

**基于 MVC 设计模式的在线图书馆管理系统软件设计说明**  
**Online Library Management System Based On MVC Design**  
**Pattern Software Design Specification**

**2018-12 发布**

## 目录

1	范围 .....	1
1.1	标识 .....	1
1.2	系统概述 .....	1
1.3	文档概述 .....	1
2	引用文档 .....	1
3	CSCI 级设计决策 .....	1
4	CSCI 体系结构设计 .....	2
4.1	CSCI 部件 .....	2
4.2	执行方案 .....	6
4.3	接口设计 .....	6
4.3.1	接口标识和接口图 .....	6
4.3.2	Login Handler(接口的项目唯一的标识符) .....	7
4.3.3	Book(接口的项目唯一的标识符) .....	8
4.3.4	Librarian(接口的项目唯一的标识符) .....	9
4.3.5	Reader(接口的项目唯一的标识符) .....	9
4.3.6	Author(接口的项目唯一的标识符) .....	10
4.3.7	Publisher(接口的项目唯一的标识符) .....	11
4.3.8	BorrowItem(接口的项目唯一的标识符) .....	11
5	CSCI 详细设计 .....	12
5.1	CharacterFilter .....	12
5.2	DatabaseUtil .....	12
5.3	SecurityUtil .....	13
5.4	URLFilter .....	13
5.5	AutoFilling .....	13
5.6	DestroySession .....	14
5.7	Model 组 .....	14
5.8	View 组 .....	14
5.9	Controller 组 .....	15
6	需求可追踪性 .....	15
7	注释 .....	15

## 1 范围

### 1.1 标识

本文档标识号：OLMS01/SDS

本文档名称：Online Library Management System Based On MVC Design Pattern  
Software Design Specification

缩略名：OLMS

版本号：1.0.0, 1.1.0

发布号：1.0.0

### 1.2 系统概述

基于 MVC 设计模式的在线图书馆管理系统(Online Library Management System Based On MVC Design Pattern)适用于各版本的 Windows 系统，本软件用于对图书馆进行管理，大致包括：图书管理员管理，读者管理和书籍管理三个方面。具有一定的并发性，支持多人同时进行操作，功能较为完备，系统可用性、可靠性高，易于维护，具有较高的效率。软件配置管理时应参照《软件配置管理计划》，对于软件质量保证，需参照《软件质量保证计划》。

### 1.3 文档概述

本文档对基于 MVC 设计模式的在线图书馆管理系统(Online Library Management System Based On MVC Design Pattern)的 CSCI 体系结构设计与详细设计进行说明。

