

U-Linker 校园互助平台

# 软件需求规格说明书

(Software Requirements Specification)

团队名称：U-Linker Campus

团队成员：

YiShun Yan, YuJing Lin, Lu Yang, ShuWei Chen, ZiYan Gao,

YiMing Xue, YiMing Cheng, Jiong Tao, Yu Zeng,

JianTao Zhang, LeHan Chen, ZhiRui Huang

2025 年 11 月 11 日

# 目录

<b>1 引言 (Introduction)</b>	<b>3</b>
1.1 编写目的 . . . . .	3
1.2 项目背景 . . . . .	3
1.3 参考文献 . . . . .	3
<b>2 总体描述 (Overall description)</b>	<b>3</b>
2.1 目标 (Objectives) . . . . .	3
2.1.1 开发意图 . . . . .	3
2.1.2 主要功能概述 . . . . .	3
2.2 应用目标和范围 . . . . .	4
2.3 产品前景 . . . . .	4
<b>3 具体要求 (Specific requirements)</b>	<b>4</b>
3.1 类图 (Class Diagram) . . . . .	4
3.2 属性 (Properties) . . . . .	5
3.2.1 可用性 (Availability) . . . . .	5
3.2.2 性能 (Performance) . . . . .	5
3.2.3 安全性 (Security) . . . . .	5
3.2.4 易用性 (Usability) . . . . .	5
3.2.5 可维护性 (Maintainability) . . . . .	6
<b>4 界面原型 (Interface prototype)</b>	<b>6</b>
<b>5 功能描述与验收标准 (Function Description and Acceptance Verification Standards)</b>	<b>14</b>
5.1 详细功能描述 . . . . .	14
5.1.1 用户管理模块 . . . . .	14
5.1.2 个人中心模块 . . . . .	14
5.1.3 市场主页帖子模块 . . . . .	15
5.1.4 核心发布模块 . . . . .	17
5.1.5 核心交易流程 . . . . .	17
5.1.6 核心积分系统 . . . . .	18
5.1.7 私人聊天功能 . . . . .	19
5.2 输入和输出格式 . . . . .	20
5.2.1 用户管理模块 I/O 格式 . . . . .	20
5.2.2 个人中心模块 I/O 格式 . . . . .	21
5.2.3 市场主页帖子模块 I/O 格式 . . . . .	22
5.2.4 核心发布模块 I/O 格式 . . . . .	23
5.2.5 核心交易流程 I/O 格式 . . . . .	24
5.2.6 核心积分系统 I/O 格式 . . . . .	25
5.2.7 私人聊天功能 I/O 格式 . . . . .	25
5.3 界面验收标准 . . . . .	26
5.3.1 全局组件 . . . . .	26

5.3.2 界面：市场列表 . . . . .	26
5.3.3 界面：帖子详情 . . . . .	27
5.3.4 界面：发布模块 . . . . .	27
5.3.5 界面：个人中心 . . . . .	27
5.3.6 界面：私人聊天 . . . . .	28
5.4 功能验收标准 . . . . .	28
5.4.1 验收标准（对应 5.1.1 用户注册） . . . . .	28
5.4.2 验收标准（对应 5.1.2 用户登录） . . . . .	29
5.4.3 验收标准（对应 5.1.3 市场浏览与搜索） . . . . .	29
5.4.4 验收标准（对应 5.1.4 发布模块） . . . . .	30
5.4.5 验收标准（对应 5.1.5 交易流程） . . . . .	30
5.4.6 验收标准（对应 5.1.6 积分系统） . . . . .	31
5.4.7 验收标准（对应 5.1.7 私人聊天） . . . . .	31

# 1 引言 (Introduction)

## 1.1 编写目的

本文档的目的是详细定义“U-Linker 校园互助平台”(以下简称 U-Linker)的功能需求、非功能需求和接口规范。它将作为项目团队(包括产品、设计、开发和测试人员)的共同依据，指导后续的设计、实现和验收工作。

## 1.2 项目背景

本项目是<请填写课程名称，例如：EE308FZ 软件工程>课程的团队项目。

- **项目开发者：** U-Linker Campus
- **任务：** 旨在通过实践完整的软件开发周期，交付一个符合真实校园需求的、基于 Web 的互助平台。

## 1.3 参考文献

- 《软件需求规格说明书》(GB/T 8567-2006)
- 《U-Linker 项目需求调研报告》

# 2 总体描述 (Overall description)

## 2.1 目标 (Objectives)

### 2.1.1 开发意图

“U-Linker 校园互助平台”是一个专为大学在校生设计的、基于 Web 的互助平台。它使用虚拟积分系统(“LinkBeans”)作为交换媒介，促进技能交换、物品交易和服务请求。

### 2.1.2 主要功能概述

为了构建一个开放、有益的校园社区，我们的 MVP(最小可行产品)将专注于以下核心功能：

- **市场 (The Marketplace)：** 平台主页作为“互助广场”，用户可浏览两种类型的帖子：“我要”(悬赏任务)和“我能提供”(服务)。
- **便捷发布 (Easy Posting)：** 用户可通过“+”按钮轻松发布上述两种帖子，并设定“积分悬赏”或“积分价格”。
- **两种交易流程 (Two Ways to Make a Deal)：**
  - **任务流程 (Task Flow)：** 针对“我要”帖子。用户 A 发布 -> 用户 B 申请 -> 用户 A 确认帮手 -> 任务完成。
  - **服务流程 (Service Flow)：** 针对“我能提供”帖子。用户 B 发布 -> 用户 A 购买 -> 用户 B 确认订单 -> 交易达成。
- **积分系统 (The Point System)：** “LinkBeans”是平台的“燃料”。积分在注册(获取)、发布悬赏/购买服务(支出)以及任务完成(转移)中流通，形成闭环。

- **个人中心 (Personal Center):** 用户管理自己的个人资料、查看积分余额、管理“我发布的”和“我接受的”任务列表。

## 2.2 应用目标和范围

本产品的应用目标是精准连接校园内每一个“我需要”和“我能提供”，显著提升校园内的互助体验。

- **应用范围:** 初期将限定在 <请填写你们的学校名称> 校园内部，主要用户群体为在校学生。
- **实现方法:** 平台将采用 Python Flask 框架作为后端，前端采用响应式网页设计，以支持 PC 和移动浏览器访问。

