

# 中国软件杯 大学生软件设计大赛



## “无微不至”的借阅伴侣

### 需求规格说明书



参赛学校：河海大学常州校区

组 名：BlueBlueSky

组 长：耿元哲

组 员：马哲焱 屈肖柯

指导教师：陈慧萍

## 目录

1 引言 .....	1
1.1 编写目的.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 定义.....	1
1.4 参考资料.....	2
2 任务概述.....	2
2.1 技术目标.....	2
2.1.1 微信客户端.....	2
2.2.2 桌面管理端.....	3
2.2.3 手机管理端.....	4
2.2 运行环境.....	4
2.2.1 微信端.....	4
2.2.2 桌面端.....	4
2.2.3 手机端.....	5
2.3 条件与限制.....	5
3 数据描述.....	5
3.1 静态数据.....	5
3.2 动态数据.....	6
3.3 数据库介绍.....	6
3.4 数据库描述.....	6
4 功能需求概述.....	7
4.1 微信客户端功能.....	7
4.1.1 用户注册.....	7
4.1.2 图书导航.....	7
4.1.3 搜索图书.....	8
4.1.4 书籍详情.....	8
4.1.5 相关书籍.....	8
4.1.6 推荐阅读.....	8
4.1.7 在线预订.....	8
4.1.8 借书.....	9
4.1.9 还书提醒.....	9
4.1.10 图书馆免费 wifi (*) .....	9
4.1.11 快捷图书馆 (*) .....	9
4.1.12 地图导航 (*) .....	9
4.2 桌面管理端.....	10
4.2.1 管理员登录.....	10
4.2.2 书籍管理.....	10
4.2.3 用户管理.....	10
4.2.4 预订管理 (*) .....	10
4.2.5 评论管理 (*) .....	10
4.2.6 公告管理 (*) .....	10
4.2.7 管理员列表.....	11

4.2.8 导出图书列表.....	11
4.3 手机管理端.....	11
4.3.1 管理员登录.....	11
4.3.2 用户管理.....	11
4.3.3 书籍管理.....	11
4.3.4 评论管理 (*) .....	11
4.3.5 公告管理 (*) .....	11
4.3.6 扫描借阅管理.....	12
4.3.7 账号设置 (*) .....	12
4.3.8 信息上报 (*) .....	12
5 性能需求.....	12
5.1 适应性.....	12
5.2 时间特性.....	12
6 运行需求.....	13
6.1 用户界面.....	13
6.1.1 微信客户端.....	13
6.1.2 桌面管理端.....	14
6.1.3 手机管理端.....	15
6.2 硬件接口.....	16
6.3 软件接口.....	17
6.3.1 微信客户端.....	17
6.3.2 桌面管理端.....	18
6.3.3 手机管理端.....	18
6.4 故障处理.....	19
7 其他需求.....	19
7.1 易用性.....	19
7.2 安全性.....	20
7.3 可维护性.....	20
8 系统用例.....	20

# 1 引言

## 1.1 编写目的

编写此文档的目的是进一步定制软件开发的细节问题,希望能使本软件开发工作更具体。为了使用户、软件开发者及分析和测试人员对该软件的初始规定有一个共同的理解,它说明了本软件的各项功能需求、性能需求和数据需求,明确标识各项功能的具体含义,阐述实用背景及范围,提供客户解决问题或达到目的所需要的条件或权能,提供一个度量和遵循的基准。

## 1.2 项目背景

在科技高度发达,信息大爆炸的今天,人们的生活习惯渐渐地发生了改变。阅读就是其中一个很典型的例子。如今我们阅读的渠道很多:报纸、刊物、书籍、邮件、微博、微信、今日头条、腾讯新闻、澎湃、简书等等不胜枚举,不管是在家里还是在单位,我们几乎每时每刻都有机会阅读。但问题是,我们是否还记得曾几何时,我们抱着一本书,完完整整地看完一遍又一遍?我们被碎片化了,信息时代让我们的见识广了,但是我们中的大部分却渐渐丧失了独立思考的能力了。实际上,我们成天处于一种被各种信息“洗脑”的状态。

本平台就现今大家都离不开的微信入手,开发了一套完整的集微信客户端、桌面管理端及手机管理端为一体的微信借阅伴侣系统。在充分借助微信平台整合图书馆和用户资源的同时,简化现有图书馆的借阅流程,提升图书馆管理的效率,并通过此平台改善大家的阅读习惯,造福于大众。

