

浙江大学

本科实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计

姓 名: 徐文皓

学 院: 计算机科学与技术学院

系: 软件工程系

专 业: 软件工程

学 号: 3210102377

指导教师: 胡晓军

2023 年 12 月 31 日

浙江大学实验报告

课程名称： B/S 体系软件设计 实验类型： 综合

实验名称： 物联网设备管理平台

学生姓名： 徐文皓 专业： 软件工程 学号： 3210102377

同组学生姓名： / 指导老师： 胡晓军

实验地点： 线上 实验日期： 2023 年 12 月 31 日

物联网设备管理平台 系统测试报告

目录

1. 引言	4
1.1. 项目背景	4
1.2. 编写目的	4
1.3. 文档描述	4
1.4. 术语解释	5
2. 测试概要	6
2.1. 测试对象	6
2.2. 测试范围	6
2.3. 测试环境	8
2.4. 测试方法	8
2.4.1. 等价类划分法	8
2.4.2. 边界值分析法	9
3. 测试用例和执行	10
3.1. 数据和数据库集成测试	10
3.2. 用户界面测试	11
3.2.1. 用户界面显示情况	11
3.2.2. 移动端适配情况	14
3.2.3. 用户界面跳转情况	16
3.3. 功能测试	18
3.4. 性能测试	25
3.5. 错位恢复测试	28
3.6. 安全性测试	28
4. 测试结果	30

4.1.	缺陷列表.....	30
4.2.	缺陷总结.....	30
5.	测试结论	31
5.1.	正确性.....	31
5.2.	易用性.....	31
5.3.	可靠性.....	31
5.4.	性能.....	31
5.5.	安全性.....	31
5.6.	移动端适配和兼容性.....	31
6.	测试评价	32
6.1.	覆盖率.....	32
6.2.	建议.....	32
6.3.	测试风险.....	32
6.3.1.	需求风险.....	32
6.3.2.	测试用例风险.....	32
6.3.3.	测试环境风险.....	33
7.	结论	33

1. 引言

1.1. 项目背景

本项目，即物联网设备管理平台，是浙江大学 2023-2024 学年秋冬学期 B/S 体系软件设计的课程项目，旨在设计一个物联网设备的管理平台。课程提出要求，本项目需要具备用户账号信息相关功能，允许对设备进行配置、查询等操作，提供统计信息等。搭建 mqtt 服务器，Web 技术允许自行进行技术选型，要求独立完成、界面友好、提供必要的过程文档。

1.2. 编写目的

在完成了本课程的物联网设备管理平台项目的需求分析、系统设计和编码工作后，项目已经较为成熟，开发进展顺利，按预期完成集成。为了验证本项目的各项功能和非功能需求是否符合需求规格和系统设计说明书所提出的要求、识别和报告系统所存在的缺陷、评估项目的质量水平、减少项目部署后出现问题的可能性以降低项目失败的风险，我们提出了系统测试计划，从而确保项目交付前的质量和稳定性。

在拟定系统测试计划后，我们按照计划执行测试，如期完成了各项工作，提出这份系统测试报告。在这份测试报告中，我们将汇总和总结项目测试阶段的结果，包括测试覆盖的范围、测试执行的情况、发现的缺陷等；向利益相关方传达测试活动的结果，包括项目经理、开发人员和其他利益相关者，以便他们了解项目的质量状况；为项目团队和管理层提供决策支持，帮助他们评估项目的可行性、风险和质量水平。

本报告将作为项目质量保证的一部分，测试报告记录了测试的执行情况和结果，以确保项目达到预期的质量标准。它也将为未来的项目提供经验教训，帮助改进测试过程和项目交付的质量。

1.3. 文档描述

本文档是物联网设备管理平台的系统测试报告。

引言部分陈述了本项目的开发背景，提出了本文档的编写目的，对文档结构进行了简要介绍，并解释了文档中出现的部分术语。

测试概要部分定义了本次测试开展所面向的测试对象、测试范围，所基于的测试环境，介绍了设计测试用例所使用的测试方法。

测试用例和执行部分给出了在数据和数据库集成测试、用户界面测试、功能测试、

性能测试、安全性测试和错位恢复测试等方面设计的测试用例及测试用例执行的结果。

测试结果部分给出了测试用例执行过程中所发现的缺陷以及缺陷的解决情况。

测试结论部分就正确性、易用性、可靠性、性能、安全性和移动端适配兼容性等方面对本次测试给出了结论。

测试评价部分就覆盖率和测试过程中可能的风险给出了分析，并为今后的开发过程给出了建议。

结论部分基于本次测试所执行的测试全过程就软件质量水平给出了最终评价。

1.4. 术语解释

本项目是物联网设备管理平台，是提供给使用者查看和管理设备配置和查看设备反馈信息的系统。项目主要设计 3 个术语：用户、设备、消息。此处，就本项目中的 3 个核心术语作解释。

用户，指本系统的使用者，即对物联网设备相关信息有查询和操作需求的人。

设备，指接入本系统、允许被用户管理并且向系统反馈消息的物联网设备。

消息，指设备返回给用户，报告自身运行情况和数据的信息。

2. 测试概要

2.1. 测试对象

在本次测试中，我们的测试对象是物联网设备管理平台的各模块和功能，包括：

- 用户注册
- 用户登录
- 用户查看个人信息
- 用户修改个人信息
- 用户修改密码
- 查看设备总览
- 查看现有设备配置
- 修改设备配置
- 新增设备
- 删除设备
- 设备筛选和搜索
- 查看设备消息
- 消息排序和搜索
- 查看地图
- 在地图上查看设备消息和轨迹
- 在地图上详细查看设备消息

系统测试报告中的各个测试用例针对这些对象进行了测试。通过测试用例的执行和结果分析，可以对“食香传世”美食类垂直搜索引擎的不同功能模块进行验证和评估，以确保其正确性、准确性和稳定性。

同时，本测试还包括了移动端适配测试、性能测试和安全性测试等非功能测试。

2.2. 测试范围

单元测试均已在前期编码和联合调试阶段完成。

本文档所开展的是系统级测试(黑盒测试)，主要聚焦于系统的正确性、可靠性和性能，面向需求规格分析中的所有模块和功能。在展开测试前，我们选取高优先级的测试用例用于冒烟测试，验收通过后开展详细测试。在测试过程中所发现的缺陷被及时指派给相关人员进行修改，修改后开展相应回归测试，以保证项目的质量水平稳定。

