

大学生创新创业训练计划 结题证书

项目编号：S202410561290

项目名称：基于 MultiAgent 和 RAG 的定制化知识
学习框架

项目级别：省级

项目类型：创新训练项目

项目负责人：贾钰杰

项目成员：陈健瑜、陈家乐、刘瀚、李秋科

指导老师：彭绍武

结题成绩：良好

华南理工大学教务处

2025年6月9日

基于Multi-Agent和RAG的 定制化知识学习框架

主讲人：贾钰杰

指导老师：彭绍武

目录

CONTENTS

01

项目介绍

Background And Significance Of
The Selected Topic

02

项目开展情况

Research contents

03

系统架构及技术栈

product showcase

04

产品展示

innovation and project characteristics

05

项目意义及后续工作探讨

Division of labor and planning of members

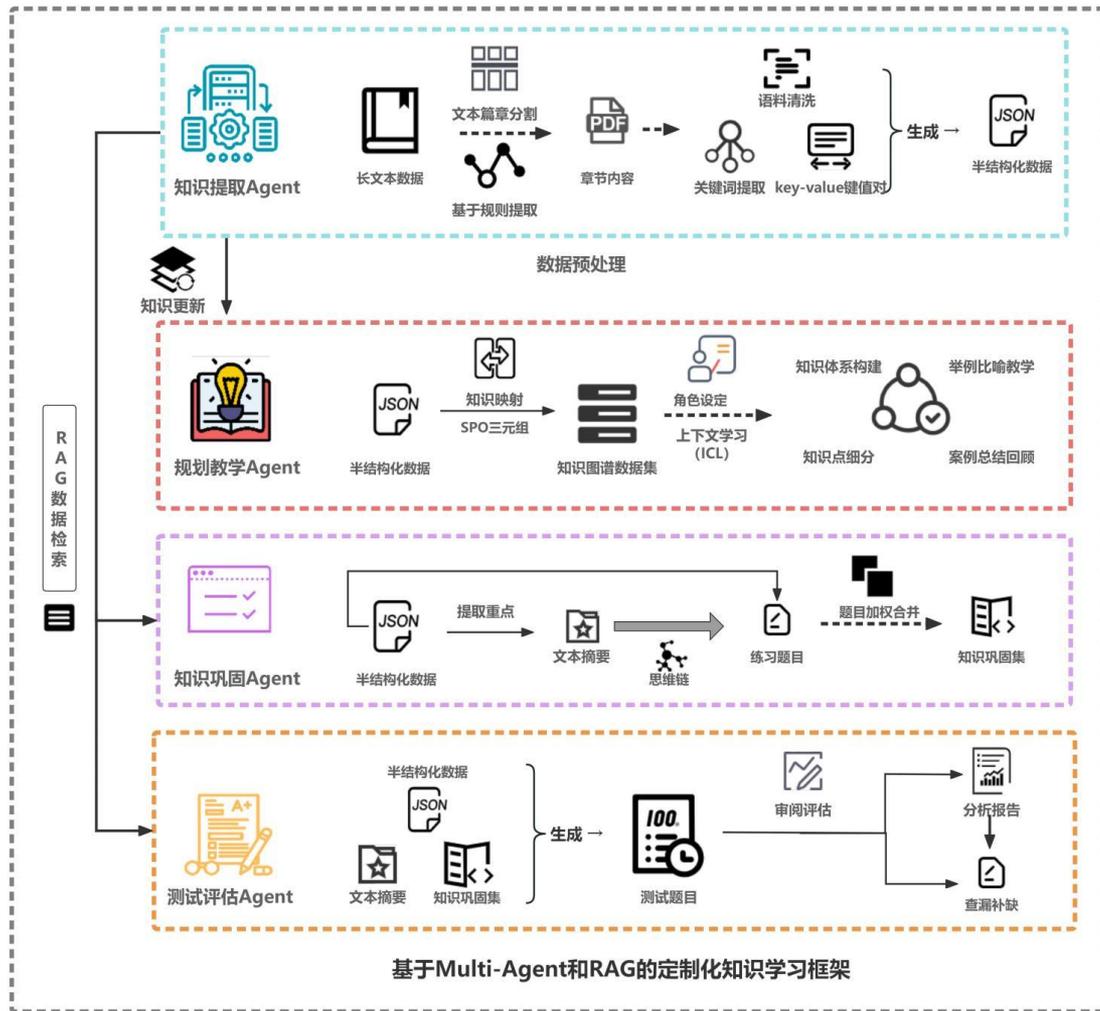
01

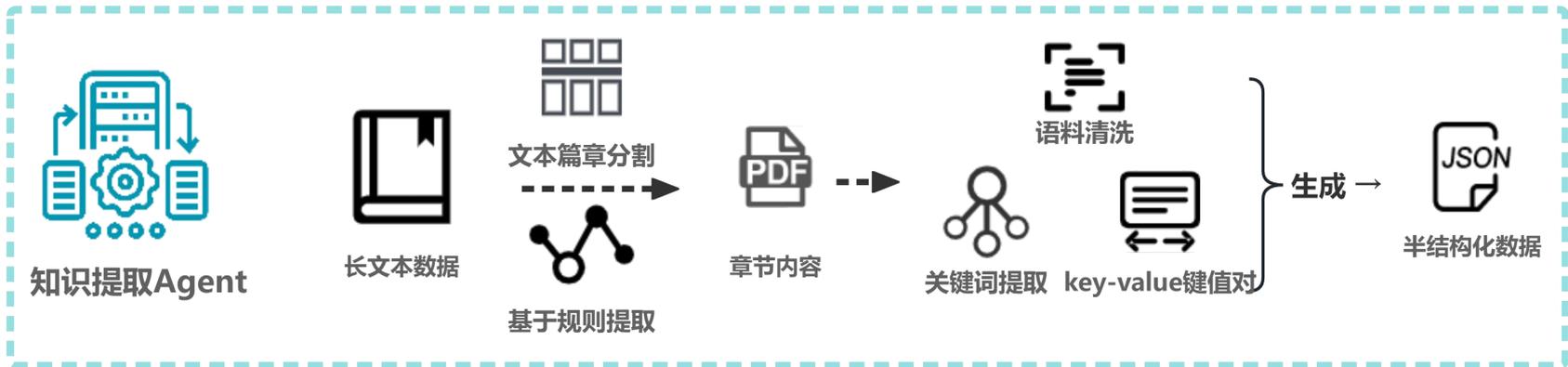
项目介绍

信息爆炸和知识技术快速更新的时代，
人们往往需要快速掌握新的知识和技能，
养成自主学习、终身学习的习惯，
与时俱进

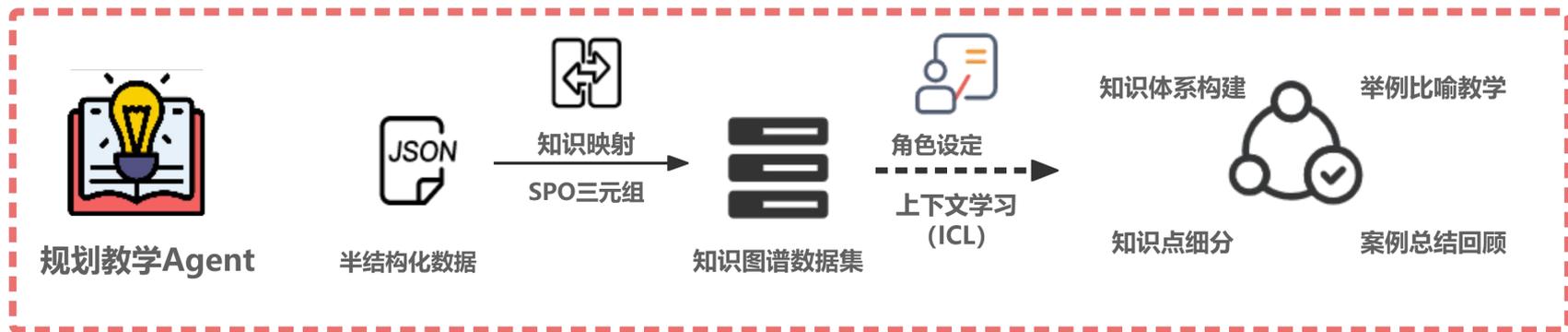


但是很难 → 知识学不懂