## 1.3 定义

“微信客户端”在本文档中表示为“‘无微不至’的借阅伴侣微信客户端”的简称

“桌面管理端”在本文档中表示为“‘无微不至’的借阅伴侣桌面管理端”的简称

“手机管理端”在本文档中表示为“‘无微不至’的借阅伴侣手机管理端”的简称

## 1.4 参考资料

- [1] 贾蓓 镇明敏. Java Web 整合开发实战[M].北京：清华大学出版社. 2013.
- [2] Piero Giacomelli(美) 靳小波(译). Mahout 实践指南[M].北京：机械工业出版社 2014
- [3] Jeremy Keith(英) Jeffrey Sambells(加) 杨涛(译). Javascript DOM 编程艺术(第2版)[M].北京：人民邮电出版社 2011
- [4]吕凤翥 马皓. Java 语言程序设计(第2版)[M].北京：清华大学出版社 2010
- [5]席新亮. 微信公众平台 JSSDK 开发实战[M].北京：电子工业出版社 2015
- [6]陈小龙. 微信公众平台开发实战与应用案例[M].北京：清华大学出版社 2015
- [7]郭霖. 第一行代码[M].北京：人民邮电出版社 2014
- [8]微信公众平台技术文档 <https://mp.weixin.qq.com/wiki> 2017

## 2 任务概述

### 2.1 技术目标

本平台旨在为图书馆的借阅者和管理者提供一套方便快捷的借阅系统及借阅管理系统，实现借阅的快捷化、高效化。利用微信平台提供开发者文档，可以以极小的代价对项目进行展示以及后期维护，增加用户友好度。

#### 2.1.1 微信客户端

功能性需求

- (1) 用户注册
- (2) 图书导航

- (3) 搜索图书
- (4) 书籍详情
- (5) 相关图书
- (6) 推荐阅读
- (7) 在线预订
- (8) 借书
- (9) 还书提醒
- (10) 还书

#### 非功能性需求

- (1) 简洁友好的界面
- (2) 摇一摇推荐
- (3) 图书馆免费 wifi
- (4) 支付通讯加密
- (5) 图书馆便捷查询
- (6) 语音搜索接口
- (7) 收藏书籍
- (8) 地图导航

### 2.2.2 桌面管理端

#### 功能性需求

- (1) 用户管理
- (2) 书籍管理

#### 非功能性需求

- (1) 评论管理
- (2) 预订管理
- (3) 公告管理
- (4) 数据导出
- (5) 管理员列表

### 2.2.3 手机管理端

#### 功能性需求

- (1) 用户管理
- (2) 借书管理
- (3) 还书管理

#### 非功能性需求

- (1) 评论管理
- (2) 公告管理
- (3) 账号设置
- (4) 信息上报

## 2.2 运行环境

### 2.2.1 微信端

运行微信客户端所需基本配置：

- (1) 操作系统 Android 6.0 及以上
- (2) 微信 6.5 及以上
- (3) 手机存储空间 200M 以上

运行在服务器发布端端所需基本配置：

- (1) 操作系统 Windows Server 或 Linux
- (2) 运行容器 Apache Tomcat 7
- (3) 运行环境 JDK1.8
- (4) 数据库 Mysql5.0 及以上

### 2.2.2 桌面端

桌面管理端运行基本配置：

- (1) 操作系统 Windows 7/8.1/10 (x86, x64)
- (2) 硬盘存储空间 20M 以上
- (3) JDK1.8 (可选, 如果未配置, 可直接执行 exe)

### 2.2.3 手机端

手机管理端运行基本配置

- (1) 操作系统 Android4.4 及以上
- (2) 手机存储空间 20M 以上

## 2.3 条件与限制

- 1. “无微不至”的借阅伴侣系统需要用户及管理员联网获取数据
- 2. 因调用了微信部分高级接口, 需要用户安装微信 6.5 及以上版本才能体验全部功能

## 3 数据描述

### 3.1 静态数据

序号	数据分类	数据名称
1	图书基本信息	图书名称、图书 ISBN、图书序号、图书种类、图书出版社、图书版本号、图书图片路径、图书序、图书概要、图书指南、图书价格、图书作者、图书剩余量、图书评分、图书拼音分词
2	图书行为信息	图书借阅、图书归还、图书预订、借