表 1 测试项目

测试项目	测试内容	测试目的
冒烟测试 (构建验收测试)	对登录、查看设备配置等基本功能进行正确性验证	覆盖系统的最重要功能，并用于辅助评价系统的主要功能是否正常运行
用户界面测试 (含移动端适配测试)	验证在实际的使用场景中，网站界面显示正常，各元素布局的和外观正常，系统所实现的功能都能正确被用户所访问到	用户通过网站界面访问系统提供的各种功能，通过对用户界面进行测试以确保系统的可使用性
功能测试	按照本项目《需求规格和系统设计说明书》提出的功能测试	验证系统是否满足《需求规格和系统设计说明书》要求
数据和数据库集成测试	按照本项目《需求规格和系统设计说明书》中对数据的描述对数据库的设计、表的实现以及数据的可操作性进行验证	确保系统数据上不存在缺漏
性能测试	测试在一定数量的并发访问下的网站状态以及测试在一定数量的用户同时在线操作下，系统能否正常响应以及响应时间等表现	确保系统能够支持足够多的用户同时使用，同时能否保证用户在速率上的使用要求，应用场景能满足预期
安全性测试	验证系统在密码存储和传输、防 SQL 注入攻击和路由守卫等方面的表现	保障系统安全性
回归测试	在测试过程中，当有缺陷被修复后，对相关的原有已通过测试的功能、特别是高优先级的功能再次进行测试	检验软件原有功能在修改后是否保持完整
错误恢复测试	测试在网站服务器发生异常情况比如进程被中断，硬件故障等情况下的恢复功能	确保系统在发生意外后数据的可靠性

2.3. 测试环境

浏览器、服务器和 mqtt 服务器在同一台主机上运行。

表 2 测试环境

项目	参数
CPU	AMD Ryzen 7 5800H 3.20GHz
RAM	32GB
硬盘	1T
网线	具备良好的数据传输能力
操作系统	Windows 11 Pro
显示器	满足正常使用
浏览器	Edge 121.0.2277.4 (正式版本) stable 应用，beta 频道 (64 位)

2.4. 测试方法

2.4.1. 等价类划分法

等价类划分法将程序所有可能的输入数据（有效的和无效的）划分成若干个等价类。然后从每个部分中选取具有代表性的数据当做测试用例进行合理的分类，测试用例由有效等价类和无效等价类的代表组成，从而保证测试用例具有完整性和代表性。利用这一方法设计测试用例可以不考虑程序的内部结构，以需求规格说明书为依据，选择适当的典型子集，认真分析和推敲说明书的各项需求，特别是功能需求，尽可能多地发现错误。等价类划分法是一种系统性的确定要输入的测试条件的方法。

由于等价类是在需求规格说明书的基础上进行划分的，并且等价类划分不仅可以用来确定测试用例中的数据的输入输出的精确取值范围，也可以用来准备中间值、状态和与时间相关的数据以及接口参数等，所以等价类可以用在系统测试、集成测试和组件测试中，在有明确的条件和限制的情况下，利用等价类划分技术可以设计出完备的测试用例。这种方法可以减少设计一些不必要的测试用例，因为这种测试用例一般使用相同的等价类数据，从而使测试对象得到同样的反映行为。对于等价类我们从以下几个方面讨论它的划分方法。等价类划分法分为两个主要的步骤：划分等价类型和设计测试用例。

2.4.2. 边界值分析法

边界值分析法就是对输入或输出的边界值进行测试的一种黑盒测试方法。边界值分析法是作为对等价类划分法的补充，这种情况下，其测试用例来自等价类的边界。长期的测试工作经验告诉我们，大量的错误是发生在输入或输出范围的边界上，而不是发生在输入输出范围的内部。因此针对各种边界情况设计测试用例，可以查出更多的错误。

边界值分析法与等价类划分的区别在于边界值分析不是从某等价类中随便挑一个作为代表，而是使这个等价类的每个边界都要作为测试条件；边界值分析不仅考虑输入条件，还要考虑输出空间产生的测试情况。

3. 测试用例和执行

3.1. 数据和数据库集成测试

表 3 数据和数据库集成测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
DB_01	数据库 user 表	在 MySQL 项目数据库查看 user 表结构并分析	查看表结构命令	数据表具备必要信息	PASS
DB_02	数据库 device 表	在 MySQL 项目数据库查看 device 表结构并分析	查看表结构命令	数据表具备必要信息	PASS
DB_03	数据库 message 表	在 MySQL 项目数据库查看 message 表结构并分析	查看表结构命令	数据表具备必要信息	PASS

```
1 create table user(  
2     id int primary key auto_increment,  
3     username varchar(64) not null,  
4     password varchar(128) not null,  
5     email varchar(64) not null,  
6     phonenum char(11)  
7 );  
8  
9 create table device(  
10    id int primary key auto_increment,  
11    name varchar(32) not null,  
12    category int not null,  
13    userid int not null,  
14    online boolean not null,  
15    foreign key(userid) references user(id) on delete cascade  
16 );  
17  
18 create table message(  
19    id int primary key auto_increment,  
20    deviceid int not null,  
21    time time not null,  
22    type int not null,  
23    info varchar(128) ,  
24    lon double not null,  
25    lat double not null,  
26    value int,  
27    foreign key(deviceid) references device(id) on delete cascade  
28 )
```

