

测试总结

2024 年 12 月 25 日

1 测试方法

1. 对于后端接口

- **单元测试 (Unit Testing)**: 使用 Django 提供的 `TestCase` 或其他测试框架 (`pytest`) 对后端接口的最小功能单元进行测试。单元测试的目的是确保每个接口的核心逻辑能够在隔离环境下正常运行。通过模拟外部依赖 (如数据库、缓存) 来测试接口的输入和输出是否符合预期。
- **集成测试 (Integration Testing)**: 在测试环境下对接口的完整功能链条 (如数据库存储、用户认证、音乐操作等) 进行验证。使用 Django 的 `Client` 发送模拟请求, 验证接口的响应状态码、返回值结构和业务逻辑的正确性。
- **接口自动化测试**: 通过工具 (Python 的 `Requests` 库结合 `pytest`) 编写自动化测试脚本, 对后端接口进行批量测试。自动化测试覆盖以下内容:
 - **功能测试**: 验证接口是否按照设计文档返回正确的数据。
 - **边界测试**: 测试各种边界条件 (如空输入、极大或极小值)。
 - **异常处理**: 模拟非法请求或错误参数, 确保接口能友好地返回错误信息。
- **权限和安全性测试**: 对需要身份验证的接口, 测试不同权限级别的用户能否访问正确的资源。例如:
 - 测试普通用户是否能够访问管理员权限的资源。
 - 测试未登录用户是否能够访问受保护的接口。
 - 测试接口是否能防范常见的安全问题 (如 SQL 注入、越权访问等)。
- **回归测试**: 在接口的功能或代码发生改动后, 及时运行回归测试用例, 确保改动不会引入新问题或破坏已有功能。
- **日志和监控分析**: 在测试过程中, 结合后端日志文件和监控工具分析接口的运行状态, 检查是否有未捕获的异常、超时或性能瓶颈。

2. 对于前端，使用模拟器和实机测试软件在不同设备、系统、缩放比、分辨率上的表现形式，确保鲁棒性强，并且进行互操作性测试。

3. 对程序中涉及到的复杂行为操作，使用场景法，手动将前后端一起进行测试：进行功能测试、适合性测试、准确性测试、内容测试、表单测试。在平时会在每次 debug 后及时进行回归测试，确保不会引入新 bug。

4. 引入对程序不熟悉的用户进行应用体验，进行探索性测试，杜绝意想不到的 bug，测试程序的易用性。

5. 进行兼容性测试，包括多种版本的系统（IOS11、HarmonyOS 2，Android 11，Windows 10，Mac）、多种环境的网络等。确保功能、显示在多个平台均能正常运行。

2 前后端场景法测试

对以下功能进行了场景法测试：【可见交付视频】

1. 用户功能

(a) 登录：

- i. 用户登录：用户输入手机号和密码登录（固定）。
- ii. 注册：用户通过手机号注册并设置密码（固定）。
- iii. 验证码验证：用户通过短信验证码验证手机号完成注册。

(b) 个人信息管理：

- i. 查看个人信息：用户可查看自己的个人资料（如手机号、用户名、头像等）。
- ii. 修改个人信息：用户可修改用户名或上传新头像。
- iii. 删除账户：用户可主动删除自己的账户。
- iv. 修改手机：用户可以修改绑定的手机号。
- v. 修改密码：用户可以修改设置的密码。