使用中，管理员接口应对读者用户保密。

## 2 引用文档

文档格式要求按照我国 GJB/438B-2009 国家标准和 IEEE/ANSI830-1993 标准规范要求进行。包括以下文件：

软件工程项目开发文档范例

软件工程国家标准文档

软件需求说明书编写规范

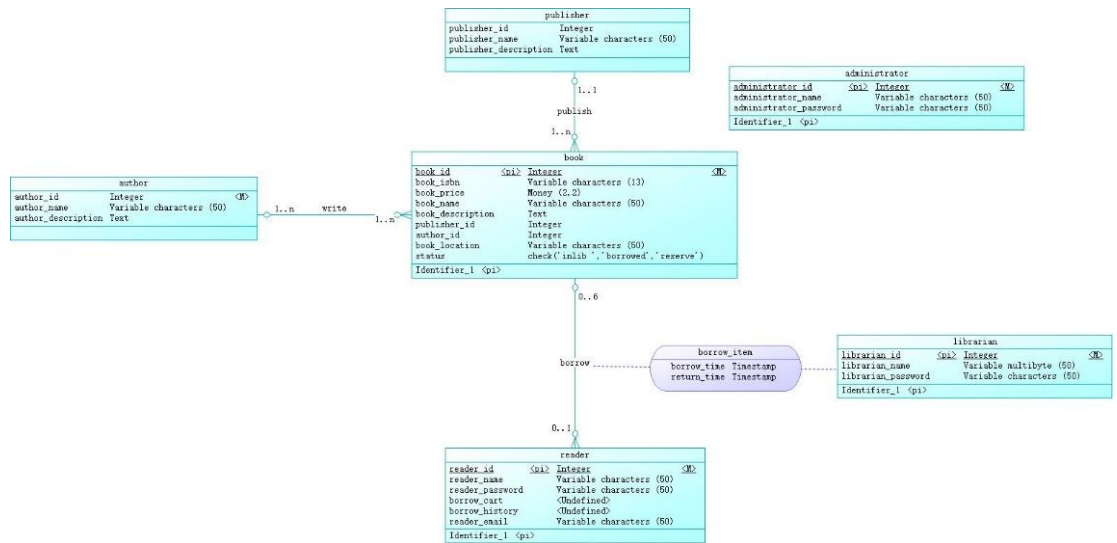
## 3 CSCI 级设计决策

本在线图书管理系统根据 MVC 设计模式，主要包含对数据库中表的数据的增删改查。

- a) 对于用户的任意输入，均需要判断输入的合法性，在输入数据的合法性的基础上进行相应的操作，操作后也要返回相应的数据以表示操作是否

成功或者失败。

- b) 对于用户的输入通过正则表达式进行判断以保证输入的合法性
- c) 对于不同的用户显示不同的数据，其数据库 ER 模型如下所示：



图一. 数据库 ER 模型

对于系统管理员可以对图书管理员的表数据进行读写，读者可以对图书相关的表数据进行读操作，对读者的表数据可以进行读写操作，图书馆管理员可以对图书馆管理员表数据，图书相关表数据，读者表数据进行读写操作

- d) 为保证系统的安全性针对不同的用户设置不同的账号区间，区间排列顺序为系统管理员、图书馆管理员、读者。同时用户的密码也需要进行保护，统一采用 MD5 码对用户的密码进行加密。

## 4 CSCI 体系结构设计

### 4.1 CSCI 部件

- a) 构成基于 MVC 设计模式的 CSCI 的软件单元。
  - 1) 采用关系型数据库的数据库关系模型如下所示：

属性名	属性说明
publisher_id	主键(自增)，类型：Integer(最多 10 位，unsigned)
publisher_name	类型：character varying(最多 50 位)
publisher_description	类型：text

表一. publisher 关系模型

属性名	属性说明
administrator_id	主键(自增), 类型: Integer(最多 10 位, unsigned)
administrator_name	类型: character varying(最多 50 位)
administrator_password	类型: character varying(最多 50 位, 存储使用 MD5 加密)
说明: Administrator 在一个图书管理系统中有且只有一个, 建议以 root 命名	

表二. administrator 关系模型

属性名	属性说明
librarian_id	主键(自增), 类型: Integer(最多 10 位, unsigned)
librarian_name	类型: character varying(最多 50 位)
librarian_password	类型: character varying(最多 50 位, 存储使用 MD5 加密)
state	类型: character varying(最多 8 位, blockade, unlock)

表三. librarian 关系模型

属性名	属性说明
author_id	主键(自增), 类型: Integer(最多 10 位)
author_name	类型: character varying(最多 50 位)
author_description	类型: text

表四. author 关系模型

属性名	属性说明
reader_id	主键(自增), 类型: Integer(最多 10 位, unsigned)
reader_name	类型: character varying(最多 50 位)
reader_password	类型: character varying(最多 50 位, 存储使用 MD5 加密)
reader_email	类型: character varying(最多 50 位)
state	类型: character varying(最多 8 位, blockade(封锁), unlock(解锁))

表五. reader 关系模型

属性名	属性说明
isbn	主键, 类型: character varying(最多 13 位, 一般为 10 位或者 13 位)
book_price	类型: numeric(精确到小数后两位, precision 为 2)
book_name	类型: character varying(最多 50 位)
book_description	类型: text
publisher_id	外键(publisher 中的 publisher_id), 类型: Integer(最多 10 位, unsigned)

表六. book 关系模型

属性名	属性说明
book_id	主键, 类型: Integer(自增, 最多 10 位, unsigned)
isbn	外键(book 中的 isbn), 类型: character varying(最多 13 位)
book_location	类型: character varying(最多 50 位)(可以有楼层, 书架或者详细描述)
state	类型: varchar(9)('inlib' (在库), 'borrowed' (借出), 'reserve' (待审批))