## 2.3 产品前景

我们的目标是建立一个高效、透明的校园互助平台。通过创新的“传递需求，传递价值”(Passing the requirement, Passing the value) 积分系统和智能匹配，我们旨在精确连接需求与服务。

我们不仅力求简化价值交换的过程，更旨在通过“U-Points”的透明流通，在用户间建立坚实的信任纽带，让每个人的价值被看见和衡量。

我们的长远目标是成为连接人与价值的终极“连接器”，并将此高效可靠的互助模式扩展到更广泛的社区，最终建立共享个人价值与技能的新标准。

## 3 具体要求 (Specific requirements)

### 3.1 类图 (Class Diagram)

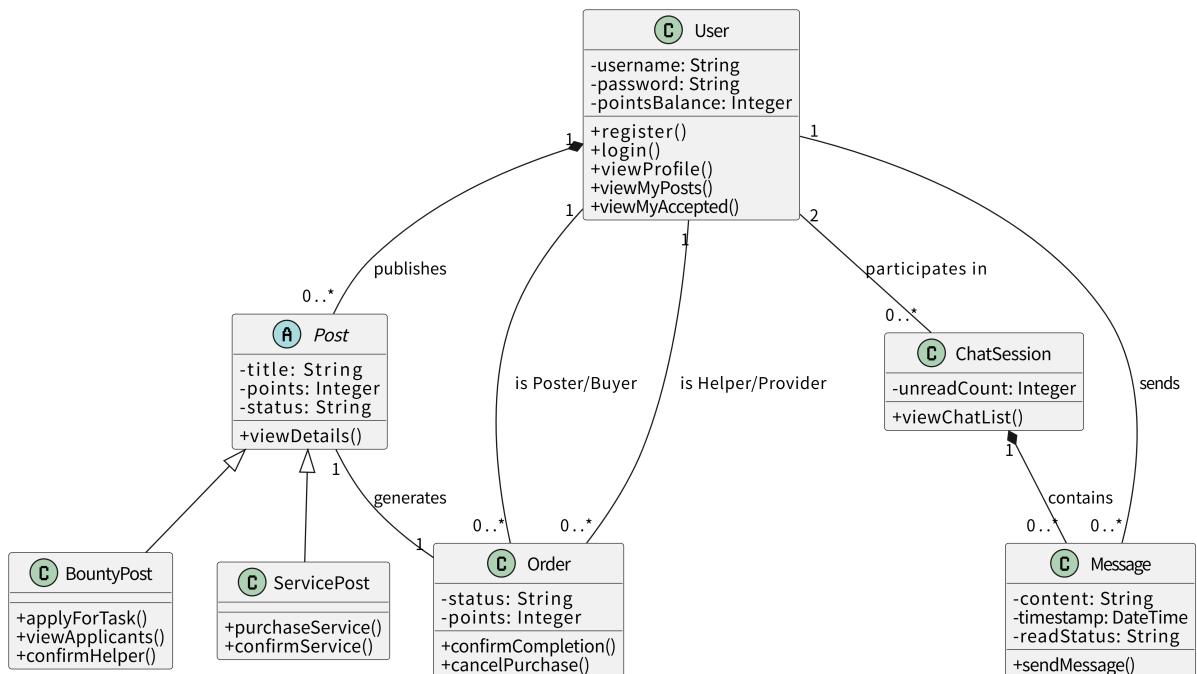


图 1: U-Linker 系统类图

## 3.2 属性 (Properties)

### 3.2.1 可用性 (Availability)

- **7x24 服务:** 系统应保证 7x24 小时不间断运行。所有计划内的日常维护（如数据库备份、版本更新）必须提前至少 24 小时通过系统公告通知用户。
- **游客权限:** 未登录的游客（外来游客）可以浏览“市场列表”（“我需要”和“我能提供”）和“帖子详情”。
- **用户权限:** 游客不能执行任何核心操作，包括（但不限于）：发布帖子、申请任务、购买服务或发起聊天。

### 3.2.2 性能 (Performance)

- **响应时间:** 系统的核心页面（如市场主页、帖子详情、个人中心）在正常网络条件（50ms 延迟）下，页面加载完成时间（LCP）应不超过 3 秒。
- **并发处理:** 系统必须能处理高并发访问。在 100 个用户同时在线并进行浏览/搜索操作时，系统响应不应有明显延迟（API 响应时间 < 800ms），不应出现界面卡顿或拥堵。
- **分页加载:** 所有列表（如帖子列表、“我的发布”、“我的接受”、聊天列表）必须采用分页加载，以保证首页加载性能。

### 3.2.3 安全性 (Security)

- **密码加密:** 所有用户密码必须经过 **加盐哈希 (Salted Hash)** 处理后才能存入数据库，严禁明文存储。登录接口的密码传输过程必须加密。
- **防窥设置:** 登录和注册页面的密码输入框必须提供“显示/隐藏”密码的切换（防偷窥）功能。
- **访问控制:** 系统必须有严格的身份认证。所有涉及用户个人信息、积分操作、发布、交易的功能（如个人中心、发布模块、发起聊天），都必须在用户登录后才能访问。
- **事务安全:** 所有涉及积分变动的操作（如发布悬赏、购买服务、确认完成、取消退款）必须在数据库事务中执行。任一步骤失败，所有积分和状态变更必须完整回滚，确保数据一致性。
- **权限分离:** 敏感操作（如积分争议与撤销）必须只能由“系统管理员”权限执行，普通用户不得访问。

### 3.2.4 易用性 (Usability)

- **界面一致性:** 系统的所有界面风格必须保持高度一致，遵循第 5.3 节界面验收标准中定义的规范（如按钮颜色、导航栏样式、错误提示）。
- **响应式设计:** 系统必须采用响应式设计，在移动设备（宽度 < 768px）上能自动适配布局（如导航栏折叠为汉堡菜单），保证主流移动浏览器的正常使用。
- **清晰反馈:** 用户的任何操作都必须有即时反馈。例如，输入错误时，输入框边框变红并显示错误文本；提交成功时，有“发布成功”等提示。