图 1 数据表建表语句

经测试，我们数据表的各项数据满足项目运行需求。例如，user 中的 password 项长度满足加密后的长度要求。

3.2. 用户界面测试

3.2.1. 用户界面显示情况

本平台涉及到用户注册、用户管理、设备总览、设备配置、数据统计、位置信息和帮助界面，共 7 个。各界面显示情况符合预期。。

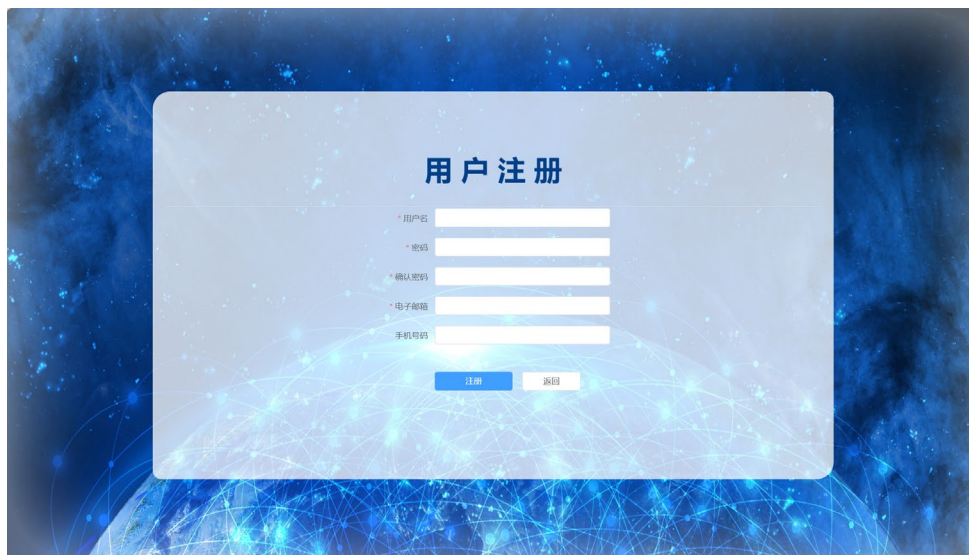


图 2 用户注册界面



图 3 用户登录界面



图 4 设备总览界面



图 5 设备配置界面

物联网设备管理平台

您好, XuWenhao

数据统计

信息ID	设备ID	设备名称	设备类型	等级	数据	接收时间	信息内容
1207	7	智能路由器	智能家居	警告	84	2023/12/31 21:17:19	Device Data 2023/12/31 21:17:19
1208	7	智能路由器	智能家居	一般	14	2023/12/31 21:17:21	Device Data 2023/12/31 21:17:21
1209	7	智能路由器	智能家居	一般	32	2023/12/31 21:17:24	Device Data 2023/12/31 21:17:24
1210	8	智能手环	智能穿戴	警告	96	2023/12/31 21:17:26	Device Data 2023/12/31 21:17:26
1211	7	智能路由器	智能家居	一般	71	2023/12/31 21:17:30	Device Data 2023/12/31 21:17:30
1212	8	智能手环	智能穿戴	一般	78	2023/12/31 21:17:32	Device Data 2023/12/31 21:17:31
1213	7	智能路由器	智能家居	一般	3	2023/12/31 21:17:32	Device Data 2023/12/31 21:17:32
1214	8	智能手环	智能穿戴	一般	2	2023/12/31 21:17:33	Device Data 2023/12/31 21:17:32
1215	7	智能路由器	智能家居	一般	37	2023/12/31 21:17:35	Device Data 2023/12/31 21:17:35
1216	7	智能路由器	智能家居	一般	18	2023/12/31 21:17:39	Device Data 2023/12/31 21:17:39
1217	8	智能手环	智能穿戴	一般	37	2023/12/31 21:17:42	Device Data 2023/12/31 21:17:41
1218	8	智能手环	智能穿戴	一般	52	2023/12/31 21:17:42	Device Data 2023/12/31 21:17:41
1219	7	智能路由器	智能家居	警告	85	2023/12/31 21:17:47	Device Data 2023/12/31 21:17:47
1220	8	智能手环	智能穿戴	一般	19	2023/12/31 21:17:49	Device Data 2023/12/31 21:17:48
1221	7	智能路由器	智能家居	一般	11	2023/12/31 21:17:51	Device Data 2023/12/31 21:17:51
1222	8	智能手环	智能穿戴	警告	81	2023/12/31 21:17:53	Device Data 2023/12/31 21:17:52
1223	7	智能路由器	智能家居	一般	61	2023/12/31 21:17:54	Device Data 2023/12/31 21:17:54