表七. book\_in\_library 关系模型

属性名	属性说明
borrow_id	主键, 类型: Integer(最多 10 位, 自增, unsigned)
reader_id	类型: Integer(最多 10 位), 外键(reader 中的 reader_id, unsigned)
book_id	类型: Integer(最多 10 位), 外键(book_in_library 中的 book_id, unsigned)
borrow_librarian_id	类型: Integer(最多 10 位), 外键(librarian 中的 librarian_id, unsigned)
return_librarian_id	类型: Integer(最多 10 位), 外键(librarian 中的 librarian_id, unsigned)
borrow_time	类型: datetime
return_time	类型: datetime
借还书在同一个表, 还书的时候需要添加还书时间和对应的 librarian 的 ID, 借还书中操作的图书馆管理员可能不是同一个人。	

表八. borrow\_item 关系模型

属性名	属性说明
author_id	主键，类型：Integer(最多 10 位, unsigned), 外键 (author 表中的 author_id)
isbn	主键，类型：character varying(最多 13 位), 外键 (book 中的 isbn)

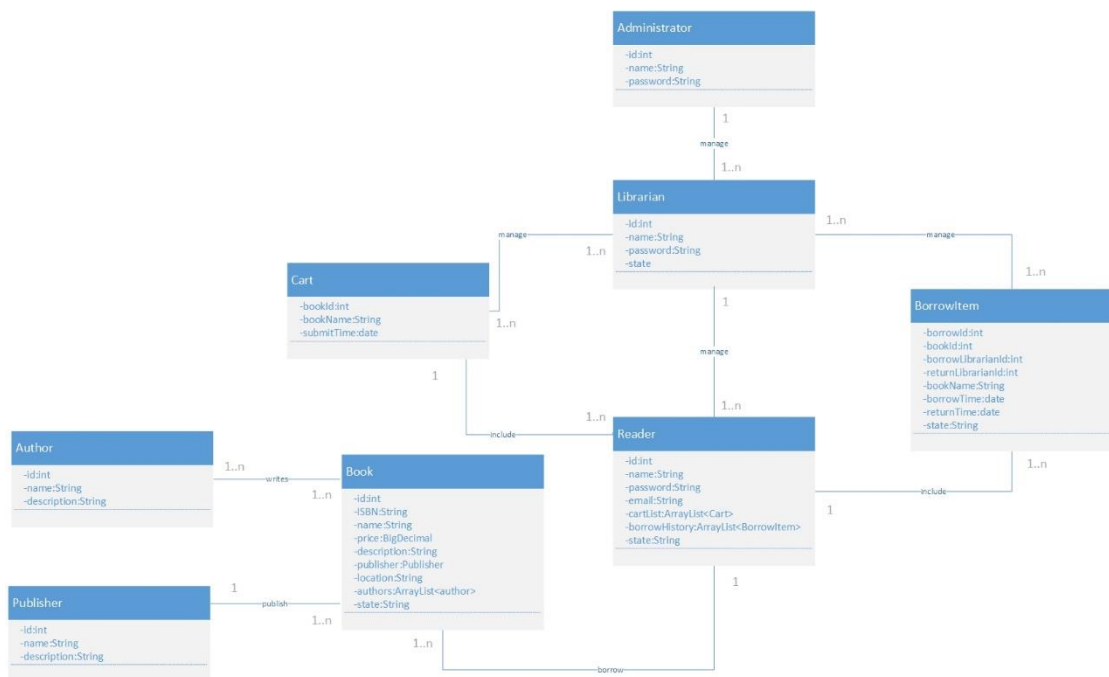
表九. writes 关系模型

属性名	属性说明
book_id	主键，类型：Integer(最多 10 位, unsigned), 外键 (book_in_library 中的 book_id)
reader_id	主键，类型：Integer(最多 10 位, unsigned), 外键 (reader 中的 reader_id)
submit_time	类型：datetime
附属说明：当 reader 只把图书添加到“借阅车”中，图书状态不变，且此时的时间为空；只有在提交审批后，图书的状态为待审批，且被标记为待审批的书不可被其他 reader 预约或借阅	