### 3.2.5 可维护性 (Maintainability)

- **模块化设计:** 后端 (Flask) 必须按业务模块 (如用户、帖子、订单、聊天) 使用 Blueprint 进行划分；前端 (Vue) 必须按页面和功能进行组件化开发，以降低耦合度。
- **代码规范:** 团队所有代码必须遵循统一的 (例如: PEP 8 for Python, ESLint for Vue) 代码风格规范，提高可读性。
- **配置分离:** 数据库连接字符串、JWT 密钥、第三方服务 API Key 等敏感信息和环境配置，必须与代码分离，使用环境变量或配置文件进行管理。

## 4 界面原型 (Interface prototype)

## 用户管理系统

### 注册流程

用户名

输入用户名



密码强度



学号验证

格式错误

### 登录界面

用户名/邮箱

密码



记住登录

[忘记密码?](#)

## 我的帖子

[筛选](#)[悬赏任务](#)

2小时前

### 网站前端开发 (React)

**+120** 积分[招募中](#)[查看详情](#)[服务提供](#)

1天前

### UI设计指导

**+80** 积分/小时[已完成](#)[查看记录](#)

## 我的任务



张同学  
计算机学院

### 数据标注任务

进行中

+90积分

接受时间: 2025-11-05 14:30



李同学  
设计学院

### Logo设计

待确认

+150积分

接受时间: 2025-11-07 09:15

取消

## 发布需求

发布

任务标题

输入任务标题

任务描述

详细描述任务要求

任务积分

100

积分

余额: 350 积分

积分不足

## 消息



张同学

10:25

关于网站开发的需求，我想了解更多细节...



系统通知

09:40

您的任务"数据标注"已被接受

← 任务详情



## 移动应用UI设计



李同学 · 设计学院

### 任务描述

需要为校园社交应用设计5个核心界面，包括首页、个人资料、消息中心和两个功能页面。

任务积分

+150

招募中

立即申请

### 申请记录



王同学

计算机学院 · 2023级

待审核

我有丰富的UI设计经验，曾参与过多个校园应用项目...

搜索任务或服务

按时间

按积分

升序

设计类

小程序后端开发

+200

王同学 · 3小时前

英语口语陪练

+80/小时

陈同学 · 5小时前

## 5 功能描述与验收标准 (Function Description and Acceptance Verification Standards)

### 5.1 详细功能描述

#### 5.1.1 用户管理模块

**5.1.1.1 功能: 用户注册** 描述: 系统必须提供一个注册界面允许新用户通过输入 [唯一用户名], [密码], [确认密码] 并使用 [姓名] 和 [学号] 验证学生身份来创建账户。

- **业务规则:**
- 用户名在系统中必须是唯一的。
- 密码长度必须大于 8 个字符，并包含字母和数字。

确认密码 必须与 [密码] 完全匹配。

姓名 和 [学号] 的组合必须通过可信的校园数据库进行验证，以认证学生身份。

**5.1.1.2 功能: 用户登录** 描述: 系统必须提供一个登录界面允许已注册用户使用他们的 [用户名] 和 [密码] 访问系统。

- **业务规则:**
- 登录成功后，系统应将用户重定向到他们的个人主页。
- 连续 5 次登录尝试失败后，该账户将被暂时锁定 15 分钟。

**5.1.1.3 功能: 用户登出** 描述: 系统必须提供一个登出功能，允许已登录用户安全地结束他们的会话。

- **业务规则:** 登出后，系统必须清除用户的会话并重定向到登录页面或主页。

#### 5.1.2 个人中心模块

**5.1.2.1 功能: 查看个人资料** 描述: 系统必须允许用户查看他们自己的用户名和头像。

- **业务规则:**
- (访问控制规则) 用户必须经过认证（已登录）才能访问此“个人中心”页面。
- (默认状态规则) 如果用户未设置（上传）自定义头像，系统必须显示一个标准化的“默认头像”。
- (数据一致性规则) 此页面上显示的用户名和头像必须与网站主导航栏中显示的用户名和头像相同。
- (数据范围规则) 此页面（“我的资料”）是用户查看自己信息的唯一区域。

**5.1.2.2 功能: 查看积分余额和详情** 描述: 系统必须显示用户当前的积分余额。用户必须能够访问详细的积分报表。

- **业务规则:** 积分报表必须按时间倒序列出所有交易，包括时间戳、金额和原因。

**5.1.2.3 功能: 资料完善** 描述: 系统必须允许用户设置或更改他们的用户名和头像。**• 业务规则:**

- 新用户名在整个系统中必须是唯一的。
- 头像文件格式必须是 JPG 或 PNG, 且大小不得超过 2MB。

**5.1.2.4 功能: 查看“我的发布”列表** 描述: 系统必须允许用户查看他们已发布的所有“我需要”和“我能提供”的帖子列表。**• 业务规则:**

- 1. (数据范围规则) 此列表必须只包含当前认证用户发布的帖子。
- 2. (数据混合规则) 此列表必须在一个视图中统一显示“我需要”和“我能提供”两种帖子类型。
- 3. (排序规则) 列表必须默认按发布时间倒序排列(最新优先)。
- 4. (分页规则) 列表必须支持分页(例如, 每页 10 项)。
- 5. (显示规则) 列表中的每一项都必须清楚地显示基本信息: [帖子类型], [标题], [积分], 和 [当前状态]。
- 6. (操作规则) 用户必须能从此列表对他们的帖子执行特定上下文的操作。