图 6 数据统计界面

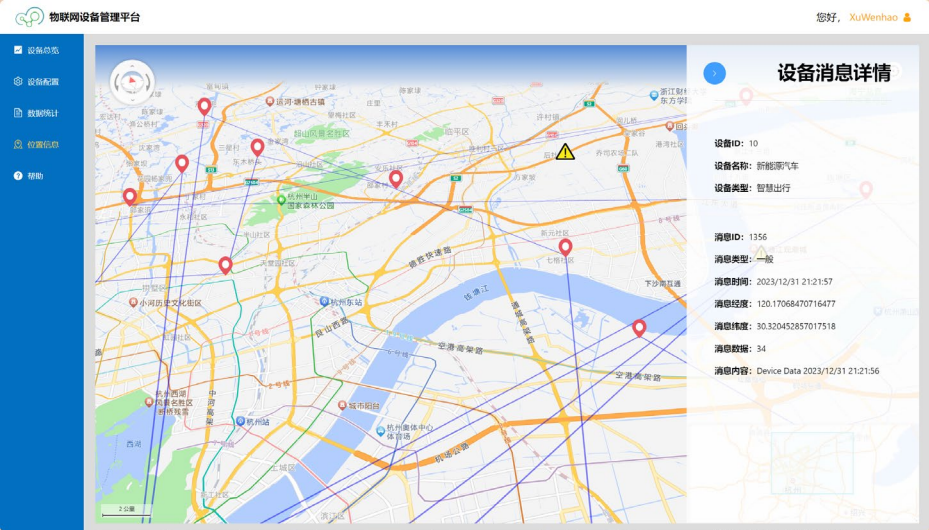


图 7 位置信息界面



图 8 帮助界面

3.2.2. 移动端适配情况

本平台在平板电脑端的横屏、竖屏状态均适配良好，有很高的用户友好性。在手机端所有功能均可以正常使用，大部分界面用户友好性满足基本要求。

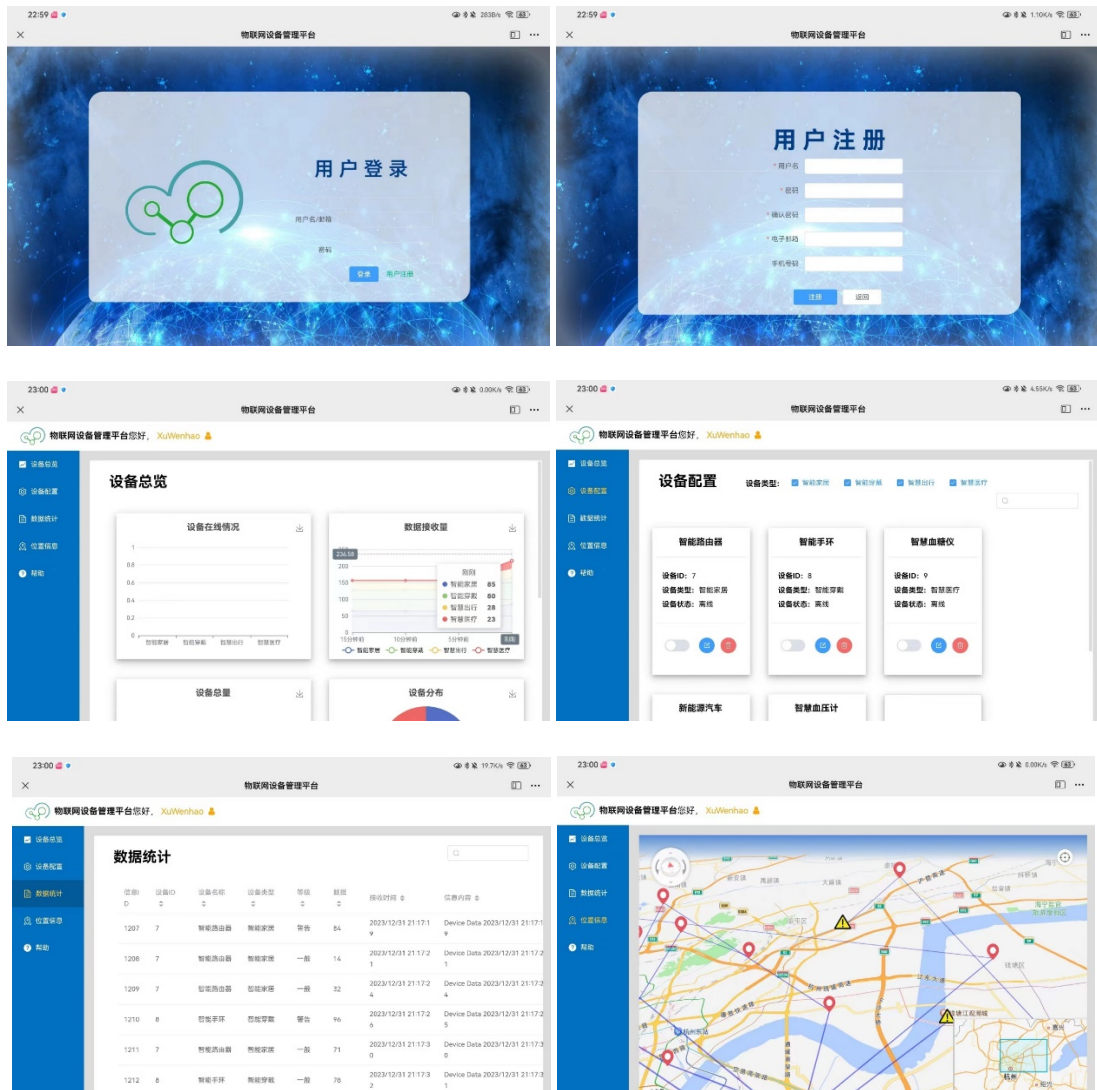


图 9 移动端适配情况(平板电脑：横屏)



图 9 移动端适配情况(平板电脑：竖屏)



图 10 移动端适配情况(手机)

3.2.3. 用户界面跳转情况

经过用户界面跳转测试，所有界面两两之间的路由运行正常。

表 4 用户界面跳转情况测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
rtDL_01	非登录状态下进入平台	打开平台	无	跳转到登录界面	PASS
rtDL_02	从注册界面返回登录界面	打开平台，打开注册界面，点击返回	无	跳转到登录界面	PASS
rtDL_03	注册成功后返回登录界面	打开平台，打开注册界面，完成注册	合法数据	跳转到登录界面	PASS
rtDL_04	修改密码成功	登录后，修改密码	合法数据	跳转到登录界面	PASS
rtDL_05	退出登录	登录后，退出登录	无	跳转到登录界面	PASS
rtDL_06	未登录重加载	未登录时，刷新界面	无	跳转到登录界面	PASS
rtZC_01	用户注册	打开平台，打开注册界面	无	跳转到注册界面	PASS
rtSBZL_01	登录成功	打开平台，登录	合法数据	跳转到设备总览界面	PASS
rtSBZL_02	查看设备总览	登录后在导航选择设备总览项	无	跳转到设备总览界面	PASS
rtSBZL_03	本界面刷新	登录后，在设备总览界面刷新	无	跳转到设备总览界面	PASS
rtSBPZ_01	查看设备配置	登录后在导航选择设备配置项	无	跳转到设备配置界面	PASS
rtSBPZ_02	本界面刷新	登录后，在设备配置界面刷新	无	跳转到设备配置界面	PASS
rtSJTJ_01	查看数据统计	登录后在导航选择数据统计项	无	跳转到数据统计界面	PASS
rtSJTJ_02	本界面刷新	登录后，在数据统计界面刷新	无	跳转到数据统计界面	PASS
rtWZXX_01	查看位置信息	登录后在导航选择位置信息项	无	跳转到位置信息界面	PASS
rtWZXX_02	本界面刷新	登录后，在位置信息界面刷新	无	跳转到位置信息界面	PASS
rtBZ_01	查看帮助	登录后在导航选择帮助项	无	跳转到帮助界面	PASS
rtBZ_02	本界面刷新	登录后，在帮助界面刷新	无	跳转到帮助界面	PASS

3.3. 功能测试

功能测试将按照发起页面分块。

表 5 用户注册功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
ZC_01	常规注册	输入数据，点击注册	用户名：testuser 密码：testpwd 确认密码：testpwd 电子邮箱： test@test.com 手机号码： 18888888888	提示注册成功并跳转到登录界面	PASS
ZC_02	常规注册，手机号码置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但手机号码置空	提示注册成功并跳转到登录界面	PASS
ZC_03	用户名置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但用户名置空	提示注册失败，必填项不得为空	PASS
ZC_04	密码置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但密码置空	提示注册失败，必填项不得为空	PASS
ZC_05	电子邮箱置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但电子邮箱置空	提示注册失败，必填项不得为空	PASS
ZC_06	确认密码置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但确认密码为 password	提示注册失败，两次密码不一致	PASS
ZC_07	用户名过短	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但用户名为 test	提示注册失败，用户名长度需在 6~64 字节范围内	PASS
ZC_08	用户名过长	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但用户名为超过 64 字节的长字符串	提示注册失败，用户名长度需在 6~64 字节范围内	PASS
ZC_09	密码过短	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但密码和确认密码为 test	提示注册失败，密码长度需在 6~128 字节范围内	PASS
ZC_10	密码过长	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但密码和确认密	提示注册失败，	PASS

