编 号 ：  
版 次 ：  
状 态 ：  
密 级 ：  
分 发 号 ：  
阶段标注 ：

**自习室在线预定APP**

**单元测试**

**编制：张泽玺 日期：2024.12.9  
审核：张泽玺 日期：2024.12.9  
会签：张泽玺 日期：2024.12.9  
标审：张泽玺 日期：2024.12.9  
批准：张泽玺 日期：2024.12.9**

#### 概述

本单元测试文档旨在验证“悦享书院”自习室在线预定系统的各模块功能是否符合需求文档和测试需求说明书中的要求。通过单元测试，确保系统各功能模块的正确性、稳定性和可靠性，为后续的集成测试和系统测试奠定基础。

#### 1.1 单元测试的目的

1. 整理和汇总单元测试结果，形成正式的测试文档。
2. 检查各模块内部的错误，为软件单元的评审验收提供依据。
3. 纳入软件产品配置管理库。

#### 1.2 测试的背景

单元测试以程序设计说明书和之前的测试数据为指导，测试模块内重要的路径，以检查出错误。

#### 1.3 单元测试所需文档

1. 《自习室在线预定 APP-需求文档》
2. 《自习室在线预定 APP-测试需求说明书》

#### 测试步骤

##### 2.1 程序语法检查

程序语法检查 检查程序中语法错误

##### 2.2 程序逻辑检查

1）数据满足设计上要求的上下限及循环次数；

2）数据满足程序中的各种检验要求的错误数据；

3）数据可以适应于人工对程序的检查工作。

##### 2.3 测试环境

* 客户端设备：Android 设备，支持 GPS 定位功能
* 服务端环境：Ubuntu Linux 操作系统
* 后台管理系统：支持 JavaScript 的浏览器
* 网络环境：稳定的互联网连接

##### 2.4 测试人员

* 张泽玺

#### 3. 单元测试项目

#### 3.1 模块接口测试

模块接口测试是单元测试的基础，确保模块通过外部进行输入/输出操作时，数据能够正确流入、流出模块，保证模块功能的正确性。

#### 3.1.1用户管理模块接口测试

##### 测试内容

* + 注册接口：验证用户注册时输入的用户名、密码、邮箱等参数是否符合要求，确保系统能够正确接收并处理注册请求。
  + 登录接口：验证用户登录时输入的用户名和密码是否匹配数据库中的记录，确保登录成功或失败的反馈信息正确。
  + 信息更改接口：验证用户提交的修改信息（如新密码、新联系方式）是否符合格式要求，确保系统能够正确更新用户信息。

##### 测试目标

验证用户注册、登录、更改信息功能的正确性。

##### 测试用例

| **用例编号** | **测试项** | **输入数据** | **预期输出** | **实际输出** | **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| UM-001 | 用户注册 | 用户名：test，密码：12345 | 注册成功，返回用户 ID |  |  |
| UM-002 | 用户登录 | 用户名：test，密码：12345 | 登录成功，返回用户主页信息 |  |  |
| UM-003 | 用户信息更改 | 新邮箱：[test@mail.com](mailto:test@mail.com) | 信息更改成功 |  |  |

##### 测试流程

1. 调用注册接口，输入用户名和密码，验证返回结果。
2. 调用登录接口，输入正确的用户名和密码，验证是否成功登录。
3. 调用信息更改接口，修改用户信息，验证是否更新成功。

#### 3.1.2自习楼搜索模块接口测试

##### 测试内容

* + 定位接口：验证系统调用 GPS 或网络定位功能时，是否能够正确获取用户的当前位置。
  + 搜索接口：验证用户输入的关键词是否能够正确传递给系统，并返回匹配的自习楼列表。

##### 测试目标

验证定位和搜索功能的正确性。

##### 测试用例

| **用例编号** | **测试项** | **输入数据** | **预期输出** | **实际输出** | **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SS-001 | 定位功能 | GPS 开启，授权位置信息 | 返回当前位置信息及附近自习楼 |  |  |
| SS-002 | 搜索功能 | 关键词：图书馆 | 返回匹配的自习楼列表 |  |  |

##### 测试流程

1. 启用 GPS 定位，授权应用访问位置信息，验证返回的位置信息是否正确。
2. 在搜索框中输入关键词，验证返回的自习楼列表是否符合预期。

#### 3.1.3在线预定模块接口测试

##### 测试内容

* + 预览接口：验证用户点击自习室时，系统是否能够正确返回自习室的详细信息（如座位、价格、环境图片）。
  + 下单接口：验证用户选择座位和时间段后，系统是否能够正确生成订单。
  + 支付接口：验证用户提交支付请求时，系统是否能够正确处理支付信息并更新订单状态。
  + 评价接口：验证用户提交评价时，系统是否能够正确记录评价内容并展示在相应页面。
  + 退款接口：验证用户提交退款申请时，系统是否能够正确接收请求并更新订单状态。

