# COMP4037 项目计划书

学生姓名：XXX  
学号：20XXXXXXX  
课程名称：MSc Computer Science

## 1. 项目标题

学习进度可视化系统

## 2. 研究问题陈述

### 2.1 研究背景

在当今信息爆炸的时代，学习者面临着大量的知识需要掌握，同时也面临着如何有效管理学习进度的挑战。许多学习者缺乏对自己学习过程的清晰认知，难以客观评估学习效果和进度，导致学习效率低下。传统的学习管理方式往往依赖于纸质笔记或简单的电子文档，缺乏直观的可视化展示和系统化的进度跟踪功能，使得学习者难以全面把握自己的学习状态（Sweta et al., 2021）。

### 2.2 研究目标

本研究旨在开发一个学习进度可视化系统，通过数据可视化技术，帮助学习者清晰地了解自己的学习进度、知识掌握程度和时间分配情况。该系统将为用户提供直观的学习数据展示，支持学习计划的制定与调整，并通过数据分析提供个性化的学习建议，从而提高学习效率和学习体验（Ifenthaler & Yau, 2020）。

### 2.3 研究意义

学习进度可视化系统的开发具有重要的实践意义。首先，它能帮助学习者建立自我监督机制，增强学习动力；其次，通过数据分析，系统能够识别学习中的薄弱环节，为有针对性的学习提供依据；最后，该系统的研究成果可为教育技术领域提供新的思路和方法，促进个性化学习和自适应教育的发展（Nguyen et al., 2017）。

## 3. 相关研究工作

### 3.1 学习分析技术研究

学习分析技术是近年来教育领域的热点研究方向，主要关注如何通过数据收集、分析和可视化来理解和优化学习过程。现有研究表明，学习分析可以帮助识别学习模式、预测学习成果，并为教育决策提供支持（Sweta et al., 2021；Ifenthaler & Yau, 2020）。例如，Nguyen 等人基于 Moodle 平台展开的实证研究指出，学习分析可用于衡量学习活动与学习成绩的相关性（Nguyen et al., 2017）。 同时，AI 支持的学习计划工具和对自我调节学习行为的追踪也成为趋势，利用智能导师系统和对话式代理（conversational agents）提升学习者自我管理能力（Graesser et al., 2005；Veletsianos & Miller, 2008；Zawacki-Richter et al., 2025）。

### 3.2 数据可视化在教育中的应用

数据可视化技术在教育领域的应用已有一定研究基础。研究显示，通过图表、热图等可视化方式展示学习数据，可以帮助学习者更直观地理解抽象信息，提高信息处理效率（Adav et al., 2021）。此外，Sedrakyan 等人提出，将学习科学理论与行为分析结合构建仪表盘界面，可有效支持学习者调节自己的学习进度（Sedrakyan et al., 2020）。

### 3.3 学习管理系统发展现状

目前市场上存在多种学习管理系统，如Moodle、Blackboard等，它们提供了课程管理、内容发布和学习评估等功能。然而，这些系统主要为教育机构服务，个人学习者使用门槛较高，且缺乏灵活的自定义功能和直观的进度可视化展示，无法满足个体化学习需求（Nguyen et al., 2017）。

## 4. 方法论（Methodology）

### 4.1 用户需求调研阶段（定性）

#### 4.1.1 文献综述

通过系统性文献综述，梳理学习分析、数据可视化和学习管理系统相关研究，识别现有系统的优缺点和发展趋势，为系统设计提供理论基础和参考框架。这一过程将关注学习者对学习进度可视化的需求特点，以及有效的可视化方法和技术实现路径。

#### 4.1.2 用户访谈

采用半结构化访谈方法，对不同学习阶段和背景的潜在用户进行深入访谈，了解他们在学习管理过程中的痛点、需求和期望。访谈将覆盖学习目标设定、进度跟踪、时间管理等方面，收集用户对可视化展示形式的偏好和使用习惯的信息。