(c) 夜间模式

- i. 开启夜间模式按钮，前端主题会整体切换。

2. 睡眠小记功能

(a) 查看睡眠小记：

- i. 用户可查看所有的睡眠小记，包括日期、睡眠状态和备注。

(b) 添加睡眠小记：

- i. 用户可添加新的睡眠小记，包括日期、睡眠状态和备注。

(c) 删除睡眠小记：

- i. 用户可以删除指定的睡眠小记。

- ii. 系统校验小记是否存在，防止误操作。

3. 音乐及白噪音播放功能

(a) 播放音乐文件：

- i. 用户可选择播放音乐文件，音乐以流媒体方式加载。
- ii. 系统校验音乐文件是否存在，防止误请求。

4. 论坛功能

(a) 查看帖子：

- i. 用户可查看论坛中的所有帖子，支持分页加载。
- ii. 帖子详情包括作者、发布时间、内容、图片、点赞数和回复数。

(b) 创建帖子：

- i. 用户可创建新帖子，包括文本内容和图片（可选）。
- ii. 系统限制图片数量和大小。

(c) 点赞帖子：

- i. 用户可对帖子进行点赞或取消点赞。
- ii. 点赞数动态更新。

(d) 回复帖子：

- i. 用户可对帖子进行回复，支持嵌套回复。
- ii. 回复详情包括回复者、回复时间和内容。

(e) 删除帖子：

- i. 用户可删除自己创建的帖子。
- ii. 管理员可删除任意帖子。
- iii. 删除后更新帖子列表。

(f) 查看帖子图片：

- i. 用户可查看帖子中上传的图片。
- ii. 系统校验图片索引是否正确，防止错误加载。

(g) 个性化推荐帖子：

- i. 用户可选择开启个性化推荐按钮。
- ii. 开启后可根据睡眠小记匹配有近似睡眠情况的帖子。

3 性能测试

性能测试旨在验证系统的稳定性、响应速度、并发处理能力和资源使用情况。通过模拟不同的使用场景和负载条件，确保系统能够满足实际用户的需求。以下是性能测试的具体内容：

3.1 测试目标

- 验证系统在高并发访问下的稳定性和响应速度。
- 测试接口的最大吞吐量，确保满足日常用户的使用需求。
- 检测系统在复杂操作场景下的资源使用情况，包括 CPU、内存和带宽占用。
- 识别系统的性能瓶颈，优化关键路径。

3.2 测试场景

性能测试将覆盖以下典型场景：

1. **高并发登录与注册**：模拟多个用户同时登录或注册，测试认证接口的响应时间和正确性。
2. **睡眠小记操作**：模拟用户频繁查看、添加和删除睡眠小记，验证在高并发条件下的接口性能。
3. **音乐播放**：模拟多名用户同时启动音乐播放功能，测试流媒体加载和播放的稳定性。
4. **论坛加载与互动**：模拟用户批量查看帖子、点赞、回复和创建帖子，测试论坛模块的性能表现。
5. **睡眠记录与报告生成**：模拟用户同时记录睡眠数据并生成报告，测试系统的计算与生成能力。
6. **呼吸训练动画**：测试动画的渲染平滑度和页面稳定性。

3.3 测试方法

- 使用 **Apache JMeter** 模拟高并发用户，对后台接口进行压力测试。
- 使用 **Postman** 验证各接口在单用户条件下的响应时间。
- 使用 **Selenium** 模拟用户操作，测试前端页面的加载速度及交互性能。
- 使用系统监控工具（如 **htop** 和 **Prometheus**）监控测试过程中服务器的 CPU、内存、磁盘 I/O 和网络带宽使用情况。

3.4 测试指标

各模块的性能测试需满足以下指标要求：

测试模块	性能指标
用户登录/注册	<ul style="list-style-type: none">• 单次登录/注册接口响应时间 < 2 秒。• 100 并发用户时，接口成功率 > 95%。
睡眠小记操作	<ul style="list-style-type: none">• 查看小记列表接口响应时间 < 1 秒。• 添加/删除小记接口响应时间 < 2 秒。• 100 并发用户时，接口错误率 < 2%。
音乐播放	<ul style="list-style-type: none">• 音乐文件加载时间 < 4 秒。• 低带宽下播放中断率 < 5%。
论坛帖子操作	<ul style="list-style-type: none">• 帖子列表加载时间 < 6 秒。• 创建/删除帖子接口响应时间 < 5 秒。• 100 并发用户时，接口错误率 < 2%。
睡眠记录与报告	<ul style="list-style-type: none">• 睡眠记录保存时间 < 2 秒。• 睡眠报告生成时间 < 5 秒。
呼吸训练动画	<ul style="list-style-type: none">• 页面渲染时间 < 1 秒。

表 1: 性能测试指标

3.5 测试结果记录

测试结果按照以下格式记录：

测试模块	测试场景	测试结果
用户登录/注册	单次登录响应时间	1.5 秒
睡眠小记操作	查看小记接口响应时间	0.8 秒
音乐播放	音乐文件加载时间	2.5 秒
论坛帖子操作	帖子加载时间	5.8 秒
睡眠记录与报告	睡眠报告生成时间	4.2 秒

表 2: 性能测试结果示例

以上结果将作为性能优化的依据，持续迭代改进系统性能。

4 集成测试问题

4.1 问题描述

在测试一个 `content-type='form-data'` 的接口时，后端的 `request.data` 是 `QuerySet<[]>`，没有任何数据。

4.2 解决方案

通过各方面查阅资料，发现在前端对 `form-data` 类型的数据确实要声明 `content-type='form-data'`，而在 Python 的测试中，需要在 `self.client.post` 添加参数 `format='multipart'` 而去掉 `content-type='form-data'`。这样后端就能解析对应的 `request.data`。