##### 测试目标

验证预览、下单、支付、评价和退款功能的正确性。

##### 测试用例

| **用例编号** | **测试项** | **输入数据** | **预期输出** | **实际输出** | **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OR-001 | 预览功能 | 自习室 ID：101 | 返回自习室详细信息 |  |  |
| OR-002 | 下单功能 | 座位号：A1，时间段：9-12 | 订单生成成功 |  |  |
| OR-003 | 支付功能 | 订单 ID：20231001 | 支付成功，返回支付凭证 |  |  |
| OR-004 | 评价功能 | 评价内容：环境很好 | 评价提交成功 |  |  |
| OR-005 | 退款功能 | 订单 ID：20231001 | 退款成功，返回退款凭证 |  |  |

##### 测试流程

1. 调用预览接口，输入自习室 ID，验证返回的详细信息是否正确。
2. 调用下单接口，选择座位和时间段，验证订单是否生成。
3. 调用支付接口，完成支付，验证支付状态。
4. 使用评价接口提交评价，验证评价是否成功提交。
5. 调用退款接口，申请退款，验证退款状态。

#### 3.1.4订单处理模块接口测试

##### 测试内容

* + 订单状态接口：验证用户查询订单状态时，系统是否能够正确返回订单的当前状态（如待支付、已支付、已完成）。
  + 退款受理接口：验证系统是否能够正确接收退款请求并更新订单状态，同时向用户反馈退款进度。

##### 测试目标

验证订单状态管理和退款受理功能的正确性。

##### 测试用例

| **用例编号** | **测试项** | **输入数据** | **预期输出** | **实际输出** | **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OP-001 | 订单状态管理 | 订单 ID：20231001 | 返回订单状态：已支付 |  |  |
| OP-002 | 退款受理 | 订单 ID：20231001 | 退款成功，状态更新为已退款 |  |  |

##### 测试流程

1. 查询订单状态，验证返回的状态是否正确。
2. 提交退款申请，验证退款状态是否更新。

#### 3.1.5自习室信息更新模块接口测试

##### 测试内容

* + 信息更新接口：验证管理员提交的自习室信息更新请求（如开放时间、价格、座位）是否能够正确传递并更新数据库。

##### 测试目标

验证管理员更新自习室信息的功能。

##### 测试用例

| **用例编号** | **测试项** | **输入数据** | **预期输出** | **实际输出** | **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IU-001 | 信息更新 | 开放时间：8:00-22:00 | 更新成功，返回最新信息 |  |  |

##### 测试流程

1. 调用信息更新接口，修改自习室开放时间，验证是否更新成功。

#### 3.2 局部数据结构测试

局部数据结构测试是为了保证临时存储在模块内的数据在程序执行过程中完整及正确。局部数据结构错误是模块错误的主要根源。

##### 测试内容

1. **用户管理模块**：
   * 验证用户注册时，系统是否正确初始化用户数据（如用户名、密码、邮箱）。
   * 验证用户登录时，系统是否正确加载用户信息。
   * 验证用户信息更改时，系统是否正确更新局部数据结构。
2. **自习楼搜索模块**：
   * 验证系统是否正确存储用户的当前位置数据。
   * 验证系统是否正确加载和存储搜索结果的临时数据。
3. **在线预定模块**：
   * 验证系统是否正确存储用户选择的座位和时间段数据。
   * 验证系统是否正确加载和存储订单的临时数据。
4. **订单处理模块**：
   * 验证系统是否正确存储订单状态的临时数据。
   * 验证系统是否正确加载和更新退款申请的临时数据。
5. **自习室信息更新模块**：
   * 验证系统是否正确存储管理员提交的自习室信息更新数据。