		书清单列表
3	用户基本信息	用户序号、用户 weid、用户手机号、用户身份证、用户名、用户昵称、用户书评
4	用户行为信息	用户喜好图书、用户借阅图书、用户归还图书、用户支付

### 3.2 动态数据

序号	输入数据	输出数据
1	查询关键字	以列表的形式展示补全数据，未得到结果则不显示
2	查询首字母	列表的形式展示所有满足首字母条件的数据
3	点击图书	喜好图标点亮
4	输入语音	文本框显示解析字符串

### 3.3 数据库介绍

数据库名称：library

数据库类型：关系型数据库

### 3.4 数据库描述

- (1) 书籍信息表 (book)
- (2) 图书评论表 (bookcomment)
- (3) 收藏书籍表 (bookshelf)
- (4) 图书标签表 (booktag)
- (5) 借阅图书表 (borrow)

- (6) 借阅历史表 (history)
- (7) 支付信息表 (paylist)
- (8) 书名拼音表 (pinyin)
- (9) 预订信息表 (reserve)
- (10) 搜索喜好表 (searchlist)
- (11) 借阅清单表 (shoppingcart)
- (12) 用户喜好表 (taste\_interest)
- (13) 用户表 (user)
- (14) 管理员表 (admin)
- (15) 管理员操作表 (admin\_operation)

## 4 功能需求概述

“无微不至”的借阅伴侣系统由三个部分构成，分别为微信客户端、桌面管理端及手机管理端。

### 4.1 微信客户端功能

#### 4.1.1 用户注册

未注册的用户可以同通过微信搜索或扫描二维码进入图书馆公众号。进入公众号后，用户通过提交自己的身份证、手机号进行验证。验证过程中，用户填入的手机将收到“超新星智能图书馆”发送的验证码，当所有信息填写准确后即可完成注册。注册完成之后，用户的微信将使用 openid 进行唯一标识，之后进入图书馆不用重复登录。

#### 4.1.2 图书导航

首页的图书导航根据图书类别分成了九个不同的模块，分别为文学、传记、历史、哲学、儿童、小说、心理、社会、科技。用户直接点击图标即可进入各类图书列表进行浏览。

### 4.1.3 搜索图书

用户可以通过中文关键字、拼音全拼、首字母、图书 ISBN 号等进行搜索书籍。输入方式可以为键盘输入，同时支持**微信语音输入** (\*)。

此外，用户可以通过微信的扫码功能扫描书籍 isbn 编号直接获取图书的信息。同时系统能够帮助用户记住自己的历史搜索记录

### 4.1.4 书籍详情

用户可以查看书籍详情，包括书籍的标题、出版社、版本号、封面、序、目录、内容简介、书评、导读和藏书量等信息。用户可以根据自己的喜好对图书进行**点赞** (\*) 或加入借阅列表。

### 4.1.5 相关书籍

用户在查看一本书时，系统将在书籍详情下方像用户推荐两本相关书籍给用户。

### 4.1.6 推荐阅读

系统根据用户长期的阅读习惯以及操作行为，利用 Mahout **协同过滤** (\*) 算法个性化为用户推荐书籍。

用户可以选择推荐频率，也可以选择手动关闭推荐。同时，系统提供了主动搜寻图书的方式，用户可以通过**摇一摇** (\*) 手机，主动获得系统推荐的书籍。

### 4.1.7 在线预订

注册用户可以在线预订图书。当预订的图书剩余量为 0 时，发送预订申请，等待管理员审核后，方可填写订单；若剩余量不为 0 时，可填写订单，注明取书时间。

### 4.1.8 借书

图书上贴有二维码,用户可以使用扫码功能扫描图书上的二维码放入借阅清单中,用户一次可以借 2 本书。

用户出图书馆前出示自己的借书二维码给管理员进行借书确认。借书二维码是根据用户借阅的书籍以及时间动态生成,并使用了 **AES 对称加密算法(\*)**,保证了用户的安全性。