**5.1.2.5 功能: 查看“我的接受”列表** 描述: 系统必须允许用户查看他们已接受的所有“我需要”任务和已售出的“我能提供”服务列表。**• 业务规则:**

- 1. (数据范围规则) 此列表必须只包含用户是“帮助者”或“服务提供者”的项目。
- 2. (数据混合规则) 此列表必须在一个视图中统一显示“已接受的任务”和“已售出的服务”。
- 3. (排序规则) 列表必须默认按接受/购买时间倒序排列(最新优先)。
- 4. (分页规则) 列表必须支持分页。
- 5. (显示规则) 列表中的每一项都必须清楚地显示订单信息: [订单类型], [标题], [交易对方], [积分], 和 [当前状态]。
- 6. (操作规则 - 核心) 用户必须能从此列表对订单执行下一步所需的操作。

**5.1.3 市场主页帖子模块****5.1.3.1 功能: 浏览“我需要”帖子列表** 描述: 系统必须在主页上提供一个“我需要”按钮。点击后, 应显示所有“我需要”帖子的列表, 可按时间或积分值排序。**• 业务规则:**

- (访问规则) 此列表必须对所有用户可见(包括未认证的访客)。

- (数据范围/过滤规则) 此列表必须默认只显示状态为“招聘中”的帖子。
- (排序规则 - 默认) 列表必须默认按时间倒序排列。
- (排序规则 - 用户) 系统必须提供控件让用户按 [积分值(升序)] 或 [积分值(降序)] 重新排序列表。
- (分页规则) 列表必须支持分页。
- (显示规则) 列表中的每一项都必须清楚地显示基本的浏览信息。
- (操作规则) 点击列表中的任何一项都必须导航用户到该帖子的“详情页面”。

**5.1.3.2 功能: 浏览“我能提供”帖子列表** 描述: 系统必须在主页上提供一个“我能提供”按钮。点击后, 应显示所有“我能提供”帖子的列表, 可按时间或积分值排序。

- **业务规则:**

- (访问规则) 此列表必须对所有用户可见。
- (数据范围/过滤规则) 此列表必须只显示状态为“上架中”的帖子。
- (排序规则 - 默认) 列表必须默认按时间倒序排列。
- (排序规则 - 用户) 系统必须提供控件让用户按 [积分值(升序)] 或 [积分值(降序)] 重新排序列表。
- (分页规则) 列表必须支持分页。
- (显示规则) 列表中的每一项都必须清楚地显示基本的浏览信息。
- (操作规则) 点击列表中的任何一项都必须导航用户到该帖子的“详情页面”。

**5.1.3.3 功能: 查看帖子详情** 描述: 系统必须允许用户点击列表中的帖子以查看其详细描述和最终积分值。详情页面还必须提供可操作的按钮。

- **业务规则:**

- “私聊”按钮必须对所有认证用户可见。
- (操作规则: “我能帮助”按钮): [我能帮助] 按钮 (用于“我需要”帖子) 必须在满足以下任一条件时被禁用或隐藏: (a) 查看者是帖子发布者; (b) 帖子状态不是“招聘中”; (c) 查看者已经申请了此任务。
- (操作规则: “购买”按钮): [购买] 按钮 (用于“我能提供”帖子) 必须在满足以下任一条件时被禁用或隐藏: (a) 查看者是帖子发布者; (b) 帖子状态不是“上架中”; (c) 查看者的当前积分余额低于服务价格。

**5.1.3.4 功能: 帖子搜索** 描述: 系统应提供一个搜索功能, 允许用户使用关键词搜索帖子。

- **业务规则:**

- (范围规则) 搜索范围必须包括帖子 [标题] 和 [描述]。
- (排序规则) 搜索结果必须默认按“相关性”排序。
- (过滤规则) 搜索结果页面必须提供过滤器, 允许用户按帖子类型 (“我需要”或“我能提供”) 缩小结果范围。
- (状态规则) 搜索结果必须只包括“招聘中”或“上架中”的帖子。
- (空搜索规则) 如果用户提交空关键词, 系统必须提示“请输入搜索词”。
- (无结果规则) 如果搜索没有结果, 系统必须显示清晰的“未找到结果”消息。

#### 5.1.4 核心发布模块

**5.1.4.1 功能: 访问发布功能** 描述: 系统必须提供一个“+”按钮, 点击后引导用户到帖子创建界面。

- **业务规则:** (访问控制规则) 用户必须经过认证 (已登录) 才能看到或点击“+”按钮。

**5.1.4.2 功能: 发布“我需要”(悬赏)表单** 描述: 系统必须允许用户填写表单, 设置悬赏积分值, 并发布一个“我需要”帖子。

- **业务规则:**

- 悬赏积分必须小于或等于用户当前的积分余额。
- 成功发布后, 悬赏积分必须立即从用户的余额中冻结, 并且他们的可用余额必须减少。
- 帖子标题和描述不能为空。

**5.1.4.3 功能: 发布“我能提供”(服务)** 描述: 系统必须允许用户填写表单, 设置服务价格 (以积分为单位), 并发布一个“我能提供”帖子。

- **业务规则:**

- 服务价格必须是正整数。
- 帖子标题和描述不能为空。

#### 5.1.5 核心交易流程

##### 5.1.5.1 “我需要”(悬赏)流程

**5.1.5.1.1 功能: 申请任务** 描述: 系统必须允许用户在“我需要”帖子详情页面点击“我能帮助”按钮来申请任务。

- **业务规则:** 一个用户对同一个任务只能申请一次。

**5.1.5.1.2 功能: 查看申请人** 描述: 系统必须允许帖子发布者在他们的“我的发布”部分查看所有申请人的列表。

- **业务规则:** 列表必须按申请时间的倒序列出。列表中的每个申请人旁边必须有一个[确认帮助者]按钮。

**5.1.5.1.3 功能: 确认帮助者** 描述: 系统必须允许帖子发布者从列表中选择一个申请人来确认为帮助者，完成匹配。

- **业务规则:** 确认后，系统必须更新帖子的状态为“进行中”。

**5.1.5.1.4 功能: 确认完成 (悬赏)** 描述: 系统必须允许发布者确认任务已完成，以确保系统将冻结的积分释放给帮助者。

- **业务规则:** (a) 此功能仅适用于状态为“进行中”的帖子；(b) “确认完成”按钮必须在发布者的“我的发布”列表中可用；(c) 确认后，冻结的悬赏积分必须从发布者账户转移到帮助者账户；(d) 帖子状态必须更新为“已完成”。