#### 3.3 路径测试

路径测试主要对模块中重要的执行路径进行测试，确保路径逻辑正确，避免因错误的计算、不正确的比较或不正常的控制流导致路径错误。

##### 测试内容

1. **用户管理模块**：
   * 验证用户注册时，系统是否正确执行信息验证、激活邮件发送等路径。
   * 验证用户登录时，系统是否正确执行信息校验、登录成功或失败的路径。
   * 验证用户信息更改时，系统是否正确执行信息验证和更新路径。
2. **自习楼搜索模块**：
   * 验证系统是否正确执行定位路径，确保用户授权后能够获取当前位置。
   * 验证系统是否正确执行搜索路径，确保用户输入关键词后能够返回匹配的自习楼列表。
3. **在线预定模块**：
   * 验证系统是否正确执行预览路径，确保用户点击自习室后能够查看详细信息。
   * 验证系统是否正确执行下单路径，确保用户选择座位和时间段后能够生成订单。
   * 验证系统是否正确执行支付路径，确保用户支付成功后订单状态能够更新。
   * 验证系统是否正确执行评价路径，确保用户提交评价后能够展示在相应页面。
   * 验证系统是否正确执行退款路径，确保用户申请退款后订单状态能够更新。
4. **订单处理模块**：
   * 验证系统是否正确执行订单状态查询路径。
   * 验证系统是否正确执行退款受理路径。
5. **自习室信息更新模块**：
   * 验证系统是否正确执行信息更新路径，确保管理员提交的更新请求能够正确保存。

#### 3.4 边界条件测试

边界条件测试主要验证模块在边界值情况下的表现，确保模块能够正确处理边界条件，避免因边界值问题导致的错误。

##### 测试内容

1. **用户管理模块**：
   * 验证用户名、密码、邮箱等输入字段的最小和最大长度。
   * 验证用户登录时，输入错误密码的次数是否有限制。
2. **自习楼搜索模块**：
   * 验证搜索关键词的最小和最大长度。
   * 验证定位功能在无网络或 GPS 关闭情况下的表现。
3. **在线预定模块**：
   * 验证用户选择的时间段是否在自习室的开放时间范围内。
   * 验证用户选择的座位是否已被其他用户预定。
4. **订单处理模块**：
   * 验证订单状态在边界条件下的表现（如订单支付超时）。
   * 验证退款申请是否在规定的时间范围内提交。
5. **自习室信息更新模块**：
   * 验证管理员提交的更新信息是否符合系统的边界条件（如价格范围、座位数量）。

#### 3.5 错误处理测试

错误处理测试主要检查模块在异常情况下的处理能力，确保模块能够正确描述错误、定位错误并处理错误。

##### 测试内容

1. **用户管理模块**：
   * 验证用户注册时，输入无效邮箱或弱密码的错误提示是否正确。
   * 验证用户登录时，输入错误用户名或密码的错误提示是否正确。
2. **自习楼搜索模块**：
   * 验证用户未授权定位时，系统是否能够正确提示错误。
   * 验证搜索无结果时，系统是否能够正确提示。
3. **在线预定模块**：
   * 验证用户选择已被预定的座位时，系统是否能够正确提示错误。
   * 验证支付失败时，系统是否能够正确提示并回滚订单状态。
4. **订单处理模块**：
   * 验证退款申请失败时，系统是否能够正确提示错误。
5. **自习室信息更新模块**：
   * 验证管理员提交无效更新信息时，系统是否能够正确提示错误。

#### 3.6 代码书写规范测试

代码书写规范测试主要检查模块代码的规范性，确保代码清晰、易读、易维护。

##### 测试内容

1. 验证代码是否符合公司内部的代码规范。
2. 验证代码注释是否清晰、完整。
3. 验证变量命名是否规范。
4. 验证代码的对齐方式是否符合规范。
5. 验证模块接口的参数类型、数据长度是否正确。

##### 代码审查表：

| **BUG ID** | **审查人员** | **审查日期** | **问题描述** | **重审人员** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| BUG-001 | 张泽玺 | 2024-11-30 | 缺少必要的注释 | 张泽玺 |
| BUG-002 | 张泽玺 | 2024-11-30 | 参数命名不规范 | 张泽玺 |

### 第 4 章 单元测试报告

#### 4.1 单元测试报告的写作目的

1. 对单元测试结果进行整理，形成正式的测试文档；
2. 为软件的单元评审验收提供依据；
3. 确保单元模块的功能、性能、容错性等符合设计要求。

#### 4.2 单元测试报告内容

##### 4.2.1 软件单元描述

* **单元名称**：用户管理模块
* **所属系统**：自习室在线预定 APP
* **功能描述**：该模块主要负责用户的注册、登录、信息修改等功能，确保用户数据的正确性和安全性。

##### 4.2.2 单元结构

* **模块结构**：
  + 用户注册功能
  + 用户登录功能
  + 用户信息修改功能
* **输入/输出**：
  + 输入：用户名、密码、邮箱等用户信息
  + 输出：注册成功/失败信息、登录成功/失败信息、修改成功/失败信息

