**基于CMMI模型的软件过程评估与改进计划 ——以校园二手交易平台项目为例**

#### ****一、CMMI的层次成熟度模型简述****

能力成熟度模型集成（CMMI, Capability Maturity Model Integration）是一种用于改进组织过程能力的模型框架。它由美国卡内基梅隆大学软件工程研究所（SEI）提出，是当前软件工程过程改进领域最具影响力的标准之一。CMMI提供了五个成熟度等级，用于衡量组织在软件开发过程中对流程的掌控能力：

1. 初始级（Level 1 - Initial）  
   过程是不可预测、无序的，项目成功依赖于个人英雄主义，缺乏标准的管理和控制机制。
2. 可管理级（Level 2 - Managed）  
   已建立基本的项目管理流程，项目能够按计划执行，具备度量和控制项目进展的基本能力。关键过程域包括需求管理、项目计划、项目监控等。
3. 已定义级（Level 3 - Defined）  
   组织已建立标准的软件开发过程，并在项目中得到贯彻执行。各个项目都遵循统一的组织级过程框架，并进行裁剪。
4. 量化管理级（Level 4 - Quantitatively Managed）  
   组织已实现过程和产品质量的量化管理，使用统计方法对过程性能进行度量和分析，确保质量稳定。
5. 优化级（Level 5 - Optimizing）  
   组织追求持续过程改进，具备识别过程薄弱环节并进行根本性改进的能力，强调创新和优化。

CMMI模型的核心思想是通过流程改进推动项目成功，将软件开发从“个体依赖”过渡为“过程驱动”，最终达到“数据驱动、持续优化”的成熟状态。

#### ****二、项目背景与现有过程成熟度评估****

**1. 项目简介：校园二手交易平台**

我所在小组在《软件工程实训》课程中开发了一个校园二手交易平台，该平台旨在为高校学生提供一个安全、高效、便捷的二手物品发布与交易环境。平台分为前端和后端两部分：

前端使用 Vue 3 和 Element Plus 构建，实现了登录注册、商品浏览、发布、留言等功能。

后端使用 Spring Boot 构建 RESTful API，实现用户认证、商品管理、评论、交易流程等逻辑。

使用 MySQL 数据库存储信息，采用 JWT 实现用户身份验证。

**2. 过程描述与现状**

我们在开发过程中进行了如下的流程安排：

需求阶段：由小组成员通过头脑风暴方式确定基本功能需求，并绘制用例图。

设计阶段：部分模块绘制了简单的类图和前后端接口文档。

编码阶段：由小组成员根据功能模块分工，独立完成各自模块开发，采用 Git 进行代码管理。

测试阶段：由每位开发者自测所负责模块，未设专职测试人员。

部署阶段：使用本地服务器进行部署和展示，无持续集成/持续部署流程。

**3. 成熟度评估**

基于 CMMI 模型进行对照，我们目前的软件过程处于Level 2：可管理级的初期状态。主要依据如下：

已完成的部分：

* 建立了基本的项目计划（任务分配、功能列表、进度表）；
* 使用 Git 进行版本管理；
* 明确了需求和基本设计文档；
* 具备基础的测试行为（自测、功能验证）；
* 项目按期完成，具备可交付产品。

不足之处：

* 缺乏统一的编码规范与评审机制；
* 过程文件记录不完善，文档不系统；
* 没有度量项目进展与质量的量化指标；
* 测试覆盖率不高，未使用自动化测试工具；
* 缺乏对过程的持续改进意识与机制。

#### ****三、基于CMMI模型的过程改进计划****

为推动项目过程向更高成熟度等级迈进，以下是基于当前 Level 2 状态向 Level 3 和 Level 4 提升的改进计划：

**1. 建立标准化流程与规范（向 Level 3 过渡）**

| **改进项** | **具体措施** | **负责人** | **时间节点** |
| --- | --- | --- | --- |
| 编码规范 | 制定并执行统一代码风格（如 ESLint/Checkstyle） | 前端/后端负责人 | 第1周 |
| 设计规范 | 强制撰写接口文档、类图、流程图 | 项目负责人 | 第1周 |
| 文档体系 | 统一创建需求文档、设计文档、测试计划 | 所有成员 | 第2周 |
| 过程管理 | 引入轻量级敏捷流程（如每日站会、迭代发布） | Scrum Master | 持续进行 |

**2. 引入质量控制与度量体系（向 Level 4 过渡）**

| **改进项** | **具体措施** | **工具/方法** | **时间节点** |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目度量 | 使用 Burndown Chart 跟踪任务完成进度 | Jira 或手工Excel | 第2周起 |
| 质量度量 | 统计单元测试覆盖率、Bug 数量等 | Jest + Jacoco | 第3周 |
| 自动化测试 | 为核心功能编写自动化测试脚本 | Postman / JUnit | 第3周 |
| 持续集成 | 使用 GitHub Actions 或 Jenkins 自动构建 | GitHub Actions | 第4周 |

**3. 优化反馈与持续改进（向 Level 5 过渡）**

| **改进项** | **措施** | **说明** |
| --- | --- | --- |
| 复盘机制 | 每轮迭代后进行总结会议，识别问题 | 提高团队协作与流程敏感性 |
| 用户反馈 | 引入问卷/访谈机制获取用户意见 | 改进用户体验 |
| 技术积累 | 整理开发过程中的技术难点和解决方案 | 为未来项目积累知识库 |

#### ****四、总结****

通过对 CMMI 模型的学习与实践，我们对软件开发过程的成熟度有了更加清晰的认识。在开发校园二手交易平台的过程中，我们虽然已经具备了初步的流程意识和管理能力，但仍处于较低的成熟度水平。为了提升软件过程质量和团队开发效率，我们将逐步建立标准化流程、完善测试体系、引入自动化工具，并形成持续改进的文化氛围。

过程的成熟并非一蹴而就，而是一个持续改进的旅程。未来无论是参与课程项目、科研课题还是企业实习，我都将以 CMMI 模型为参考框架，持续提升自身及团队在软件工程实践中的专业能力。