## 5.1.5.2 “我能提供”(服务) 流程

**5.1.5.2.1 功能: 购买服务** 描述: 系统必须允许用户在“我能提供”帖子详情页面点击“购买”按钮来购买服务。

- **业务规则:** 系统必须检查用户有足够的积分。成功购买后，服务积分必须立即从购买者的可用余额中冻结。

**5.1.5.2.2 功能: 查看购买记录** 描述: 系统必须允许服务提供者在他们的“我的接受”列表中查看所有购买记录。

- **业务规则:** 列表必须按购买时间的倒序列出。每个状态为“待确认”的购买记录旁边必须有一个[确认服务]按钮。

**5.1.5.2.3 功能: 确认服务** 描述: 系统必须允许服务提供者确认订单，完成交易。

- **业务规则:** 服务提供者确认后，冻结的积分必须从购买者转移到服务提供者。

**5.1.5.2.4 功能: 取消购买 (由购买者发起)** 描述: 系统必须允许购买者在服务提供者尚未确认订单的情况下取消购买。

- **业务规则:** (a) “取消购买”按钮在购买者的“我的发布”列表中可用；(b) 取消后，冻结的积分必须退还到购买者的余额中。

## 5.1.6 核心积分系统

**5.1.6.1 功能: 注册积分** 描述: 系统必须在用户成功注册后自动奖励 100 积分。

- **业务规则:** 此奖励仅限新用户一次性事件。

**5.1.6.2 功能: 发布悬赏/购买服务 (积分扣除/冻结)** 描述: 系统必须在用户发布悬赏或购买服务时冻结相应的积分。

- **业务规则:** 待扣除或冻结的积分不得超过用户当前的可用余额。

**5.1.6.3 功能: 完成悬赏 (积分获取)** 描述: 系统必须在帖子发布者确认任务完成后, 将悬赏积分转移给帮助者。

- **业务规则:** 积分转移必须在数据库事务中执行以确保数据一致性。

**5.1.6.4 功能: 出售服务 (积分获取)** 描述: 系统必须在服务提供者确认服务完成后, 将服务价格积分转移给他们。

- **业务规则:** 积分转移必须在数据库事务中执行以确保数据一致性。

**5.1.6.5 功能: 积分退款 (悬赏取消)** 描述: 系统必须允许发布者在未选择帮助者或任务失败时取消“我需要”帖子。取消后, 冻结的悬赏积分必须安全退还给发布者。

**5.1.6.6 功能: 积分争议与撤销** 描述: 系统必须提供一个积分撤销机制, 在发生争议、服务失败或管理员仲裁后, 安全地从收款人账户中扣除积分并转回给付款人。

- **业务规则:** (a) 此功能必须只能由系统管理员访问和执行; (b) 如果收款人当前可用积分不足以扣除, 系统必须允许其余额变为负数 (形成债务); (c) 每次撤销都必须记录在双方的积分报表中。

## 5.1.7 私人聊天功能

**5.1.7.1 功能: 发起私聊** 描述: 系统必须允许用户点击帖子详情页或用户资料上的“私聊”按钮, 与另一用户发起聊天。

- **业务规则:**

- (访问控制规则): 用户必须经过认证 (已登录) 才能发起聊天。
- (会话创建规则): 如果与目标用户的聊天会话已存在, 系统应直接导航到现有会话界面; 否则, 系统必须创建一个新的聊天会话。

**5.1.7.2 功能: 查看聊天列表** 描述: 系统必须允许用户查看他们所有的私人聊天会话列表。

- **业务规则:**

- (排序规则) 列表必须根据每个会话中最后一条消息的时间按倒序排列。
- (显示规则) 每个会话项必须显示对方的用户名/头像、最后一条消息的预览和最后一条消息的时间。
- (未读规则) 每个会话项必须清楚地显示该对话中的未读消息数。
- (操作规则) 点击列表中的任何会话项都必须导航到聊天界面, 并且该会话的未读消息计数必须重置为零。

**5.1.7.3 功能: 发送消息** 描述: 系统必须允许用户在私人聊天界面中输入并发送消息。

- **业务规则:**
  - (内容限制) 消息内容不能为空, 且不得超过 500 个字符。
  - (发送状态反馈) 成功发送消息后, 系统必须为发送者在消息旁边提供“已发送”状态标记。
  - (已读状态反馈) 系统必须提供“已读”状态标记。

**5.1.7.4 功能: 接收消息** 描述: 系统必须实时或定期向用户推送新消息。

- **业务规则:**
  - (隐私规则) 消息必须只对聊天会话的参与者可见。
  - (通知规则 - 关键补充) 当用户接收到新消息且当前未查看聊天界面时, 系统必须在导航栏或任何全局通知区域显示一个提示或徽章, 显示未读消息的总数。
  - (可靠性规则) 如果消息发送失败, 系统必须向用户提供清晰的错误提示。

## 5.2 输入和输出格式

### 5.2.1 用户管理模块 I/O 格式

#### 5.2.1.1 用户注册

- **输入参数:**
  - username: String, 必须系统唯一
  - password: String, 最小 8 字符, 必须包含字母和数字
  - confirm\_password: String, 必须与 password 字段完全匹配
  - full\_name: String
  - student\_id: String
- **输出响应:**
  - status: String, 来自 {"success", "error\_username\_taken", "error\_password\_mismatch", "error\_password\_weak", "error\_student\_id\_invalid"}
  - message: String, 包含操作结果的描述性文本
  - user\_id: Integer, 仅在成功注册时出现

#### 5.2.1.2 用户登录

- **输入参数:**
  - username: String
  - password: String
- **输出响应:**

- status: String, 来自 { “success”, “error\_invalid\_credentials”, “error\_account\_locked” }
- message: String, 包含描述性文本
- redirect\_url: String, 仅在成功登录时出现

### 5.2.1.3 用户登出

- **输入参数:** 无
- **输出响应:**
  - Status: String (必须是 ‘success’ )
  - Message: String ( “您已成功登出” )