表十. borrow\_cart 关系模型

- 2) 系统内的类关系，见 4.1b)
  - 3) 系统的模块：主要分为视图模块、模型模块与控制视图。
- b) 软件单元的静态关系：

如下图所示，为系统内类图的关系：

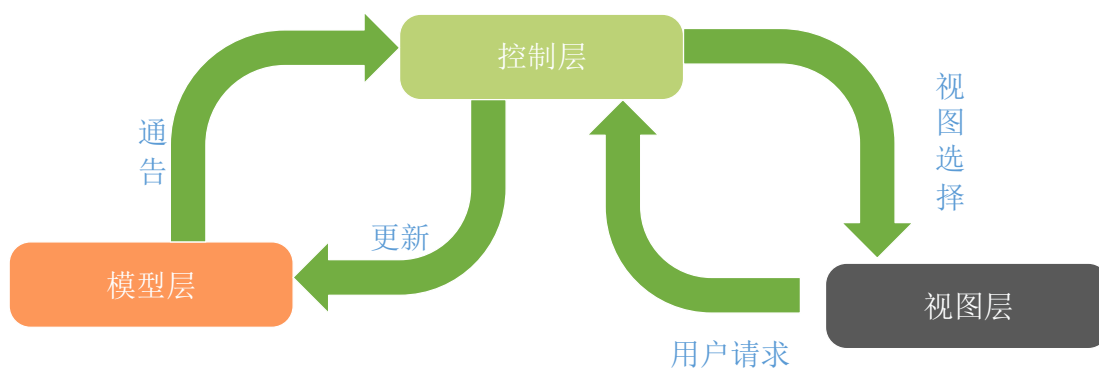


图二. UML 类图

- c) 软件单元的用途
  - 1) 系统的数据库存储用户数据
  - 2) 类关系供程序开发提供 Bean 的依据
  - 3) 系统的模块将系统的操作分层，保证数据安全
- d) 软件单元的开发状态/类型  
所有的软件单元均为新开发。
- e) CSCI 计划使用的计算机硬件资源  
本系统需要在 Windows10 1809 及以上的操作系统，Chrome 或 FireFox 浏览器上运行，且在运行本系统需要 500MB 以上的内存空间。在典型用法一般的处理器可以满足要求，最坏的情况可能系统崩溃。
- f) 数据库软件单元放在 DBMS 中，控制层与视图层相关的软件单元放在软件项目中。

## 4.2 执行方案

基于 MVC 设计模式的图书馆管理系统将系统拆分成三大部分，分别是模型层，视图层，控制层，其中用户的操作在视图层，用户在视图层的输入传入控制层，由控制层调用模型层的方法实现数据的持久化存储。调用结果如下所示：



