

图书馆管理系统项目开发报告

20303068 杨翼飞

1. 项目概述

本项目为课程“软件工程实训（初级）”中的课程报告大作业。使用 Qt + MySQL 进行开发，使用 Git 进行版本控制和项目管理。

本项目由我一人独立完成，不涉及小组分工。

2. 业务需求分析和基本的模块功能

业务需求分析

本系统主要涉及管理员端和用户端程序的编写。使用登录界面进行对应应用程序端口的选择，需要完成的用例如下：

- 用户登录
- 管理员信息更改
- 用户信息更改
- 用户信息管理
- 图书管理和信息修改
- 书目检索和查询
- 图书借阅
- 图书归还
- 超期以及损坏状态处理

基本模块功能

其中，主页面主要涉及的模块有：

- 用户登录
 - 功能：实现基本的用户登录和鉴权，引导至不同的用户权限列表

管理员页面涉及的模块有：

- 管理员信息更改
 - 功能：管理员修改自己的个人信息和账号密码等
- 用户信息管理
 - 功能：管理员实现用户个人信息的修改（无权修改用户密码）
- 图书归还
 - 功能：管理员检查并归还应还图书，如果图书有损坏，将图书标记为损坏
- 图书管理和信息修改
 - 功能：管理图书的基本信息和馆藏状态
- 超期以及损坏状态处理
 - 功能：对于违规账号（超期/损毁图书）的违规记录进行处理

用户页面涉及的模块有：

- 书目检索和查询
 - 检索和查询馆藏书目
- 图书借阅
 - 借阅选定的图书

3. 系统设计与实现

技术选型和依赖项

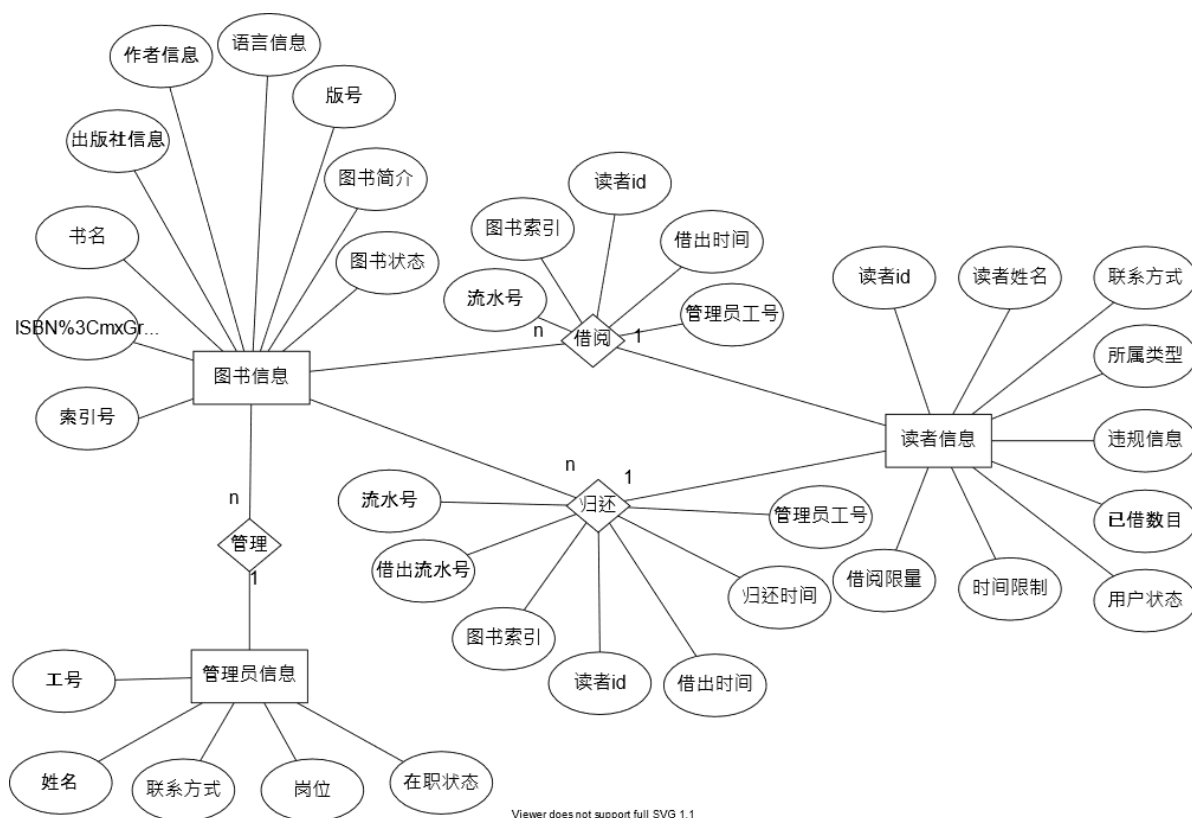
技术选型

- 使用 Windows 平台开发，开发工具为Qt Creator 9.0.1 Community
- 数据库系统：MariaDB
- 开发框架：Qt 6.3 + C++17标准框架，使用 MSVC 编译器编译