待管理员及用户双方均确认完毕过后,用户通过微信支付的方式提交押金。

### 4.1.9 还书提醒

当一本书借出之后,系统每天会定时进行判定,倒计时 1 周时每日向用户进行还书提醒推送。

### 4.1.10 图书馆免费 wifi (\*)

由于所有功能都需要通过微信联网实现,系统提供了图书馆免费 wifi。用户点击微信菜单栏中的免费 wifi 后得到免费 wifi 的二维码,扫码之后点击连接即可接入图书馆提供的免费 wifi。

### 4.1.11 快捷图书馆 (\*)

当用户进入公众号时,可直接输入文本消息与公众号进行交互。例如输入图书名称即可返回图书图片及相关链接。

### 4.1.12 地图导航 (\*)

用户进入公众号后点击服务菜单点击地图功能即可找到超新星智能的地理位置,点击导航即可进行路径规划。

## 4.2 桌面管理端

### 4.2.1 管理员登录

桌面管理端使用密码登录，密码使用 MD5 不可逆加密，当数据库泄露时，无法获取用户明文密码，从而保证了用户信息的安全性

### 4.2.2 书籍管理

桌面管理端可以对书籍进行操作，管理员可以添加新书、删除书籍、多种方式查找书籍、修改书籍信息、显示书籍列表、对图书进行排序等操作

### 4.2.3 用户管理

桌面管理端可以对用户进行操作，通过搜索用户名称查找用户，查看用户借书信息并取消用户借书权限。

### 4.2.4 预订管理 (\*)

用户预订图书后，系统会自动推送消息，同时管理员可以选择手动发送消息给用户，提醒用户来取书。

### 4.2.5 评论管理 (\*)

用户发表评论后，管理员可以对评论进行审核，可以选择通过审核或者删除操作。

### 4.2.6 公告管理 (\*)

管理员可以在桌面管理端编辑公告并发布。

### 4.2.7 管理员列表

管理员可以查看所有的管理员的基础信息以及操作记录, 高级管理员还可以添加及修改低等级管理员的权限。

### 4.2.8 导出图书列表

桌面管理端支持将图书信息从数据库导出到计算机中, 方便统计人员进行统计与操作。

## 4.3 手机管理端

### 4.3.1 管理员登录

手机管理端使用密码登录, 密码使用 MD5 不可逆加密, 当数据库泄露时, 无法获取用户明文密码, 从而保证了用户信息的安全性

### 4.3.2 用户管理

管理员在手机管理端可以查看用户列表, 搜索用户并查看用户具体信息。

### 4.3.3 书籍管理

管理员在手机管理端可以查看书籍列表, 搜索图书, 查看并修改书籍信息。

### 4.3.4 评论管理 (\*)

管理员可以在手机端对评论进行审核或删除操作。

### 4.3.5 公告管理 (\*)

管理员可以在手机管理端上编辑公告并发布。

### 4.3.6 扫描借阅管理

当用户需要借书的时候，通过微信客户端生成借书二维码，管理员通过扫描二维码功能扫描二维码拉取订单，在核对订单信息后确认订单，用户支付完成之后完成借阅。

当用户需要还书的时候，在微信客户端点击还书生成还书二维码，管理员确认无误后扫描还书二维码完成还书。

### 4.3.7 账号设置 (\*)

管理员可以修改自己基本信息以及登录密码。

### 4.3.8 信息上报 (\*)

各个管理员可以对馆内情况进行汇报

## 5 性能需求

### 5.1 适应性

项目	平台适应性	环境需求	界面风格
微信客户端	所有支持微信的手机平台	无	WeUI+统一风格
桌面管理端	Windows 7 及以上平台	exe 文件可直接执行	Nimubs 风格界面
手机管理端	所有安卓 4.4 以上平台	无	拟物化设计