		击注册	码为超过 128 字节的长字符串	密码长度需在 6~128 字节范围内	
ZC_11	确认密码不一致	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但确认密码为 password	提示注册失败，两次输入密码不一致	PASS
ZC_12	电子邮箱过长	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为超过 64 字节的合法字符串	提示注册失败，电子邮箱不得长于 64 字节	PASS
ZC_13	电子邮箱格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为 test	提示注册失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZC_14	电子邮箱格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为 test@test	提示注册失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZC_15	电子邮箱格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为 test.test.com	提示注册失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZC_16	电子邮箱格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为 test@test@test.com	提示注册失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZC_17	手机号码格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但手机号为 12345678900	提示注册失败，手机号码格式非法	PASS
ZC_18	手机号码格式非法	输入数据，点击注册	同 ZC_01 但手机号为 18888888888	提示注册失败，手机号码格式非法	PASS
ZC_19	重复的用户名	完成 ZC_01 后，输入数据，点击注册	同 ZC_01 但电子邮箱为 other@test.com	提示注册失败，用户名已存在	PASS
ZC_20	重复的电子邮箱	完成 ZC_01 后，输入数据，点击注册	同 ZC_01 但用户名为 otheruser	提示注册失败，电子邮箱已存在	PASS
ZC_21	返回登录界面	点击返回	无	跳转到登录页面	PASS

以下用例在 ZC_01 完成，即数据库存在名为 testuser 的前提下进行。

表 6 用户登录功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
DL_01	常规登录	输入数据，点击登录	用户名：testuser 密码：testpwd	登录成功，跳转到设备总览界面	PASS
DL_02	常规登录	输入数据，点击登录	用户名：test@test.com 密码：testpwd	登录成功，跳转到设备总览界面	PASS
DL_03	用户名不存在	输入数据，点击登录	用户名：other 密码：testpwd	登录失败，用户名和密码不匹配	PASS
DL_04	密码错误	输入数据，点击登录	用户名：testuser 密码：wrongpwd	登录失败，用户名和密码不匹配	PASS
DL_05	用户名为空	输入数据，点击登录	同 DL_01 但用户名置空	登录失败，用户名和密码不匹配	PASS
DL_06	密码为空	输入数据，点击登录	同 DL_01 但密码置空	登录失败，用户名和密码不匹配	PASS
DL_07	用户名和密码均置空	输入数据，点击登录	用户名和密码置空	登录失败，用户名和密码不匹配	PASS
DL_08	账号注册	点击注册按钮	无	跳转到注册界面	PASS

在进行以下测试之前，我们已经预先向数据库内插入了一条用户名为 XuWenhao，电子邮箱为 abilitywuchen@qq.com 的记录。

表 7 用户账号管理功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
ZHGL_01	显示个人信息	登录后，将光标聚焦到用户名处	无	显示个人信息管理框	PASS
ZHGL_02	常规修改个人信息	点击修改信息，输入数据并确认	用户名：newname 电子邮箱：newemail@test.com 手机号码：	修改信息成功，个人信息消息框同步更新为新内容	PASS

18888888808					
ZHGL_03	手机号码置空	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02，但手机号码置空	修改信息成功，个人信息消息框同步更新为新内容	PASS
ZHGL_04	用户名置空	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02，但用户名置空	提示修改信息失败，必填项不得为空	PASS
ZHGL_05	电子邮箱置空	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02，但电子邮箱置空	提示修改信息失败，必填项不得为空	PASS
ZHGL_06	用户名过短	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但用户名为 test	提示修改信息失败，用户名长度需在 6~64 字节范围内	PASS
ZHGL_07	用户名过长	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但用户名为超过 64 字节的长字符串	提示修改信息失败，用户名长度需在 6~64 字节范围内	PASS
ZHGL_08	电子邮箱过长	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为超过 64 字节的合法字符串	提示修改信息失败，电子邮箱不得长于 64 字节	PASS
ZHGL_09	电子邮箱格式非法	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为 test	提示修改信息失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZHGL_10	电子邮箱格式非法	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为 test@test	提示修改信息失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZHGL_11	电子邮箱格式非法	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为 test.test.com	提示修改信息失败，电子邮箱格式非法	PASS
ZHGL_12	电子邮箱格式非法	点击修改信息，输入数据并确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为 test@test@test.com	提示修改信息失败，电子邮箱格式非法	PASS

ZHGL_13	手机 号码 格式 非法	点击修 改信 息，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_02 但手机号为 12345678900	提示修改信息失 败，手机号码格 式非法	PASS
ZHGL_14	手机 号码 格式 非法	点击修 改信 息，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_02 但手机号为 18888888888	提示修改信息失 败，手机号码格 式非法	PASS
ZHGL_15	重 复 的 用 户 名	点击修 改信 息，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_02 但电子邮箱为 other@test.com	提示修改信息失 败，用户名已存 在	PASS
ZHGL_16	重 复 的 电 邮 箱	点击修 改信 息，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_02 但用户名为 otheruser	提示修改信息失 败，电子邮箱已 存在	PASS
ZHGL_17	常 规 修 改 密 码	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	密码：passwd 新密码和确认密码：newpwd	提示修改密码成 功，跳转到登录 页面	PASS
ZHGL_18	密 码 置 空	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_17，但密码置空	提示修改密码失 败，必填项不得 为空	PASS
ZHGL_19	新 密 码 置 空	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_17，但新密码置空	提示修改密码失 败，必填项不得 为空	PASS
ZHGL_20	确 认 密 码 置 空	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_17，但确认密码置 空	提示修改密码失 败，两次密码不 一致	PASS
ZHGL_21	新 密 码 短	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_17 但新密码和确 认密码为 test	提示修改密码失 败，密码长度需 在 6~128 字节范 围内	PASS
ZHGL_22	新 密 码 长	点击修 改密 码，输 入数 据并 确认	同 ZHGL_17 但新密码和确 认密码为超过 128 字节的长 字符串	提示修改密码失 败，密码长度需 在 6~128 字节范 围内	PASS
ZHGL_23	确 认	点击修 改	同 ZHGL_17 但确认密码为	提示修改密码失	PASS

	密 码 不 致	密 码 ， 输 入 数 据 并 确 认	password		败，两次输入密码不一致	
ZHGL_24	退 出 登 录	点 击 退 出 登 录	无		跳转到登录页面	PASS