## 5.2.2 5.2.2 个人中心模块 I/O 格式

### 5.2.2.1 查看个人资料

- **输入参数:** 无
- **输出响应:**
  - username: String
  - avatar: Image URL 或二进制数据
  - point balance: Integer (代表当前积分)

### 5.2.2.2 查看积分余额和详情

- **输入参数:** 无
- **输出响应:**
  - balance: Integer, 代表当前积分
  - statement: 交易对象数组

### 5.2.2.3 资料完善

- **输入参数:**
  - new\_username: String, 可选, 如提供则必须唯一
  - new\_avatar: File, JPG 或 PNG 格式, 最大 2MB, 可选
- **输出响应:**
  - status: String
  - message: String, 包含描述性文本

#### 5.2.2.4 查看“我的发布”列表

- **输入参数:** 无
- **输出响应:**
  - posts: 数组

#### 5.2.2.5 查看“我的接受”列表

- **输入参数:** 无
- **输出响应:**
  - tasks: 数组

### 5.2.3 市场主页帖子模块 I/O 格式

#### 5.2.3.1 浏览“我需要”帖子列表

- **输入参数:**
  - sort\_by: String, 可选 ("time" 或 "points")
  - order: String, 可选 ("asc" 或 "desc")
  - page: Integer, 可选
  - page\_size: Integer, 可选
- **输出响应:**
  - posts: 数组

#### 5.2.3.2 浏览“我能提供”帖子列表

- **输入参数:**
  - sort\_by: String, 可选 ("time" 或 "points")
  - order: String, 可选 ("asc" 或 "desc")
- **输出响应:**
  - posts: 数组

#### 5.2.3.3 查看帖子详情

- **输入参数:**
  - post\_id: Integer
- **输出响应:**
  - post\_details: 对象
  - actions: 指示可用按钮的对象

### 5.2.3.4 帖子搜索

- **输入参数:**

- keyword: String
- search\_type: String, 可选 ("all", "i\_need", "i\_can\_provide")
- sort\_by: String, 可选 ("relevance", "time", "points")

- **输出响应:**

- results: 数组

## 5.2.4 核心发布模块 I/O 格式

### 5.2.4.1 访问发布功能

- **输入参数:** 无

- **输出响应:** 带有表单模板的发布界面

### 5.2.4.2 发布“我需要”(悬赏)

- **输入参数:**

- title: String, 不能为空
- description: String, 不能为空
- bounty\_points: Integer, 必须小于或等于用户当前余额

- **输出响应:**

- status: String: "success", "error\_insufficient\_points", "error\_title\_empty", "error\_description\_empty"
- message: String
- post\_id: Integer, 仅在成功发布时出现

### 5.2.4.3 发布“我能提供”(服务)

- **输入参数:**

- title: String, 不能为空
- description: String, 不能为空
- service\_points: Integer, 必须为正数

- **输出响应:**

- status: String: "success", "error\_price\_invalid", "error\_title\_empty", "error\_description\_empty"
- message: String
- post\_id: Integer, 仅在成功发布时出现

### 5.2.5 核心交易流程 I/O 格式

#### 5.2.5.1.1 申请任务

- **输入参数:** post\_id: Integer
- **输出响应:** status: String "success", "error\_already\_applied", "error\_post\_not\_recruiting"

#### 5.2.5.1.2 查看申请人

- **输入参数:** post\_id: Integer
- **输出响应:** applicants: 数组

#### 5.2.5.1.3 确认帮助者

- **输入参数:** post\_id: Integer, helper\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.5.1.4 确认完成

- **输入参数:** post\_id: Integer
- **输出响应:** Status: String

#### 5.2.5.2.1 购买服务

- **输入参数:** post\_id: Integer
- **输出响应:** status: String "success", "error\_insufficient\_points", "error\_post\_not\_on\_shelf"

#### 5.2.5.2.2 查看购买记录

- **输入参数:** 无
- **输出响应:** purchase\_records: 数组

#### 5.2.5.2.3 确认服务

- **输入参数:** record\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.5.2.4 取消购买

- **输入参数:** record\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

### 5.2.6 核心积分系统 I/O 格式

#### 5.2.6.1 注册积分

- **输入参数:** 无
- **输出响应:** points\_added: Integer (100)

#### 5.2.6.2 发布悬赏/购买服务

- **输入参数:** user\_id: Integer, points\_amount: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.6.3 完成悬赏

- **输入参数:** post\_id: Integer, helper\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.6.4 出售服务

- **输入参数:** record\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.6.5 悬赏取消 I/O

- **输入参数:** post\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

#### 5.2.6.6 争议与撤销 I/O

- **输入参数:** transaction\_id: Integer, reason: String, admin\_user\_id: Integer
- **输出响应:** status: String

### 5.2.7 私人聊天功能 I/O 格式

#### 5.2.7.1 发起私聊

- **输入参数:** target\_user\_id: Integer
- **输出响应:** chat\_session\_id: Integer

#### 5.2.7.2 查看聊天列表

- **输入参数:** 无
- **输出响应:** chat\_sessions: 数组

### 5.2.7.3 发送消息

- **输入参数:** chat\_session\_id: Integer, content: String
- **输出响应:** status: String

### 5.2.7.4 接收消息

- **输入参数:** chat\_session\_id: Integer
- **输出响应:** Messages: 消息对象数组

### 5.2.7.5 功能: 获取全局未读计数

- **输入参数:** 无
- **输出响应:** total\_unread\_count: Integer

## 5.3 界面验收标准

### 5.3.1 全局组件

#### 5.3.1.1 按钮

- **一致性 Check:** 所有执行“确认”“提交”类主操作的按钮，颜色必须统一使用主色调蓝色。
- **一致性 Check:** 所有执行“删除”“取消”类操作的按钮，颜色必须统一使用红色。
- **状态 Check:** 所有被禁用的按钮，必须使用 Disabled-Style (透明度 50%)，文字颜色为灰色。