### 5.2 时间特性

评估参数	时间特性
服务器启动时延	10s 以内
数据传输时间（客户端）	1ms 以内

服务器信息处理时间	1ms 以内
数据初始化时间	初次加载 7s 以内，再次加载 3s 以内
推荐系统算法	100ms 以内
语音处理系统	3 秒以内

## 6 运行需求

### 6.1 用户界面

#### 6.1.1 微信客户端

在线图书馆界面设计具有操作简单直观，用户体验好等特点。微信客户端首页如下，未注册的用户可以通过游客账号进行体验，已经注册的用户可以直接通过微信号进入首页。



图 6.1.1-1 首页概览图一





图 6.1.1-2 首页概览图二

微信客户端界面的相关需求参数如下所示：

**操作实时性：**支持

**运行分辨率：**与设备分辨率保持一致（在一定范围内伸展）

**交互方式：**侧边栏滑入滑出效果，按钮点击效果

**浏览方式：**微信手机端浏览

## 6.1.2 桌面管理端

桌面管理端有操作简单直观、界面友好等特点。桌面管理员界面如下，管理员通过账号密码登录。整体采用 Nimbus 风格界面。

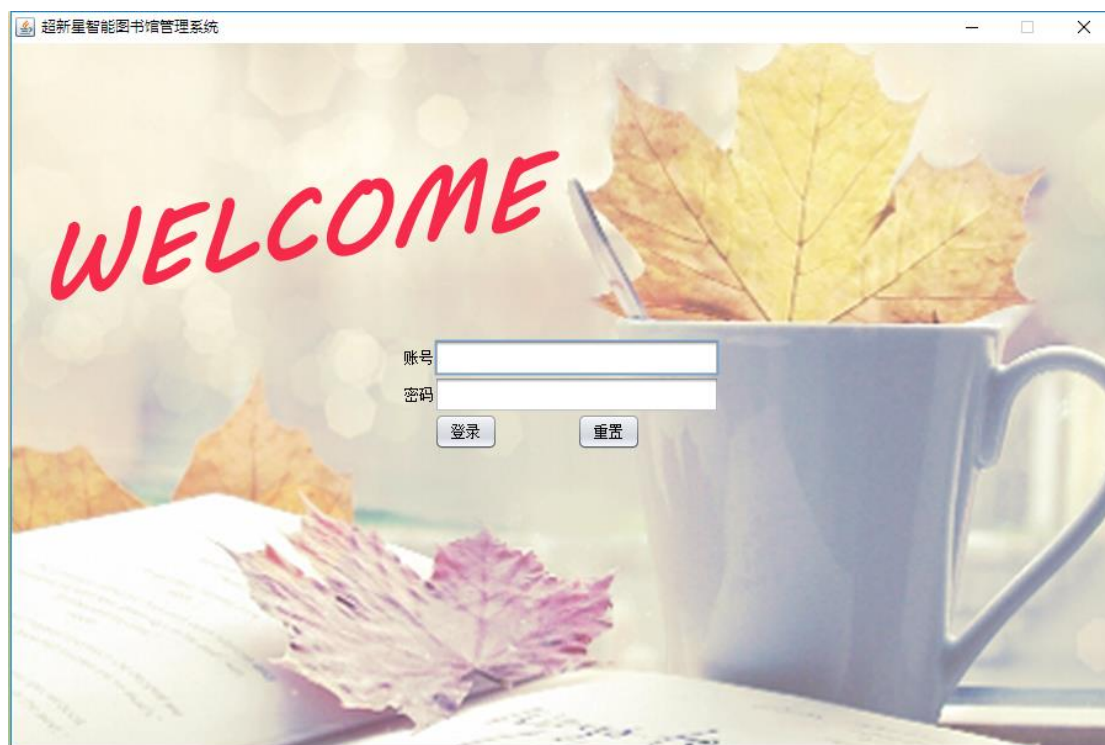


图 6.1.2-1 桌面管理端首页概览

桌面管理端的相关需求参数如下所示：

操作实时提示：支持

运行分辨率：1366\*768

窗体大小：900\*600

全屏显示：否

运行环境：Windows 系统

### 6.1.3 手机管理端

手机管理端采用拟物化设计，具有操作简单直观、界面友好、功能完善等特点。手机管理端功能概览图如下：



图 6.1.3-1 手机管理端界面概览

手机管理端的相关需求参数如下所示：

**操作实时性：**支持

**运行分辨率：**与设备分辨率保持一致（在一定范围内伸展）

**交互方式：**动态菜单栏

**浏览方式：**安卓手机浏览

## 6.2 硬件接口

平台涉及微信客户端与微信平台、外部服务器通信接口、个人计算机与外部服务器通信接口、移动设备与外部服务器通信接口。

微信客户端采用了开发者模式，用户通过微信客户端进行登录，从微信平台获取基本数据，最后通过微信平台转发数据交给外部服务器进行信息处理。当信息处理完毕之后，外部服务器将处理结果返回微信平台，最后信息经微信平台转发呈现在用户手中。