#### 4.1.3 竞品分析

选取市场上主流的学习管理工具和可视化系统进行功能对比和用户体验评估，分析其优势和不足，识别市场空白点和改进机会，为本系统的特色功能设计提供参考。

### 4.2 系统开发方法

#### 4.2.1 迭代开发模型

本项目采用迭代开发（Iterative Development）模型，将整个开发过程分为多个迭代周期。每个迭代周期包括需求分析、设计、实现和测试四个阶段。这种方法的优势在于：

* 可以在每个迭代结束后获得一个可用的系统版本
* 能够根据用户反馈及时调整设计和功能
* 降低开发风险，提高系统质量

具体迭代计划如下：

* 第一次迭代：完成核心功能模块（用户注册/登录、学习计划创建）
* 第二次迭代：实现基础数据可视化功能（进度条、时间分配图表）
* 第三次迭代：完善用户界面和交互体验
* 第四次迭代：根据用户测试反馈进行优化和调整

每次迭代结束后，将邀请3-5名潜在用户进行测试，收集反馈意见，并将这些反馈整合到下一次迭代的需求中。

### 4.3 数据来源与可视化设计

#### 4.3.1 数据来源

考虑到个人数据隐私和伦理问题，本系统将使用以下数据源：

1. 用户自主输入数据：用户可以手动记录自己的学习时间、学习内容和完成情况
2. 合成示例数据：在系统开发和测试阶段，将使用自行生成的合成数据进行功能验证
3. 个人学习数据：研究者可以使用自己的学习数据进行系统测试和展示（不使用他人个人数据）

系统不会直接从Moodle或其他学习平台获取数据，但会提供数据导入接口，允许用户将自己从其他平台导出的学习数据导入本系统。

#### 4.3.2 可视化设计

系统将重点可视化以下几类学习数据：

1. 学习进度：通过进度条和完成率百分比展示整体学习进度和各科目/模块的完成情况
2. 时间分配：使用饼图展示不同学习内容的时间分配比例，帮助用户了解时间投入情况
3. 学习频率：通过热力图展示一周内或一个月内的学习活动分布，识别学习规律和模式
4. 学习效果：结合用户自评和测试结果，使用雷达图展示不同知识点的掌握程度

这些可视化设计将采用简洁直观的方式呈现，避免复杂的图表和过多的技术细节，确保用户能够轻松理解和使用。

### 4.4 原型评估方法

#### 4.4.1 用户测试

在完成系统原型后，将进行用户测试以评估系统的有效性和可用性。测试将在获得伦理委员会批准后进行，主要包括：

1. 任务完成测试：要求测试用户完成一系列预设任务，记录完成时间和错误率
2. 思维发声法（Think-aloud Protocol）：请用户在使用系统时大声说出自己的想法，以了解用户的思考过程和遇到的问题

#### 4.4.2 启发式评估

邀请3-5名人机交互或教育技术领域的专家，根据Nielsen的可用性启发式原则对系统进行评估，识别潜在的可用性问题和改进机会。

#### 4.4.3 满意度问卷

设计Google Form满意度问卷，收集用户对系统的主观评价，包括：

* 系统易用性（System Usability Scale, SUS）
* 可视化效果的直观性和有用性
* 功能满足度
* 用户体验满意度
* 改进建议

#### 4.4.4 整合调查结果

来自用户测试、专家评估和满意度问卷的调查结果将被系统地整理和分析，用于：

1. 识别系统的优势和不足
2. 优化用户界面设计和交互流程
3. 调整可视化图表的呈现方式
4. 改进功能设计和数据处理逻辑

这些调查结果将直接反馈到系统的迭代开发过程中，指导下一版本的优化方向。

### 4.5 技术实现

#### 4.5.1 前端技术：HTML、CSS 与 JavaScript

采用现代前端技术栈构建用户界面，确保系统具有良好的交互体验和响应式设计。HTML负责页面结构搭建，CSS实现界面样式和布局，JavaScript提供动态交互功能。将引入Chart.js等简单易用的可视化库，实现学习数据的图表展示，包括进度条、饼图、热力图等基础可视化形式。