数据库设计

概念结构设计

根据需求分析内容，我们进行相应的数据库概念结构的设计。我们对于系统定义图书信息，读者信息和管理员信息这三个实体，完善相应的联系和实体中对应的元素信息，绘制对应的E-R图如下：



数据库逻辑结构设计

在上方概念结构设计的基础上，我们进行逻辑结构设计，得到满足第三范式的逻辑结构设计如下：

读者信息（读者id，读者姓名，联系方式，所属类型，用户状态，已借书目，违规信息）

读者类型（类型名，借阅限量，时间限制）

管理员信息（管理员工号，管理员姓名，联系方式，岗位信息，在职状态）

图书信息（索引号，ISBN，图书状态）

图书详情（ISBN，书名，出版社信息，作者信息，语言信息，版号，图书简介）

借出记录（流水号，图书索引，读者id，借出时间，经办管理员工号）

归还记录（流水号，借出记录，归还时间，经办管理员工号）

违规信息（流水号，图书索引，读者id，违规时间，违规类型编号，违规状态）

联系方式（用户id，电话号码，电子邮件地址，住址，邮政编码）

作者信息（作者编号，作者姓名，国家信息，联系方式）

出版社信息（出版社编号，出版社名称，出版社地址，联系方式）

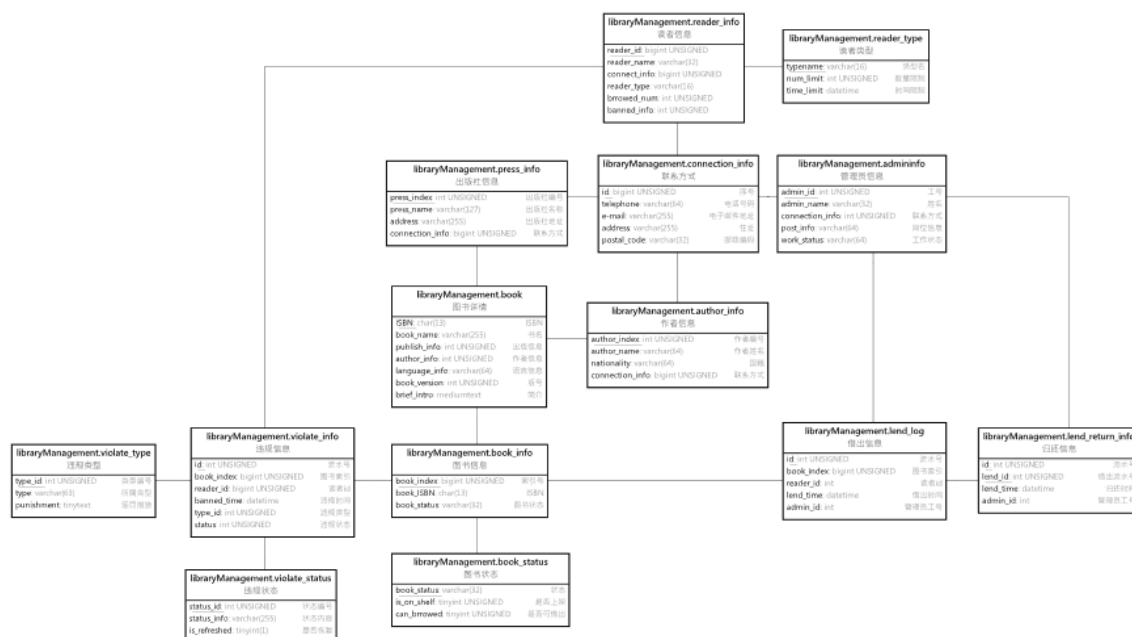
图书状态（状态，是否上架，是否可借出）

违规类型（违规类型编号，违规所属类型，惩罚措施）

违规状态（状态编号，状态内容，是否限制）

数据库结构物理设计

根据概念结构设计和逻辑结构设计的内容，我们进行物理设计，关联图如下图所示：



其中设计表的详细信息如下图所示：

H5 读者信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Reader_id	Bingint		主键	否	读者编号
2	Reader_name	Varchar	32		否	读者姓名
3	Connect_info	Bigint		外键	是	联系方式
4	Reader_type	Varchar	16	外键	否	读者类型
5	Reader_status	Varchar	16		否	读者状态
6	Borrowed_num	Int			否	已借数目
7	Banned_info	int		外键	是	违规信息

H5 3.2.2 读者类型表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Typename	varchar	16	主键	否	类型
2	Num_limit	Int			否	数目限制
3	Time_limit	datetime			否	时间限制

H5 管理员信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Admin_id	Int		主键	否	工号
2	Admin_name	Varchar	32		否	姓名
3	Connection_info	Int		外键	否	联系方式
4	Post_info	Varchar	64		否	岗位信息
5	Work_status	varchar	64		否	工作状态

H5 图书信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Book_index	Bingint		主键	否	图书索引号
2	Book_ISBN	Char	13		否	ISBN
3	Book_status	varchar	32	外键	否	图书状态

