 0本, 已借出0本</div> <div>-----</div> <div>馆外:</div> <div>-----</div> <div>库存变更记录:</div> <tr><td colspan="2"><div>(0) 返回</div><div>(1) 修改库存</div><div>(2) 修改书名</div><div>(3) 修改出版社</div><div>(4) 修改作者</div><div>(5) 修改关于作者</div><div>(6) 修改简介</div><div>(7) 修改目录</div><div>(8) 修改页数</div><div>(9) 修改借用权限</div></td></tr>		<div>(0) 返回</div> <div>(1) 修改库存</div> <div>(2) 修改书名</div> <div>(3) 修改出版社</div> <div>(4) 修改作者</div> <div>(5) 修改关于作者</div> <div>(6) 修改简介</div> <div>(7) 修改目录</div> <div>(8) 修改页数</div> <div>(9) 修改借用权限</div>	
<div>(0) 返回</div> <div>(1) 修改库存</div> <div>(2) 修改书名</div> <div>(3) 修改出版社</div> <div>(4) 修改作者</div> <div>(5) 修改关于作者</div> <div>(6) 修改简介</div> <div>(7) 修改目录</div> <div>(8) 修改页数</div> <div>(9) 修改借用权限</div>			

对其进行一系列修改

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 查看与修改 > 组合数学 >		张天翔
<p>《组合数学》 【系统号】 : 5 【ISBN】 : 6666666666666 【作者】 : Richard 【出版社】 : 机械工业出版社 【页数】 : 371 【关于作者】 : 美国威斯康星大学麦迪逊分校教授</p> <p>【简介】 : 组合数学权威教程</p> <p>【目录】 : 第 1 章 什么是组合数学 1.1 例子: 期盼的完美覆盖 1.2 例子: 幻方 第 2 章 排列与组合 2.1 四个基本的计数原理</p> <p>【馆藏】 : 3本, 已借出0本</p> <p>----- 馆外: ----- 库存变更记录: [Fri Jan 19 16:26:40 2018]: 张天翔 购入3本。</p> <div><ul style="list-style-type: none"><li>(0) 返回</li><li>(1) 修改库存</li><li>(2) 修改书名</li><li>(3) 修改出版社</li><li>(4) 修改作者</li><li>(5) 修改关于作者</li><li>(6) 修改简介</li><li>(7) 修改目录</li><li>(8) 修改页数</li><li>(9) 修改借用权限</li></ul></div>		

3.4.1.2. 添加图书

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 添加 >		张天翔
<p>《》</p> <p>【系统号】 : -1</p> <p>【ISBN】 : 0</p> <p>【作者】 :</p> <p>【出版社】 :</p> <p>【页数】 : 0</p> <p>【关于作者】 :</p> <p>【简介】 :</p> <p>【目录】 :</p> <p>【馆藏】 : 0本, 已借出0本</p>		
<div><div>(0) 取消更改并返回</div><div>(1) 保存图书并返回</div><div>(2) 修改书名</div><div>(3) 修改ISBN</div><div>(4) 修改出版社</div><div>(5) 修改作者</div><div>(6) 修改关于作者</div><div>(7) 修改简介</div><div>(8) 修改目录</div><div>(9) 修改页数</div><div>(10) 修改库存</div><div>(11) 修改借用权限</div></div>		

进行一系列修改

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 添加 >	张天翔
------------------------------	-----

《算法导论》  
【系统号】 : -1  
【ISBN】 : 9787111407010  
【作者】 : 科尔曼  
【出版社】 : 机械工业出版社  
【页数】 : 780  
【关于作者】 :  
美国  
【简介】 :  
形似砖头  
【目录】 :  
【馆藏】 : 10本, 已借出0本

(0) 取消更改并返回  
(1) 保存图书并返回  
(2) 修改书名  
(3) 修改ISBN  
(4) 修改出版社  
(5) 修改作者  
(6) 修改关于作者  
(7) 修改简介  
(8) 修改目录  
(9) 修改页数  
(10) 修改库存  
(11) 修改借用权限