#### 4.5.2 后端技术：Flask

选择轻量级的Python Web框架Flask作为后端开发技术，负责处理前端请求、实现业务逻辑和数据处理。Flask的简洁性和易用性使其非常适合快速原型开发，同时Python基础的数据处理能力可为学习数据的分析提供支持。后端将提供简单的API接口，实现前后端交互。

#### 4.5.3 数据库：Mysql

使用MySQL关系型数据库存储用户信息、学习计划、进度记录等结构化数据。MySQL作为成熟稳定的数据库系统，提供了良好的数据完整性保障和查询性能。数据库设计将保持简洁，主要包含以下几个核心表：

用户表（Users）：存储用户基本信息和登录凭证

学习目标表（LearningGoals）：记录用户设定的学习目标和计划

学习记录表（LearningRecords）：跟踪用户的学习活动和时间投入

进度统计表（ProgressStats）：汇总用户学习进度和成果数据

为简化开发过程，将使用Flask-SQLAlchemy作为ORM工具，简化数据库操作，减少直接编写SQL语句的需求。同时，在开发环境中可以使用本地MySQL实例，避免复杂的远程数据库配置，保持开发流程的简洁高效。。

## 5. 工作包（Work Packages）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **工作包名称** | **描述** | **里程碑** |
| WP1 | 背景调研与设计框架 | 收集分析相关文献产品，确定系统架构与技术路线 | M1 – 完成设计指导框架 |
| WP2 | 用户调研与需求分析 | 调研用户需求，分析功能优先级，形成需求规格说明 | M2 – 输出需求报告 |
| WP3 | 系统原型设计与开发 | 基于 HTML/CSS/JS 开发前端，Flask 开发后端，实现核心功能 | M3 – 完成原型系统 |
| WP4 | 项目总结与文档撰写 | 整合数据结果与研究过程，撰写最终报告 | M4 – 完成论文初稿 |

## 6. 时间计划（Time Plan）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时间阶段** | **工作内容** | **里程碑** |
| 2025年5月中旬 | 完成项目背景调研与平台方向制定（WP1） | M1 |
| 2025年6月 | 完成用户调研与需求分析（WP2） | M2 |
| 2025年7月 | 前端后端原型系统开发（WP3） | M3 |
| 2025年8月初 | 撰写总结报告与成果输出（WP4） | M4 |

## 🔑 关键词

学习进度可视化；学习分析（Learning Analytics）；数据可视化（Data Visualization）；学习管理系统（LMS）；用户调研；自我调节学习（Self-Regulated Learning, SRL）

## 📚 参考文献（References）

Adav, S., Banerjee, S., & Das, S. (2021). Design and evaluation of a learning progress dashboard for self‑regulated learning. Smart Learning Environments, 8, 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00158-0>

Graesser, A. C., Chipman, P., Haynes, B. C., & Olney, A. (2005). AutoTutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. IEEE Transactions on Education, 48(4), 612–618. https://doi.org/10.1109/TE.2005.856149

Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings. Educational Technology Research and Development, 68(6), 3175–3195. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09689-3>

Nguyen, H., Huptych, M., & Rojek, T. (2017). Using learning analytics to predict students’ performance in Moodle LMS. Communications in Computer and Information Science, 715, 235–246. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67777-7\_20

Sedrakyan, G., Malmberg, J., Verbert, K., Järvelä, S., & De Wever, B. (2020). Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning dashboard to support regulation of learning. Computers in Human Behavior, 107, 105512. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.105512>

Sweta, S., Mahato, S., & Pathak, L. K. (2021). Prediction of learner’s performance in adaptive e-learning system using learning analytics. Journal of Physics: Conference Series, 1797, 012064. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1797/1/012064

Veletsianos, G., & Miller, C. (2008). Conversing with pedagogical agents: A phenomenological exploration of interacting with digital entities. British Journal of Educational Technology, 39(6), 969–986. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00797.x

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2025). Embodied conversational agents to support learning: A systematic review. Interactive Learning Environments. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2025.2468972>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2021). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. Asia Pacific Education Review, 22(1), 1–30. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09697-7>