桌面管理端安装在管理员的个人计算机中，计算机通过带有防火墙安全设置的网络连接到外部服务器，并向应用服务器发送数据和操作请求。外部服务器与

数据库直接相连，对数据库中的数据进行读取或者操作。

手机管理端安装在管理员的手机中，手机通过通过移动数据或者 WLAN 向外部服务器发送请求。外部服务器与数据库直接相连，当外部服务器接收到请求之后，对数据库中的数据进行读取或者操作。

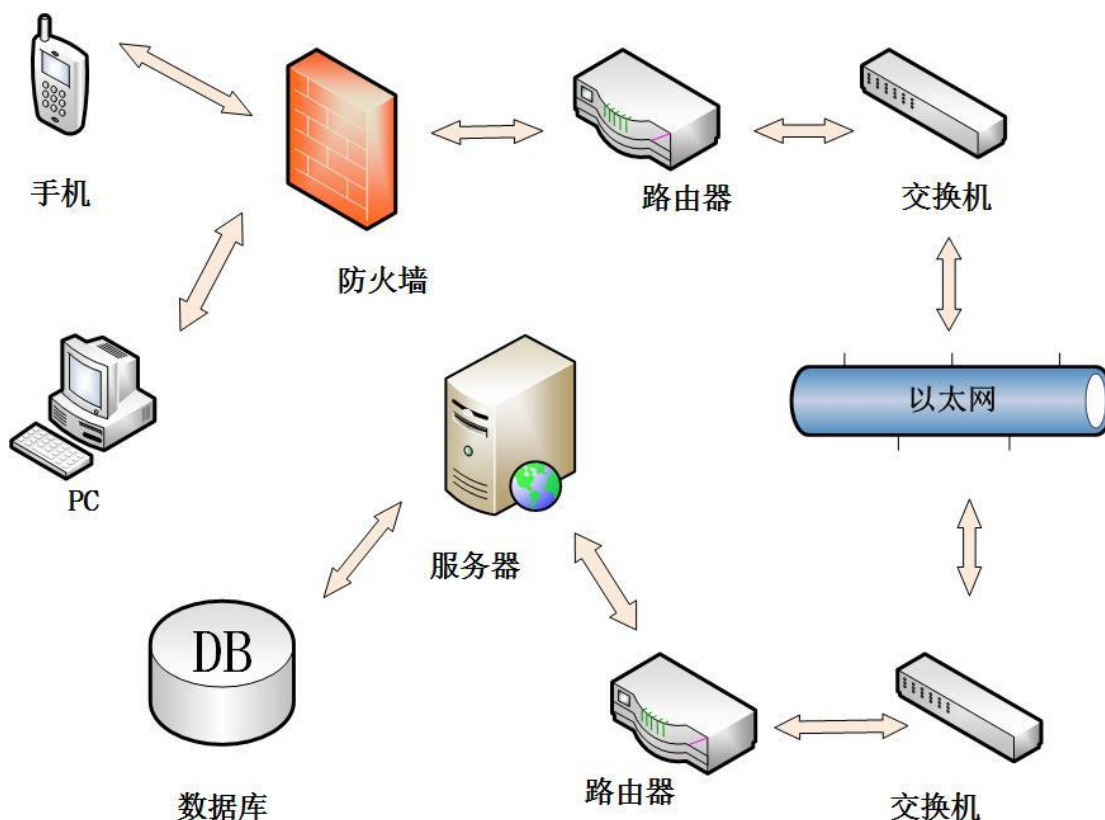


图 6.2-1 系统硬件接口

## 6.3 软件接口

### 6.3.1 微信客户端

微信端的各种功能需要调用外部接口

#### (1) 获取 access\_token

服务器端请求：HTTP-GET

微信平台返回数据：JSON 类返回

#### (2) 获取 JS 接口票据

服务器端请求：HTTP-GET

微信平台返回数据：JSON 类返回

(3) 网页授权获取 openid

服务器端请求: HTTP-GET

微信平台返回数据: JSON 类返回

(4) 菜单创建

服务器端请求: HTTP-POST

微信平台返回数据: JSON 类返回

(5) 发送客服消息

服务器端请求: HTTP-POST

微信平台返回数据: JSON 类返回

(6) ajax 异步请求

服务器端请求: HTTP-POST

微信平台返回数据: JSON/String 类返回

### 6.3.2 桌面管理端

桌面端主要对远程数据库进行操作

(1) 向服务器请求用户数据

桌面端请求: HTTP-POST

服务器端返回数据: JSON 类返回

### 6.3.3 手机管理端

手机端主要对远程数据库进行操作

(1) 向服务器请求用户数据

手机端请求: HTTP-POST

服务器端返回数据: JSON 类返回

(2) 扫一扫

手机端请求: HTTP-POST

服务器端返回数据: JSON 类返回

## 6.4 故障处理

微信客户端、桌面管理端、手机管理端应具有一定的故障处理机制以保证其正常运行。对应可能出现的故障，其解决办法如表所示

序号	故障类型	解决办法
1	无法进入在线图书馆	检查 access_token 是否过期
2	无法启动扫一扫	重新检查公众号 JS 安全域名
3	无法进入免费 wifi	检查无线路由器配置是否正确
4	无法使用语音输入	检查是否禁止微信调用语音,或者是公众号 JS 安全域名非法
5	无法使用摇一摇	检查微信是否升级微信最新版本
6	桌面端无法运行	检查 exe 文件位置
7	手机端无法运行	检查手机版本是否为 Android 4.4 以上版本