5 集成测试和覆盖率分析结果

24 个集成测试函数全部通过：

```
(.venv) PS C:\Users\Administrator\Desktop\SE\backend> pytest
=====
platform win32 -- Python 3.10.0, pytest-8.3.4, pluggy-1.5.0
rootdir: C:\Users\Administrator\Desktop\SE\backend
configfile: pytest.ini
plugins: anyio-4.7.0, cov-6.0.0
collected 24 items

tests\test_api.py .....
```

图 1: 集成测试结果

覆盖率为 84%：

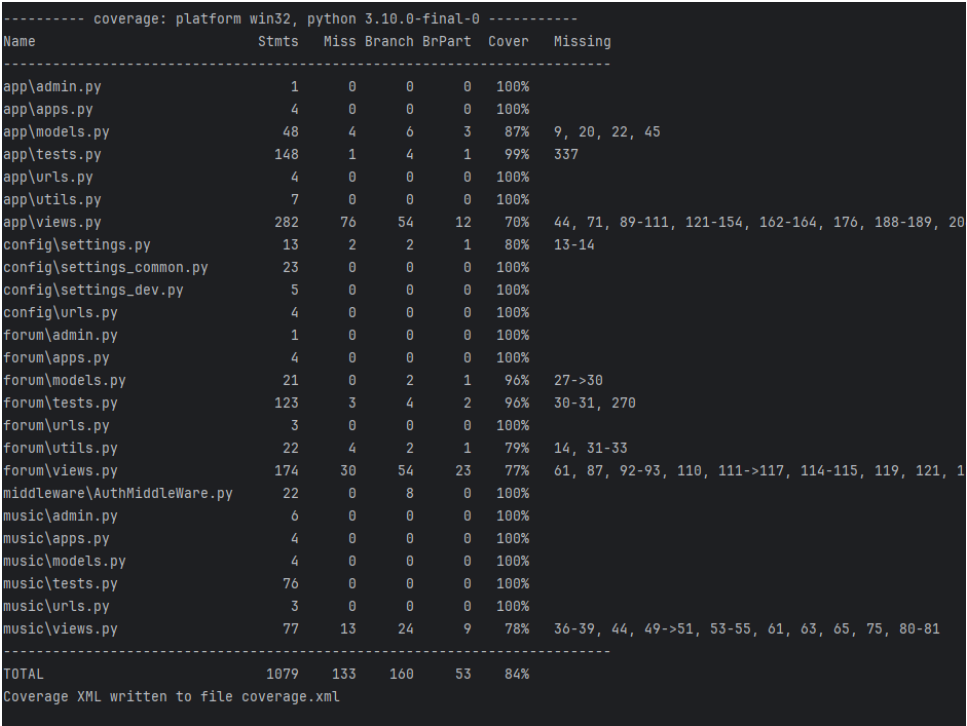


图 2: 覆盖率分析结果

对小程序和后端交互进行端到端测试：通过率 100%。

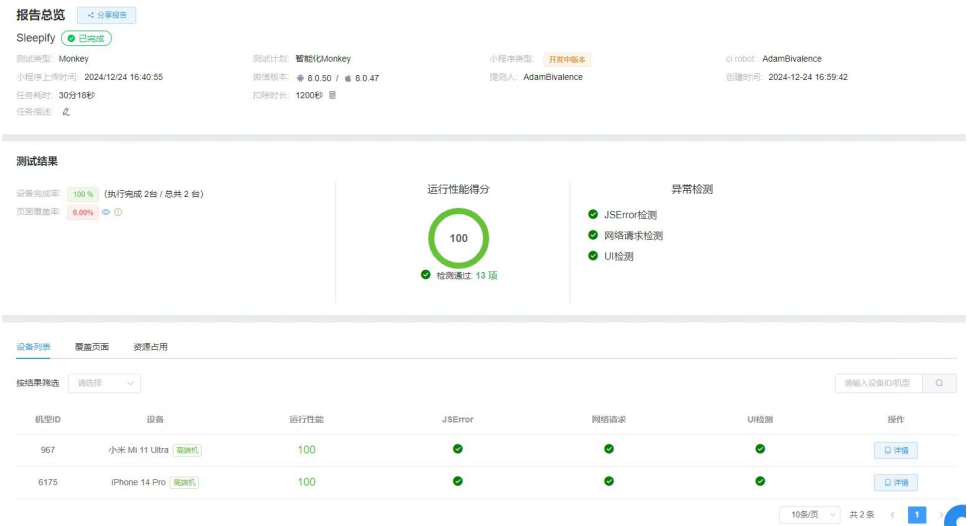


图 3: 端到端测试结果

经过多次完备的测试，认为本程序目前无重大缺陷，核心功能在多种操作系统上运行正常。认为本软件可以正常使用。而功能性、可靠性、易用性、兼容性、性能均符合预期要求，且无较大的缺陷，可以认为本产品有较好的内部和外部质量。