H5 图书详情表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	ISBN	Char	13	主键	否	ISBN
2	Book_name	Varchar	255		否	书名
3	Pubish_info	Int		外键	否	出版信息
4	Author_info	Int		外键	否	作者信息
5	Language_info	Varchar	64		是	语言信息
6	Book_version	Int			是	版号
7	Brief_intro	mediumText			是	图书简介

H5 借出记录表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Id	Int		主键	否	流水号
2	Book_index	Bigint		外键	否	图书索引号
3	Reader_id	Int		外键	否	读者id
4	Lend_time	Datetime			否	借出时间
5	Admin_id	Int		外键	否	管理员工号

H5 归还记录表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Id	Int		主键	否	流水号
2	Lend_id	Int		外键	否	出借流水号
3	Return_time	Datetime			否	归还时间
4	Admin_id	int			否	管理员工号

H5 违规信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Id	Int		主键	否	流水号
2	Book_index	Bigint		外键	否	图书索引
3	Reader_id	Bigint		外键	否	读者id
4	Banned_time	Datetime			否	违规时间
5	Type_id	Int		外键	否	违规类型
6	status	int		外键	否	违规状态

H5 联系方式表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Id	Bigint		主键	否	序号
2	Telephone	Varchar	64		是	电话号码
3	e-mail	Varchar	255		是	电子邮件
4	Address	Varchar	255		是	地址
5	Postal_code	varchar	32		是	邮政编码

H5 作者信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Author_index	Int		主键	否	作者编号
2	Author_name	Varchar	64		否	作者姓名
3	Nationality	Varchar	64		是	作者国籍
4	Connection_info	bigint		外键	是	联系方式

#####1 出版社信息表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Press_index	Int		主键	否	出版社编号
2	Press_name	varchar	127	主键	否	出版社名
3	Address	varchar	255		是	出版社地址
4	Connection_info	bigint			是	联系方式

H5 图书状态表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Book_status	Varchar	32	主键	否	图书状态
2	Is_on_shelf	Tinyint	1		否	是否在架上
3	Can_borrowed	tinyint	1		否	是否可借阅

H5 违规类型表设计

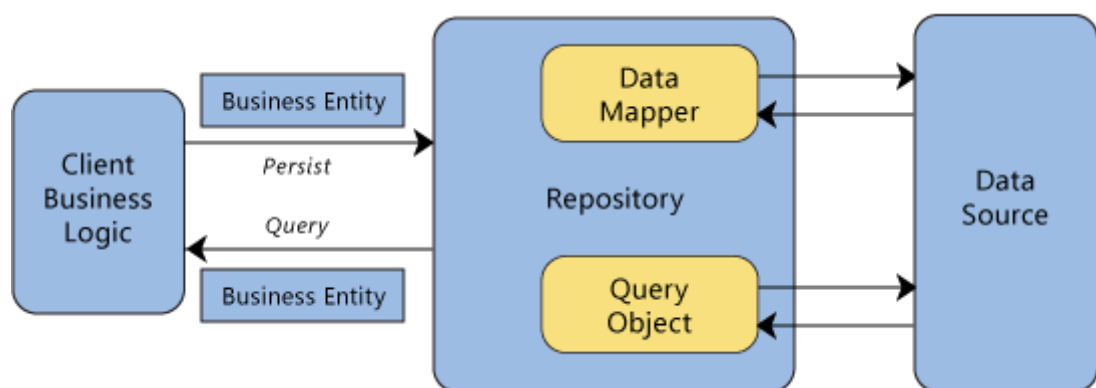
序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Type_id	Int		主键	否	类型编号
2	Type	Varchar	63		否	所属类别
3	Punishment	tinytext			是	处罚方式

H5 违规状态表设计

序号	列名	数据类型	长度	键值	允许空	说明
1	Status_id	Int		主键	否	状态编号
2	Status_info	Varchar	255		否	状态内容
3	Is_refreshed	tinyint	1		否	是否恢复

功能详细设计

功能真题上采用 repository 的 DDD 设计模式进行设计，使用统一的数据库代理类，将数据库和对应的处理逻辑隔离起来，互不干扰进行操作。



同时用户界面端和用户逻辑也进行了一定的SQL防注入操作，防止恶意操作导致数据库被攻击。

而对于图书借阅，图书归还和违规处理这几个操作，我使用SQL事务来保证原子操作，防止由于程序异常运行导致数据库的信息异常发生。

4. 系统测试

单元测试

项目每一个功能在开发完成后均进行了单元测试，保证项目可用性。

集成测试

项目开发完成后我进行了全面的集成测试，确保各功能组织情况正常，运行情况正常，相互无干扰，无运行错误情况发生。

5. 项目展望

项目后期可使用C/S架构进行重构，将对应的数据库和逻辑端口放置到服务器上进行处理，本地只负责界面显示和基本的前端逻辑操作验证。

在本学期的初级实训课程学习中，我相对全面的学习了 Qt 开发框架，了解了一个 GUI 程序是如何从代码渲染到显示器上的，为此后计算机图形学的有关学习奠定了一定的基础。