表 8 设备总览功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
SBZL_01	设备在线情况显示	打开设备总览界面	无	设备在线情况显示正确	PASS
SBZL_02	设备在线情况置空	打开设备总览界面	无设备在线	设备在线情况显示合理	PASS
SBZL_03	设备数据接收量显示	打开设备总览界面	无	设备数据接收量显示正确	PASS
SBZL_04	设备数据接收量置空	打开设备总览界面	无数据接收	设备数据接收量显示合理	PASS
SBZL_05	设备总量显示	打开设备总览界面	无	设备总量显示显示正确	PASS
SBZL_06	设备总量置空	打开设备总览界面	无设备	设备总量显示设备总量显示显示合理	PASS
SBZL_07	设备分布显示	打开设备总览界面	无	设备分布显示正确	PASS
SBZL_08	设备分布置空	打开设备总览界面	无设备	设备分布显示合理	PASS
SBZL_09	消息分布显示	打开设备总览界面	无	消息分布显示正确	PASS
SBZL_10	消息分布置空	打开设备总览界面	无消息	消息分布显示合理	PASS
SBZL_11	系统时间显示	打开设备总览界面	无	系统时间显示正确	PASS
SBZL_12	图表操作	对图表分别进行交互和下载	无	功能正常	PASS

表 9 设备配置功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
SBPZ_01	设备配置显示	打开设备配置界面	无	正确显示当前用户设备配置	PASS
SBPZ_02	新增设备	点击新增设备按钮，输入数据，确认	名称：智能路由器 类型：智能家居	新增设备成功	PASS
SBPZ_03	新增设备名置空	点击新增设备按钮，输入数据，确认	同 SBPZ_02 但设备名置空	确认按钮不可用	PASS
SBPZ_04	新增设备名过长	点击新增设备按钮，输入数据，确认	同 SBPZ_02 但设备名为长于 32 字节的字符串	新增设备失败，设备名不得长于 32 字节	PASS
SBPZ_05	切换设备在线状态	对任意离线设备点击切换在线状态按钮	无	设备状态切换为在线，允许发送数据	PASS
SBPZ_06	切换设备在线状态	对任意在线设备点击切换在线状态按钮	无	设备状态切换为离线，禁止发送数据	PASS
SBPZ_07	修改设备配置	对任意设备点击修改设备配置按钮，输入数据，确认	名称：新设备 类型：智能穿戴	修改设备配置成功，同步更新为新内容	PASS
SBPZ_08	修改设备名置空	对任意设备点击修改设备配置按钮，输入数据，确认	同 SBPZ_07 但名称置空	修改设备配置失败，必填项不得为空	FAIL #bug01
SBPZ_09	修改设备名过长	对任意设备点击修改设备配置按钮，输入数据，确认	同 SBPZ_07 但设备名为长于 32 字节的字符串	修改设备配置失败，设备名不得长于 32 字节	PASS
SBPZ_10	多设备同时处于修改状态	多设备同时处于修改待确认状态	无	各设备修改配置相互独立	PASS
SBPZ_11	删除设备	对任意设备点击删除设备配置按钮，确认	无	删除成功	PASS
SBPZ_12	按类型筛选	对筛选复选框进行操作	无	显示设备符合筛选条件	PASS
SBPZ_13	按名称搜索	在搜索框进行搜索	无	显示设备符合搜索条件	PASS

表 10 数据统计功能测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
SJTJ_01	设备消息显示	打开数据统计界面	无	正确显示当前用户消息	PASS
SJTJ_02	设备消息为空	打开数据统计界面	当前用户无消息	显示情况合理	PASS
SJTJ_03	按指定条件排序	点击任意条件的排序按钮	无	显示消息排序符合条件	PASS
SJTJ_04	按任意列搜索	在搜索框进行搜索	合理数据	显示消息符合搜索条件	PASS

表 11 设备位置信息测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
SBPZ_01	设备位置信息显示	打开位置信息界面	无	地图正常显示	PASS
SBPZ_02	地图操作	打开位置信息界面，对地图进行移动、缩放等操作	无	操作符合预期	PASS
SBPZ_03	动态设备显示历史轨迹	打开位置信息界面	无	动态设备显示最近十个消息位置及其轨迹	PASS
SBPZ_04	静态设备显示最新消息	打开位置信息界面	无	静态设备显示最新消息的地图点	PASS
SBPZ_05	地图点按消息类型区分	打开位置信息界面	无	不同类型消息以不同地图点区分	PASS
SBPZ_06	查看消息具体信息	点击地图点	无	显示地图点代表的消息信息	PASS

表 12 设备位置信息测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
BZ_01	帮助显示	打开帮助界面	无	界面正常显示	PASS

3.4. 性能测试

性能测试采用 Apache JMeter 开展，我们设置了 10 个虚拟线程，这些线程将在 1 秒内调用 10 次服务器 API，也就是共计 100 次调用。这些调用将在 5 秒内处理完成，