#### 5.3.1.2 错误提示

- **内容 Check:** 所有来自 5.2 中定义的 error\_\* 类型消息，必须显示在对应输入框的正下方。
- **内容 Check:** 所有错误提示文字必须使用红色，字号 12px。

#### 5.3.1.3 导航栏

- **导航 Check:** 所有页面（登录后）的顶部导航栏和页脚必须在视觉上完全一致。
- **响应式 Check:** 当在移动设备（宽度 < 768px）上查看时，顶部导航栏必须自动折叠为“汉堡菜单”。

### 5.3.2 界面: 市场列表

#### 5.3.2.1 布局与对齐

- **布局 Check:** 帖子列表中，「标题」区域左对齐，「积分」区域右对齐。
- **布局 Check:** 底部分页控件必须居中显示。

### 5.3.2.2 状态与反馈

- **状态 Check:** 鼠标悬停在列表项上时，背景色必须变为浅灰色。
- **状态 Check:** 已结束的帖子，标题文字颜色为灰色。

### 5.3.2.3 内容与可读性

- **内容 Check:** 「悬赏」标签必须显示为蓝色，「服务」标签必须显示为橙色。

## 5.3.3 界面：帖子详情

### 5.3.3.1 布局与对齐

- **布局 Check:** 帖子「标题」必须使用 H1 字体大小（24px，加粗）。
- **布局 Check:** 「我能帮助」/「立即购买」按钮必须在页面上最显眼的位置。

### 5.3.3.2 内容与可读性

- **内容 Check:** 帖子发布者信息区域，头像为圆形（直径 40px）。
- **内容 Check:** 帖子内容区域文字颜色为黑色，行高 1.8。

## 5.3.4 界面：发布模块

### 5.3.4.1 布局与对齐

- **布局 Check:** 发布表单中，标签与输入框左对齐。
- **布局 Check:** 「发布」按钮位于表单底部右侧。

### 5.3.4.2 状态与反馈

- **状态 Check:** 输入框获取焦点时，边框颜色变为蓝色。
- **状态 Check:** 当输入内容不符合 5.2 格式要求时，输入框边框颜色变为红色。

## 5.3.5 界面：个人中心

### 5.3.5.1 布局与对齐

- **布局 Check:** 「我的发布」「我的接受」列表中，每条记录的「标题」左对齐，「状态」右对齐。
- **布局 Check:** 积分余额区域位于个人信息卡片的右上角。

### 5.3.5.2 内容与可读性

- **内容 Check:** 「我的发布」中「悬赏」标签为蓝色，「服务」标签为橙色。
- **内容 Check:** 积分明细列表中，收入项文字为绿色，支出项文字为红色。

### 5.3.6 界面：私人聊天

#### 5.3.6.1 布局与对齐

- **布局 Check:** 聊天列表位于左侧，聊天内容区域位于右侧。
- **布局 Check:** 消息输入框位于聊天内容区域底部。

#### 5.3.6.2 状态与反馈

- **状态 Check:** 未读消息的聊天列表项，背景色为浅蓝色。
- **状态 Check:** 自己发送的消息气泡背景为蓝色；对方发送的消息气泡背景为白色。