##### 4.2.3 单元控制

* **控制流程**：
  1. 用户输入注册信息，系统验证输入数据的合法性；
  2. 用户登录时，系统校验用户名和密码是否匹配；
  3. 用户修改信息时，系统校验新数据的格式并更新数据库。

##### 4.2.4 测试过程

1. **代码审查**：对模块代码进行静态分析，检查代码规范性和潜在问题。
2. **测试用例执行**：根据设计的测试用例逐一执行，记录测试结果。
3. **错误记录与修复**：发现问题后记录 BUG，并提交开发人员修复，修复后重新测试。

##### 4.2.5 测试

###### ① 代码审查

| **BUG ID** | **审查人员** | **审查日期** | **问题描述** | **重审人员** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| BUG-001 | 张泽玺 | 2023-10-10 | 缺少必要的注释 | 张泽玺 |
| BUG-002 | 张泽玺 | 2023-10-11 | 参数命名不规范 | 张泽玺 |

###### ② 测试用例

| **测试用例号** | **测试特性** | **用例描述** | **测试结论** | **BUG ID** | **重审人员** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| UM-001 | 功能测试 | 用户注册功能，输入合法数据 | 通过 | 无 | 无 |
| UM-002 | 功能测试 | 用户登录功能，输入正确用户名密码 | 通过 | 无 | 无 |
| UM-003 | 边界测试 | 用户名为空时注册 | 通过 | 无 | 无 |
| UM-004 | 容错性测试 | 用户输入错误密码登录 | 通过 | 无 | 无 |

###### ③ 测试特性

* **功能测试**：验证模块功能是否符合需求文档的描述。
* **性能测试**：验证模块在高并发情况下的响应速度。
* **容错性测试**：验证模块在异常输入情况下的处理能力。

###### ④ 用例描述

* **测试功能**：用户注册功能
* **输入数据**：用户名：test\_user，密码：12345，邮箱：[test@mail.com](mailto:test@mail.com)
* **预期输出**：注册成功，返回用户 ID
* **实际输出**：注册成功，返回用户 ID
* **测试结论**：通过

###### ⑤ 测试结论

* **结论描述**：用户管理模块的所有测试用例均通过，功能实现符合需求文档的描述，未发现重大问题。
* **BUG 清单**：无

###### ⑥ 软件 BUG 清单

| **测试项** | **测试用例号** | **测试特性** | **用例描述** | **测试结论** | **BUG ID** | **重审人员** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用户注册 | UM-003 | 边界测试 | 用户名为空 | 通过 | 无 | 无 |

###### ⑦ 质量评估

* **功能**：模块功能完整，符合需求文档要求；
* **性能**：模块在高并发情况下表现良好，无明显性能瓶颈；
* **容错性**：模块能够正确处理异常输入，未出现崩溃或错误；
* **可靠性**：模块运行稳定，未发现重大缺陷；
* **可维护性**：代码规范，注释清晰，便于后续维护。

###### ⑧ 单元测试表格

| **开发项目名称** | **自习室在线预定 APP** | | | **开放项目编号** | | | **20231001** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **第一责任人** | 张泽玺 | | | **单元名称** | | | 用户管理模块 |
| **单元所属子系统** | 用户管理子系统 | | | **开发周期** | | | 2023-09-01 至 2023-10-01 |
| **代码测试内容** | | **测试人员** | **测试结果** | | **备注** |
| 路径测试 | | 张泽玺 | 通过 | | 无 |
| 循环测试 | | 张泽玺 | 通过 | | 无 |
| 边界测试 | | 张泽玺 | 通过 | | 无 |
| 接口测试 | | 张泽玺 | 通过 | | 无 |
| 数据确认测试 | | 张泽玺 | 通过 | | 无 |

| **功能测试** | **序号** | **功能名称** | **操作方法** | **结果** | **建议** | **测试人员** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 用户注册 | 输入合法数据 | 通过 | 无 | 张泽玺 | 无 |
|  | 2 | 用户登录 | 输入正确密码 | 通过 | 无 | 张泽玺 | 无 |

#### 4.3 测试结论

* **测试结果**：用户管理模块通过所有测试用例，未发现重大问题；
* **建议**：无；
* **测试状态**：通过。

#### 审核与批准

| **项目第一责任人** | **张广展** |
| --- | --- |
| **审核人** | 张泽玺 |
| **项目经理** | 张泽玺 |
| **测试经理** | 张泽玺 |
| **总工程师** | 张泽玺 |

#### 5. 总结

通过本单元测试文档的执行，验证了“悦享书院”自习室在线预定系统的各模块功能是否符合需求。测试中发现的问题已记录并提交给开发团队修复。下一步将进行集成测试和系统测试。