图三. 调用关系

为进一步分离不同用户之间的操作，在视图层与控制层分别拆分出系统管理员，图书馆管理员与读者的部分，对于不同的用户进行不同的操作。

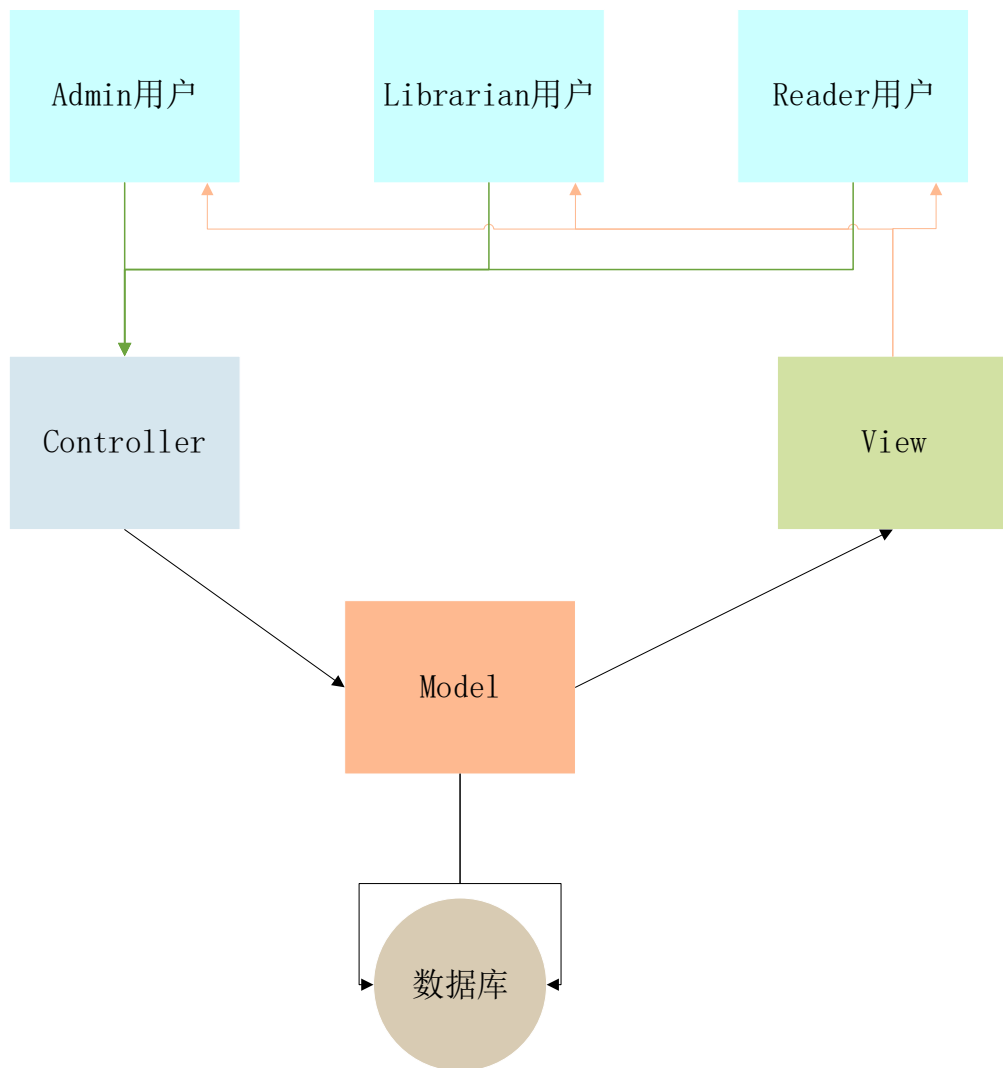
## 4.3 接口设计

### 4.3.1 接口标识和接口图

接口标识：用户类（可选 Admin、Librarian、Reader 或无）+操作+对象+方式  
（By+方式，可省略）

接口图：





图四. 接口图

#### 4.3.2 Login Handler(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：高
- b) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- c) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Login Handler，登录处理，数据元素是账号和密码
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) Admin 账号是 1，Librarian 账号是 2-999 的数字串，Reader 是 4-10 位数字串，密码都是 6-16 位字符串，且只能包含英文字母与数字。
  - 4) 计量单位：无
  - 5) 可能值的范围枚举：1-9999999999
  - 6) 准确性和精度：账号精确到个位数，密码无限制
  - 7) 优先级：高
  - 8) 保密性约束：无

- 9) 来源: AdminLogin、LibrarianLogin、ReaderLogin。接收者: 数据库。
- d) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
- 1) 名称/标识符: UserID, password, 用户账号和密码
  - 2) 数据类型: 字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构: 字符串
  - 4) 视听特性: 无
  - 5) 组合体之间关系: 无
  - 6) 优先级: 高
  - 7) 保密性约束: 密码经过 MD5 加密
  - 8) 来源: 数据库。接收者: 数据库。

#### 4.3.3 Book(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级: 高
- a) 要实现的接口类型: 数据传输、数据存储、数据检索
- b) 接口实体提供数据元素特征
- 1) 名称/标识符: Book, 对书籍处理, 数据元素有: book ID, book Name, publisher, author, price, status, date。
  - 2) 数据类型: 字符串
  - 3) Price 为 float 类型, status 可选 inlib、deleted、borrowed, date 格式为 YYYY-MM-DD, 其他元素为任意字符串。
  - 4) 计量单位: 本
  - 5) 可能值的范围枚举: 任意字符串
  - 6) 准确性和精度: date 格式为 YYYY-MM-DD
  - 7) 优先级: 高
  - 8) 保密性约束: 无
  - 9) 来源: 对书籍进行增删改查的页面。接收者: 数据库。
- c) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
- 1) 名称/标识符: book ID, book Name, publisher, author, price, status, date。
  - 2) 数据类型: 字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构: 字符串
  - 4) 视听特性: 无
  - 5) 组合体之间关系: 无
  - 6) 优先级: 高
  - 7) 保密性约束: 无