## 5.4 功能验收标准

### 5.4.1 验收标准（对应 5.1.1 用户注册）

#### Case 1：注册成功（正向测试）

**Given:** 用户在注册页面，页面处于初始状态，无任何输入记录。

**When:** 用户输入唯一的用户名（如“userA”）、密码（如“pass123456”，长度 $\geq 8$ 位）、确认密码（与密码一致，“pass123456”），并点击「注册」按钮。

**Then:** 系统应提示“注册成功”，并自动跳转到登录页面。

#### Case 2：用户名已存在（负向测试）

**Given:** 用户在注册页面，且“userA”已被其他用户注册。

**When:** 用户输入用户名“userA”、密码“pass123456”、确认密码“pass123456”，并点击「注册」按钮。

**Then:** 系统应提示“该用户名已被占用”，页面停留在注册页，输入框不重置。

#### Case 3：密码过短（负向测试）

**Given:** 用户在注册页面，处于初始状态。

**When:** 用户输入用户名“userB”、密码“123”（长度 $< 8$ 位）、确认密码“123”，并点击「注册」按钮。

**Then:** 系统应提示“密码长度必须大于 8 位”，密码输入框边框变红，错误提示显示在密码输入框下方。

#### Case 4：两次密码不一致（负向测试）

**Given:** 用户在注册页面，处于初始状态。

**When:** 用户输入用户名“userB”、密码“pass123456”、确认密码“pass654321”（与密码不一致），并点击「注册」按钮。

**Then:** 系统应提示“两次输入的密码不一致”，确认密码输入框边框变红，错误提示显示在确认密码输入框下方。

### 5.4.2 验收标准（对应 5.1.2 用户登录）

#### Case 1: 登录成功（正向测试）

**Given:** 用户在登录页面，且已注册账号“userA”，密码“pass123456”。

**When:** 用户输入“userA”和“pass123456”，并点击「登录」按钮。

**Then:** 系统验证通过，自动跳转到用户主页（个人中心）。

#### Case 2: 密码错误（负向测试）

**Given:** 用户在登录页面，账号“userA”已注册，正确密码为“pass123456”。

**When:** 用户输入“userA”和错误密码，并点击「登录」按钮。

**Then:** 系统拒绝登录，在当前页面提示“用户名或密码错误”，输入框不重置。

#### Case 3: 账户锁定（负向测试）

**Given:** 用户在登录页面，账号“userA”因连续 5 次密码错误已被锁定。

**When:** 用户输入“userA”和任意密码，并点击「登录」按钮。

**Then:** 系统提示“账户已锁定，请联系管理员解锁”，登录按钮禁用，需等待 30 分钟后自动解锁或人工解锁。

### 5.4.3 验收标准（对应 5.1.3 市场浏览与搜索）

#### Case 1: 浏览“我需要”帖子列表（正向测试）

**Given:** 用户已登录，进入“我需要”（悬赏）列表页面。

**When:** 用户未进行筛选和搜索，直接浏览列表。

**Then:** 列表显示所有未结束的悬赏帖子，按发布时间倒序排列，包含标题、发布者、悬赏积分、发布时间等信息，「悬赏」标签为蓝色。

#### Case 2: 浏览“我能提供”帖子列表（正向测试）

**Given:** 用户已登录，进入“我能提供”（服务）列表页面。

**When:** 用户未进行筛选和搜索，直接浏览列表。

**Then:** 列表显示所有未结束的服务帖子，按发布时间倒序排列，包含标题、发布者、服务积分、发布时间等信息，「服务」标签为橙色。

#### Case 3: 搜索帖子（正向测试）

**Given:** 用户已登录，在市场列表页面，存在标题含“取快递”的悬赏帖子。

**When:** 用户在搜索框输入“取快递”，并点击搜索按钮。

**Then:** 列表仅显示标题含“取快递”的帖子，其他无关帖子隐藏。

**Case 4: 查看帖子详情（正向测试）**

**Given:** 用户已登录，市场列表中存在标题为“求帮忙取快递”的悬赏帖子。

**When:** 用户点击该帖子标题，进入详情页。

**Then:** 页面显示帖子完整内容（标题、发布者、发布时间、悬赏积分、详细需求等），「我能帮助」按钮可点击（若用户未报名）。

**5.4.4 验收标准（对应 5.1.4 发布模块）****Case 1: 发布“我需要”（悬赏）成功（正向测试）**

**Given:** 用户已登录，进入“发布-我需要”页面，账户积分  $\geq 10$ （悬赏最低积分）。

**When:** 用户输入标题“求帮忙取快递”、选择分类“校园服务”、输入详细需求“...”、设置悬赏积分“20”，并点击「发布」按钮。

**Then:** 系统提示“发布成功”，跳转到市场“我需要”列表页，新增该悬赏帖子，用户积分扣除 20（冻结状态）。

**Case 2: 发布“我能提供”（服务）成功（正向测试）**

**Given:** 用户已登录，进入“发布-我能提供”页面。

**When:** 用户输入标题“校园内代取快递”、选择分类“校园服务”、输入服务详情“...”、设置服务积分“15”，并点击「发布」按钮。

**Then:** 系统提示“发布成功”，跳转到市场“我能提供”列表页，新增该服务帖子。

**Case 3: 发布时积分不足（负向测试）**

**Given:** 用户已登录，进入“发布-我需要”页面，账户积分仅 5（悬赏最低积分 10）。

**When:** 用户输入... 信息，设置悬赏积分“10”，并点击「发布」按钮。

**Then:** 系统提示“积分不足，无法发布悬赏”，发布操作失败，页面停留在发布页。

**Case 4: 发布内容为空（负向测试）**

**Given:** 用户已登录，进入“发布-我需要”页面。

**When:** 用户仅输入标题“求帮忙”，分类、需求、积分等字段为空，点击「发布」按钮。

**Then:** 系统提示“分类、需求、积分为必填项”，对应输入框边框变红，错误提示显示在各输入框下方。

**5.4.5 验收标准（对应 5.1.5 交易流程）****5.4.5.1 “我需要”（悬赏）交易流程**

- Case 1: 申请帮助并确认（正向测试）
- Case 2: 完成悬赏并确认服务（正向测试）
- Case 3: 悬赏未完成并取消（负向测试）

#### 5.4.5.2 “我能提供”（服务）交易流程

- Case 1: 购买服务并确认（正向测试）
- Case 2: 完成服务并确认（正向测试）
- Case 3: 服务未完成并退款（负向测试）

#### 5.4.6 验收标准（对应 5.1.6 积分系统）

##### Case 1: 注册送分（正向测试）

**Given:** 用户 C 为新用户，从未注册过该平台。

**When:** 用户 C 完成注册流程（用户名、密码等符合要求），注册成功。

**Then:** 用户 C 的账户积分增加 10（注册赠送），积分明细中显示“注册赠送 +10”。

##### Case 2: 发布悬赏积分冻结（正向测试）

**Given:** 用户 A 账户原有积分 50，发布了一个“求帮忙取快递”的悬赏帖子，悬赏积分 20。

**When:** 用户 A 点击「发布」按钮，发布成功。

**Then:** 用户 A 的可用积分变为 30（50-20），冻结积分 20，积分明细中显示“发布悬赏冻结 -20”。

##### Case 3: 完成任务积分获取（正向测试）

**Given:** 用户 B 完成了用户 A 的“求帮忙取快递”悬赏任务，用户 A 确认服务。

**When:** 用户 A 点击「确认服务」按钮。

**Then:** 用户 B 的账户积分增加 20（入账）；用户 A 的冻结积分扣除 20，可用积分仍为 30（因冻结的 20 已消耗）。

##### Case 4: 积分退款（正向测试）

**Given:** 用户 A 发布“求帮忙取快递”悬赏后因帮助者未完成任务发起取消，冻结积分 20。

**When:** 取消申请通过。

**Then:** 用户 A 的冻结积分解冻，可用积分恢复为 50（30+20），积分明细中显示“悬赏取消解冻 +20”。

#### 5.4.7 验收标准（对应 5.1.7 私人聊天）

##### Case 1: 发起聊天（正向测试）

**Given:** 用户 A 和用户 B 均已登录，用户 A 在帖子详情页点击用户 B 的头像或用户名，进入发起聊天界面。

**When:** 用户 A 输入聊天内容“请问取快递的具体地址和取件码是多少呀？”，并点击「发送」按钮。

**Then:** 用户 B 的聊天列表中新增与用户 A 的聊天项，显示未读消息 1 条；用户 B 打开聊天窗口，能看到用户 A 发送的消息“...”，消息气泡为蓝色（用户 A 发送）。

**Case 2: 接收消息（正向测试）**

**Given:** 用户 A 和用户 B 已建立聊天窗口，用户 A 发送了“取快递的地址是东门快递站，取件码 123456”的消息。

**When:** 用户 B 登录后查看聊天列表。

**Then:** 用户 B 能看到用户 A 发送的消息“...”，未读消息标记消失（已读），用户 B 发送的消息气泡为白色（对方发送）。