成功添加

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 图书 > 查看与修改 >	张天翔
---------------------------------	-----

[0] C++程序设计 作者: zxxzxzx 现存: 3 库存: 3  
[1] C/C++语言程序开发手册 作者: 小学生 现存: 1 库存: 1  
[2] Cprimer 作者: 小学生 现存: 3 库存: 3  
[3] Cplusplus 作者: 小学生 现存: 3 库存: 3  
[4] c++从入门到入院 作者: zxczxczxc 现存: 6 库存: 7  
[5] 组合数学 作者: Richard 现存: 3 库存: 3  
[6] 算法导论 作者: 科尔曼 现存: 10 库存: 10

(0) 返回  
(1) 查看详细信息及借用记录与修改图书信息及库存

### 3.4.2. 管理用户

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 用户 >	张天翔
-------------------------	-----

[0] 张天翔, 邮箱: ztx97@qq.com <管理员>  
[1] 16307130026, 邮箱: ztx97@outlook.com

(0) 返回  
(1) 查看用户详细信息与修改用户权限

#### 3.4.2.1. 更改借用权限

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 用户 > 查看与修改 > 16307130026 >	张天翔
【用户】：16307130026 【邮箱】：ztx97@outlook.com	
(0) 返回 (1) 更改借用权限	

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 用户 > 查看与修改 > 16307130026 >	张天翔
【用户】：16307130026 <被封禁> 【邮箱】：ztx97@outlook.com	
(0) 返回 (1) 更改借用权限	

### 3.4.3. 信息统计

复旦大学张江校区图书馆 > 管理 > 统计 >	张天翔
截止到Fri Jan 19 16:37:30 2018: 【用 户】：2 (管理员：1, 被封禁：0) 【图 书】：7 (总库存：30, 已借出：1, 在架上：29, 无库存：0) 【借用记录】：5条	
(0) 返回	

## 4.系统编写思路

系统分为主函数、系统参数与全局变量、数据模型、数据存储、工具、视图六大部分。具体实现请查看代码，对每个函数都有详细标注。

### 4.1. 主函数

`/run.cpp` 主函数用来启动系统。系统启动时加载参数、数据库、数据模型、工具和视图，并显示欢迎视图。

### 4.2. 系统参数与全局变量

`/configs/config.h` 存储了系统运行使用的一些参数。

`/configs/environment_variable.h` 因为在实际使用中，防止代码泄露信息，需要将一些参数放入环境变量中，这个文件暂时代表环境变量

`/globals/global.cpp` 定义了程序运行中的全局变量。

### 4.3. 数据模型

`/models/book.cpp` 定义图书存储结构及相关操作

`/models/hash.cpp` 定义了图书检索ISBN时使用到的哈希表

`/models/user.cpp` 定义用户结构及相关操作

`/models/record.cpp` 定义日志的存储结构及相关操作

## 4.4. 数据库

`/databases/database.cpp` 定义了加载数据，存储数据的操作

`/databases/book.txt` 存储图书的文件

`/databases/user.txt` 存储用户的文件

`/databases/record.txt` 存储日志的文件

## 4.5. 工具

`/tools/basetool.cpp` 引入最基本的头文件，定义基本的宏定义，定义基础输入输出函数与字符处理函数

`/tools/datatool.cpp` 数据处理工具

`/tools/basetool.cpp` 视图工具

## 4.6. 视图

`/views/welcome.cpp` 程序欢迎界面 初始界面

`/views/account.cpp` 账户相关界面

`/views/admin.cpp` 管理界面

`/views/login.cpp` 登录界面

`/views/register.cpp` 注册界面

`/views/root.cpp` 根用户管理界面

`/views/user.cpp` 用户视图

## 5. 分析不同索引技术对查询效率

---

图书馆藏书数量为百万到千万级别，而ISBN为13位整数，因此使用哈希表即可很快的对ISBN检索，理论时间复杂度为 $O(1)$

而对于平衡树来说，检索的理论时间复杂度为 $O(\log n)$ .

因此本系统使用了哈希表对ISBN进行快速检索。