即平均每秒 20 次调用，我们以此验证平台在面对较高并发下的表现。

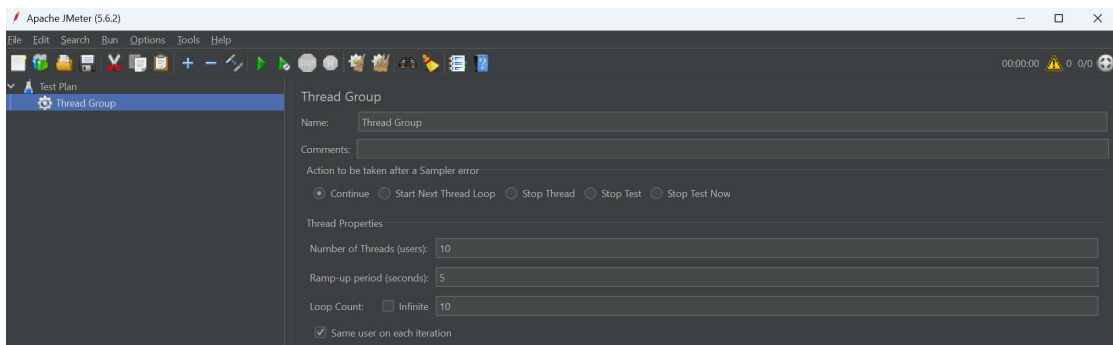


图 11 性能测试线程组配置

例如，对/device 的 GET 调用请求如下：

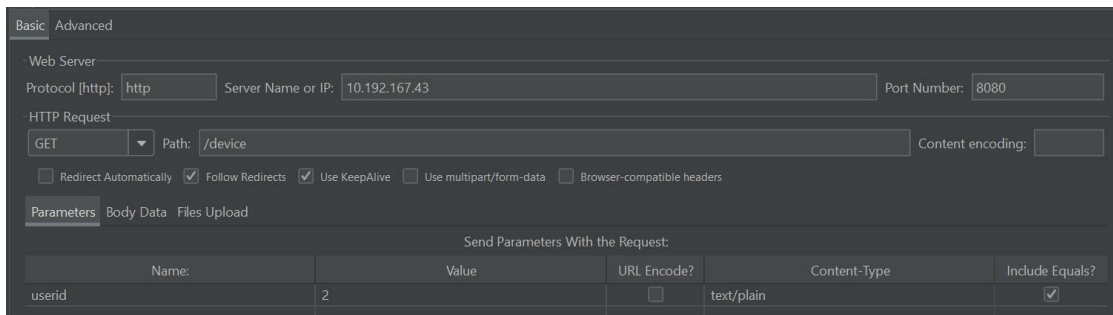


图 12 GET 请求配置

可以观察到服务器响应正常：

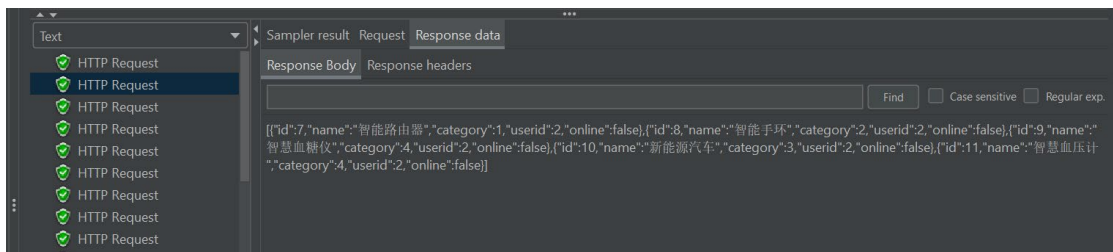


图 13 GET 请求响应结果

而对/user 的 POST 调用请求如下：

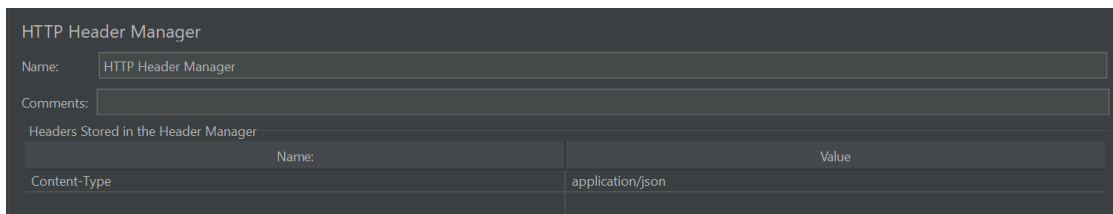


图 14 POST 请求 HEADER 配置

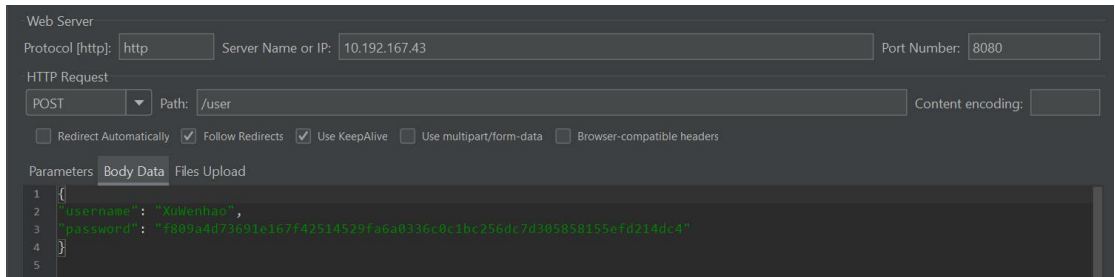


图 15 POST 请求 BODY 配置

同样地，服务器响应正常：

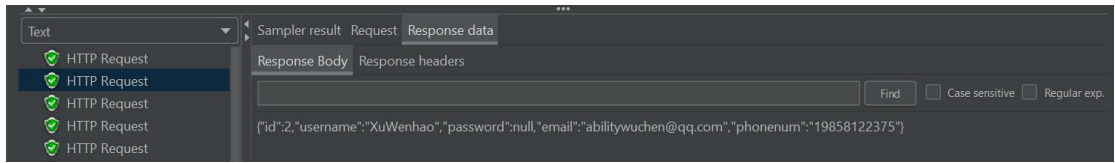


图 16 POST 请求响应结果

以下，我们对一些重要接口进行测试：

表 13 性能测试

用例 ID	描述	面向接口	数据	预期结果	结果
DL+_01	登录	POST /user	username: XuWenhao password: f809a4d73691e167f42514529fa6a0336c0c1bc256dc7d305858155efd214dc4	所有请求被正常响应	PASS
SBPZ+_01	查询设备配置	GET /device	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
SJTJ+_01	查询用户设备消息	GET /message	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
SBZL+_01	查询设备总量	GET /device/count	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
SBZL+_02	查询数据在线设备总量	GET /device/online	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS

SBZL+_03	查看数据接收量	GET /message/ receive	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
SBZL+_04	查看消息分布	GET /message/ type/distribution	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
SBZL+_05	查看设备分布	GET /device/distribution	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS
WZXX+_01	查看位置消息	GET /message/ location	userid: 2	所有请求被正常响应	PASS

3.5. 错位恢复测试

表 14 错位恢复测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
RC_01	判断验证网站后端进程中止后的恢复	手动中断网站后端进程后再次访问	无	在网站服务中止后能重启	PASS
RC_02	判断验证网站定期对数据库进行备份	查看数据库备份文件检测可用性	无	数据库定期备份且文件均可使用	PASS

3.6. 安全性测试

表 15 安全性测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	结果
SAFE_01	SQL 注入攻击	在需要验证的输入框输入 or 1=1	无	无法通过验证	PASS
SAFE_02	URL 不存在	输入不存在的 URL	无	根据登录状态跳转到登录或设备总览界面	PASS
SAFE_03	未登录状态直接进行 URL 跳转	在未登录状态输入平台内 URL	无	跳转到登录界面	PASS
SAFE_04	密码加密传输和存储	查看浏览器网络包和数据库	无	密码非明文传输和存储	PASS

4. 测试结果

4.1. 缺陷列表

表 16 缺陷列表

缺陷 ID	对应用例	缺陷描述	影响程度	优先级	原因及解决
BUG_01	SBPZ_08	在设备配置界面，为某个设备修改信息时，将设备名称置空可以修改成功	低	中	前端未进行非空性检测，已修复