表 6.4-1 故障处理表

## 7 其他需求

除了基本的功能需求外，系统应提供一些必要的措施保障其非功能性需求。

### 7.1 易用性

微信端、桌面端、手机端设计均要求保证易用性，用户及管理员无需复杂的学习即可快速上手。

- (1) 拟物化设计，将功能展示在用户面前，方便用户快速找到功能；
- (2) 智能提示、自动补全，用户无需输入完整书名，仅需输入关键字或图书全拼即可得到智能提示；
- (3) 免去重复登录，直接获取用户微信 id 绑定唯一用户；

(4) 多种方式搜索，用户可以进入首页进行搜索，同时也可以选择直接发消息给公众号，公众号自动回复。同时支持语音搜索。

## 7.2 安全性

为保证数据与书籍的安全性，客户端和桌面端分别采用以下方式：

- (1) 在线图书馆账号与微信号唯一绑定，实现实名制；
- (2) 客户端与桌面端需要管理员密码登录，密码采用 MD5 不可逆加密，保证在数据库泄漏的情况下保证数据安全；
- (3) 用户生成订单二维码时使用 AES 对称加密算法，管理员扫描解析二维码后解析得到数据，防止订单信息泄露；
- (4) 用户评论等需经管理员审核方能发布。

## 7.3 可维护性

为了方便程序的后期维护，系统使用了以下方式：

- (1) 在数据库设计的过程中，使用基础的数据结构，方便数据库的修改及移植；
- (2) 微信服务器开发使用 Strust2 网页开发框架，基于 MVC 开发模式，采用面向对象的设计原则，便于的程序的扩展、修改与补充；
- (3) 源代码中加入大量注释，方便后期修改与补充

## 8 系统用例

用于进行基本功能测试的系统用例如下所示。

用例名	操作	测试结果
用户注册	点击公众号第二个菜单中的详细信息注册按钮，在未注册的情况下进入注册页面，输入身份证、手机号、姓名完成注册	注册成功，进入主页
	已经注册的用户点击详细信息注册按钮进行注册	注册失败，提示已经注册，直接进入首页
用户登录	注册过的用户直接进入首页，进行图书浏览借阅	可以使用所有功能
	未注册的用户进入首页	游客账号无法借阅
搜索	在首页输入关键字，系统自动补全，点击搜索	返回相关书籍
	在首页输入全拼，点击搜索	返回相关书籍
	首页进行语音输入，点击搜索	解析语音消息，输入框显示
	点击类别标志	返回相关类别书籍
	进入图书索引，点击首字母	返回首字母开头书籍
预订	进入单本图书，点击我要预订	预订成功，有书提醒
借书	进入单本图书，点击加入待借清单，点击生成二维码，管理员扫码确认，用户支付完成	支付扣款，完成借阅
续借	进入我的借阅，点击续借	完成续借
还书	进入我的借阅，点击归还	完成归还

表 8-1 系统用例表