8) 来源：对书籍进行增删改查的页面。接收者：数据库。

#### 4.3.4 Librarian(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：高
- a) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- b) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Librarian，对图书管理员账号处理，数据元素有：ID，name，password，state。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) ID 为 2-999 的 3 位数字串，姓名、密码为任意字符串，state 可选为 unlock 和 lock。
  - 4) 计量单位：人
  - 5) 可能值的范围枚举：任意字符串
  - 6) 准确性和精度：无
  - 7) 优先级：高
  - 8) 保密性约束：无
  - 9) 来源：对 Librarian 进行增删改查的页面。接收者：数据库。
- c) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
  - 1) 名称/标识符：ID，name，password，state。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构：字符串
  - 4) 视听特性：无
  - 5) 组合体之间关系：无
  - 6) 优先级：高
  - 7) 保密性约束：无
  - 8) 来源：对 Librarian 进行增删改查的页面。接收者：数据库。

#### 4.3.5 Reader(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：高
- b) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- c) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Reader，对读者账号处理，数据元素有：ID，name，password，state。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) ID 为 2-999 的 3 位数字串，姓名、密码为任意字符串，state 可选为 unlock 和 lock。

- 4) 计量单位：人
- 5) 可能值的范围枚举：任意字符串
- 6) 准确性和精度：无
- 7) 优先级：高
- 8) 保密性约束：无
- 9) 来源：对 Reader 进行增删改查的页面。接收者：数据库。
- d) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
  - 1) 名称/标识符：ID, name, password, state。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构：字符串
  - 4) 视听特性：无
  - 5) 组合体之间关系：无
  - 6) 优先级：高
  - 7) 保密性约束：无
  - 8) 来源：对 Reader 进行增删改查的页面。接收者：数据库。

#### 4.3.6 Author(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：中
- b) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- c) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Author，对读者账号处理，数据元素有：ID, name, description。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) ID 为数字串，name 为 3-16 位字符串，description 为文本类型。
  - 4) 计量单位：人
  - 5) 可能值的范围枚举：任意字符串
  - 6) 准确性和精度：无
  - 7) 优先级：高
  - 8) 保密性约束：无
  - 9) 来源：添加书籍的时候插入新作者，查看书籍详细信息时候显示作者。  
接收者：数据库。
- d) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
  - 1) 名称/标识符：ID, name, description。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构：字符串

- 4) 视听特性：无
- 5) 组合体之间关系：无
- 6) 优先级：高
- 7) 保密性约束：无
- 8) 来源：添加书籍的时候插入新作者。接收者：数据库。

#### 4.3.7 Publisher(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：高
- b) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- c) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Publisher，对读者账号处理，数据元素有：ID，name，description。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) ID 为数字串，name 为 3-16 位任意字符串，description 位文本类型。
  - 4) 计量单位：个
  - 5) 可能值的范围枚举：任意字符串
  - 6) 准确性和精度：无
  - 7) 优先级：中
  - 8) 保密性约束：无
  - 9) 来源：对 Publisher 进行增删改查的页面。接收者：数据库。
- d) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
  - 1) 名称/标识符：ID，name，description。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构：字符串
  - 4) 视听特性：无
  - 5) 组合体之间关系：无
  - 6) 优先级：高
  - 7) 保密性约束：无
  - 8) 来源：对 Publisher 进行增删改查的页面。接收者：数据库。

#### 4.3.8 BorrowItem(接口的项目唯一的标识符)

- a) 接口实体分配给接口的优先级：高
- b) 要实现的接口类型：数据传输、数据存储、数据检索
- c) 接口实体提供数据元素特征
  - 1) 名称/标识符：Borrow Item，对预约书籍处理，数据元素有：reader ID，book ID。