4.2. 缺陷总结

本次测试用例执行的情况和缺陷解决情况为：

在执行的 125 个测试用例中，124 个通过，1 个未通过，且未通过测试用例已修复。

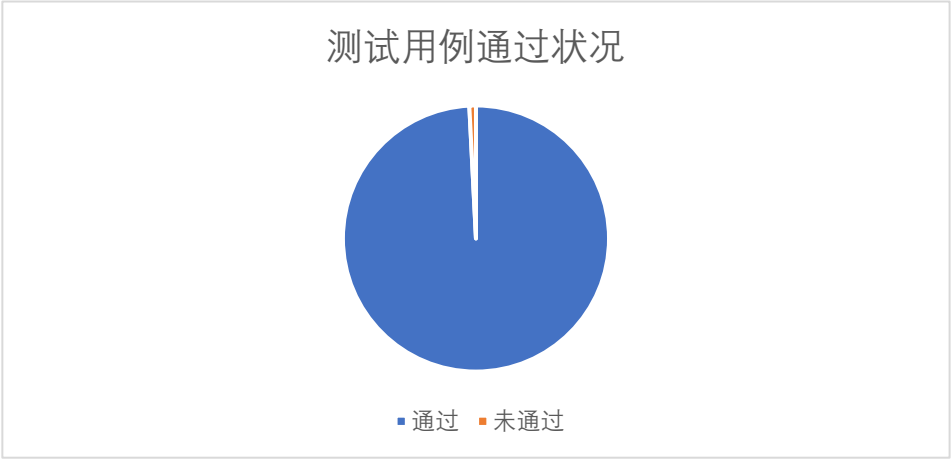


图 17 测试用例通过状况

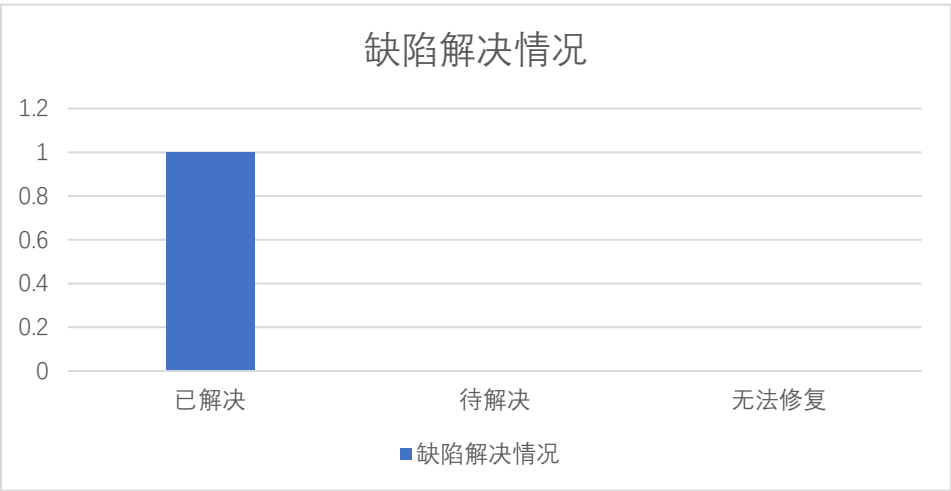


图 18 缺陷解决情况

5. 测试结论

5.1. 正确性

以物联网设备管理平台《需求规格和系统设计说明书》为根据，结合实际需要，平台正确实现了相关功能。

5.2. 易用性

系统采用了诸多创新，具备一定程度的美观和用户友好性。

5.3. 可靠性

暂未发现可靠性缺陷。

5.4. 性能

根据性能测试结果，系统支持 100 名用户并发使用，在 5 秒内能够完成全部响应。

5.5. 安全性

系统具有初步的安全性，在防 SQL 攻击、异常 URL、密码存储和传输等方面表现符合预期。

5.6. 移动端适配和兼容性

本平台在平板电脑端的横屏、竖屏状态均适配良好，有很高的用户友好性。在手机端所有功能均可以正常使用，大部分界面用户友好性满足基本要求。兼容主流浏览器，如 Edge、Chrome 等。

6. 测试评价

6.1. 覆盖率

在本次测试中，所有页面需求述均有明确的定义，对输入限制有详细定义，有明确的测试依据，但受搜索引擎这类软件本身的特点所限，在测试过程中，测试是仅测试了少量关键词，无法保证测试依据的正确性和完整性，因此，没有进行完整的，正确的无效数据的测试，测试覆盖率不够，无法保证测试的有效性和正确性。

6.2. 建议

在项目开始的时候应该制定编码标准、数据库标准、需求变更标准，开发和测试人员都严格按照标准进行，可以在后期减少因为开发，测试不一致而导致的问题，同时也可以降低沟通成本。

发布版本的时候，正确布置测试环境，减少因为测试环境，测试数据库数据的问题而出现的无效缺陷。

开发人员解决缺陷的时候，填写缺陷原因以及解决方式，方便缺陷的跟踪。

开发人员在开发版本上发现缺陷，可以通知测试人员，因为开发人员发现的缺陷很有可能在测试版本上出现，而测试人员和开发人员的思路不同，有可能测试人员没有发现该缺陷，而且，这样可以保证发现的缺陷都能够被跟踪要是将各模块拼接起来中，进行接口的数据的类型和顺序的匹配。

6.3. 测试风险

6.3.1. 需求风险

培养团队成员的前端软件需求本身不清晰或者开发小组对教学平台的需求特性理解不准确而有所偏差，或测试人员对软件需求理解不准确，均会导致最终开发的产品功能可能不是用户想要的功能。需求变更后，测试用例未及时更新也会产生测试风险。

6.3.2. 测试用例风险

测试的广度不够：难以覆盖所有用户操作，尤其是一些极端情况可能被忽略。

测试的深度不够：比如可能只有在特定的情况下，比如多用户并发的情况下才会产生软件的缺陷，但是测试人员在测试的时候忽略了这种情况只有少数几个测试人员在测试使用这些功能。

6.3.3. 测试环境风险

测试人员在测试过程中搭建的测试环境，不可能完全和用户的环境完全一样，这样就会存在一定的风险，因为有些软件的缺陷只有在特定的环境下（包括硬件、操作系统、杀毒软件和软件的不同版本的补丁和用户实际使用的数据等）才能出现。

7. 结论

根据本次测试所提出的质量标准，本系统已经基本能够满足《需求规格和系统设计说明书》中所提出的各项需求，质量良好，具有高度的可用性和完成度，可以 **release** 交付。