- 2) 数据类型：数字串
- 3) Reader ID 为 4-10 位数字串，book ID 为数字串。
- 4) 计量单位：条
- 5) 可能值的范围枚举：任意字符串
- 6) 准确性和精度：无
- 7) 优先级：低
- 8) 保密性约束：无
- 9) 来源：对书籍进行预约和审批的页面。接收者：数据库。
- d) 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素组合体特征
  - 1) 名称/标识符：Reader ID，book ID。
  - 2) 数据类型：字符串
  - 3) 介质上储存的数据元素结构：字符串
  - 4) 视听特性：无
  - 5) 组合体之间关系：无
  - 6) 优先级：高
  - 7) 保密性约束：无
  - 8) 来源：对书籍进行预约和审批的页面。接收者：数据库。

## 5 CSCI 详细设计

### 5.1 CharacterFilter

- a) 正则表达式进行危险字符过滤
- b) 特殊符号、数据库关键字都将被过滤
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入为待过滤字符串，如果不包含危险字符则返回 `true`，包含则返回 `false`。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：`true` 或 `false`。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

### 5.2 DatabaseUtil

- a) 数据库连接和操作
- b) 将对数据库的操作统一经过该链接执行
- c) 语言为 Java

- d) 无过程性命令
- e) 输入为待执行 SQL statement，输出数据库返回的结果。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：数据库语句执行结果。响应时间小于 0.5 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

### 5.3 SecurityUtil

- a) 对密码进行 MD5 加密
- b) 密码将被加密成字符串
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入为待加密密码，输出为加密后字符串。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：加密字符串。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

### 5.4 URLFilter

- a) 过滤不规范的前端 GET 请求
- b) 直接输入未经授权进入的 URL 地址将会被拒绝
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入为待过滤 URL，如果有权限进入返回 true，否则返回 false。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：true 或 false。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

### 5.5 AutoFilling

- a) 自动填充
- b) 自动填充以前的结果
- c) 语言为 Java

- d) 无过程性命令
- e) 输入为待填充类型，输出为以前填充过的记录。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：填充记录。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

## 5.6 DestroySession

- a) 销毁 session
- b) 相关个人信息将被销毁
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入为销毁指令，输出为销毁当前的 session。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：销毁 session。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

## 5.7 Model 组

- a) 记录数据实体
- b) 对数据实体的操作
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入操作，输出对应修改。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：输出操作。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

## 5.8 View 组

- a) 处理数据显示
- b) 处理数据的显示，如排版、分页。
- c) 语言为 Java



- d) 无过程性命令
- e) 输入为待显示数据，输出为经过渲染排版的数据。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：渲染排版数据信息。响应时间小于 0.5 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

## 5.9 Controller 组

- a) 处理应用与用户的交互
- b) 处理交互
- c) 语言为 Java
- d) 无过程性命令
- e) 输入为用户操作，输出为转化为对应命令。
- f) 单元逻辑
  - 1) 内部起作用的条件：无
  - 2) 将控制传递给其他单元的条件：无
  - 3) 输入响应：转换为对应命令。响应时间小于 0.1 秒。
  - 4) 动态控制序列：无

## 6 需求可追踪性

朱日勇：管理员全部功能，图书管理员对读者的账户的增删改

刘卓程：读者部分功能与过滤器，图书管理员对购物车的审批

姬轶：界面设计，输入正则判断，图书管理员对图书的修改查询

胡钰玺：读者部分功能与过滤器，图书管理员对图书的增删

## 7 注释

MVC 模式：Model View Controller，是模型(model)－视图(view)－控制器(controller)的缩写，一种软件设计典范，用一种业务逻辑、数据、界面显示分离的方法组织代码，将业务逻辑聚集到一个部件里面，在改进和个性化定制界面及用户交互的同时，不需要重新编写业务逻辑。

**Admin: Administrator** 用户类的缩写，指整个图书馆管理系统是超级管理员，这样的账号个数固定，不可增加。

**Librarian: Librarian** 用户类的缩写，指图书馆管理员的账号，可以由超级管理员进行创建或删除。

**Reader:** Reader 用户类的缩写，指图书馆读者的账号，可以由图书馆管理员进行创建或删除。