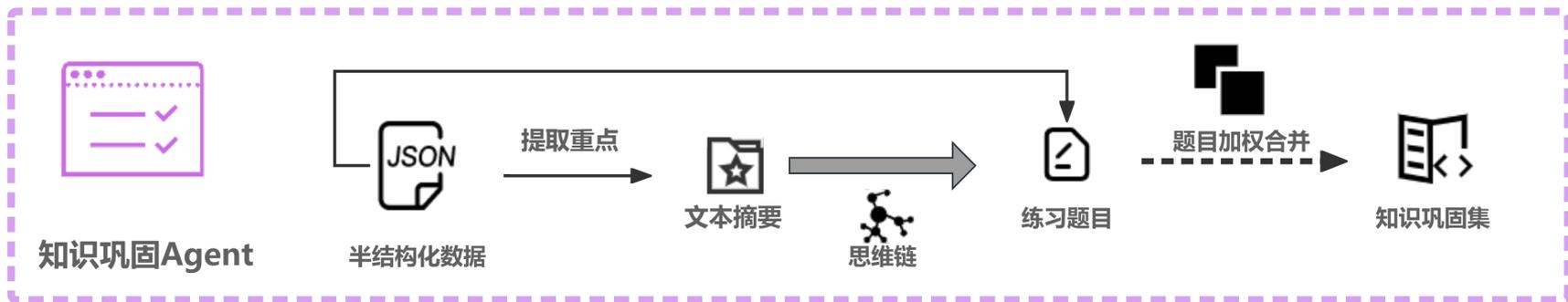




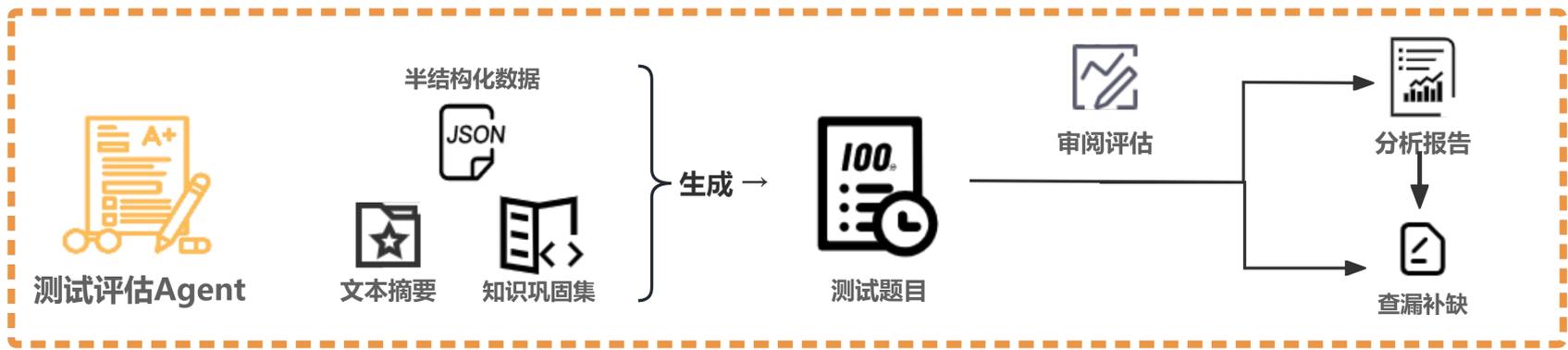
解决信息爆炸、海量数据中知识密度低的问题



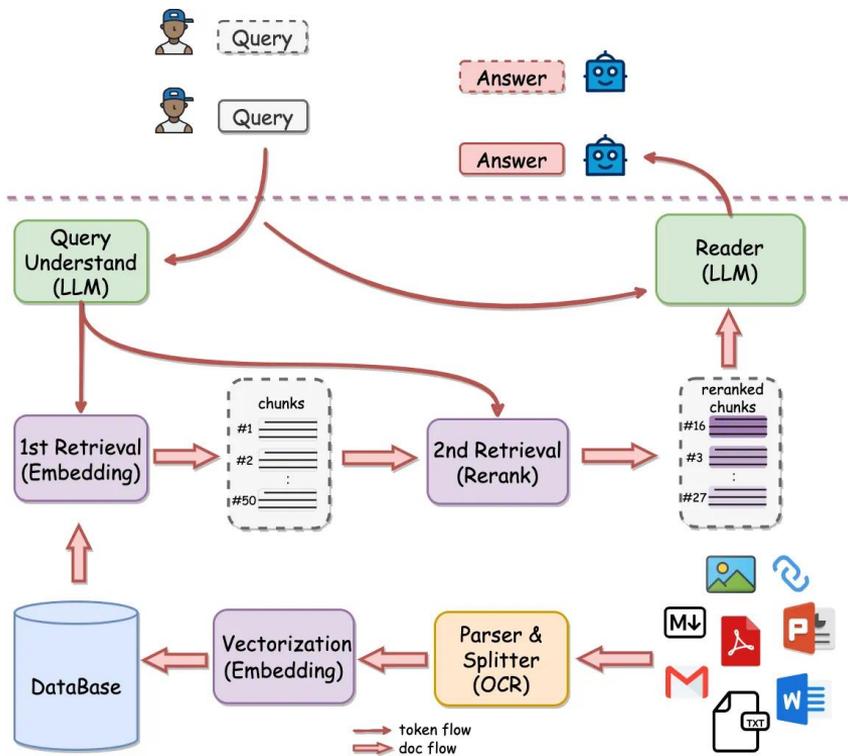
解决每个人的前置知识储备不同，接受能力和理解能力不同问题



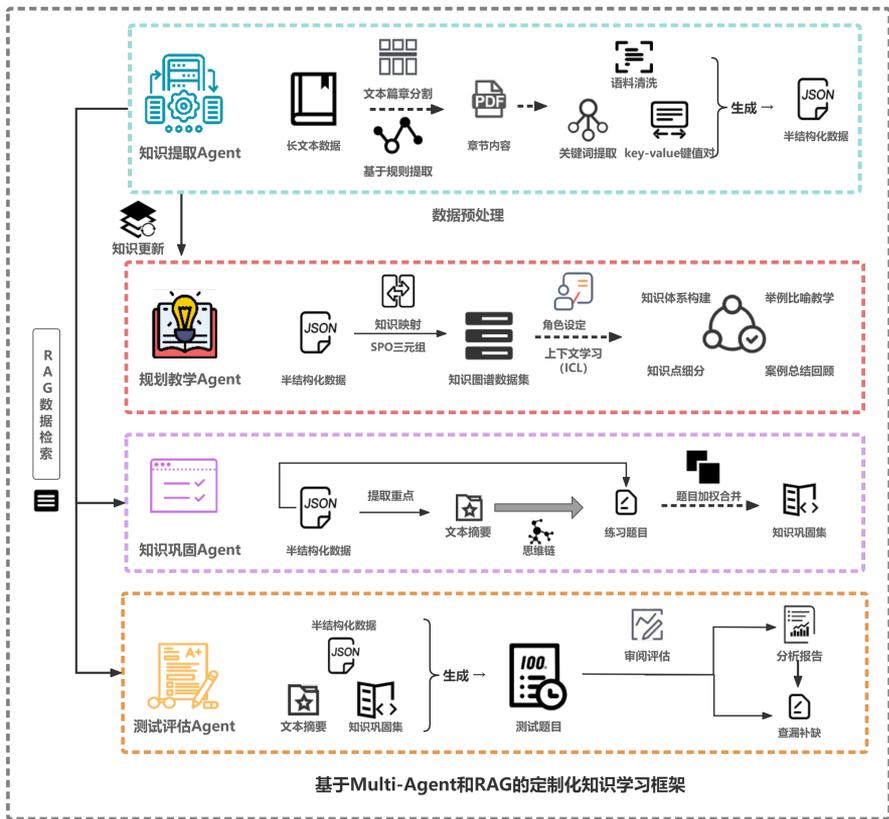
结合遗忘曲线，帮助人们有效地巩固知识，加深理解。



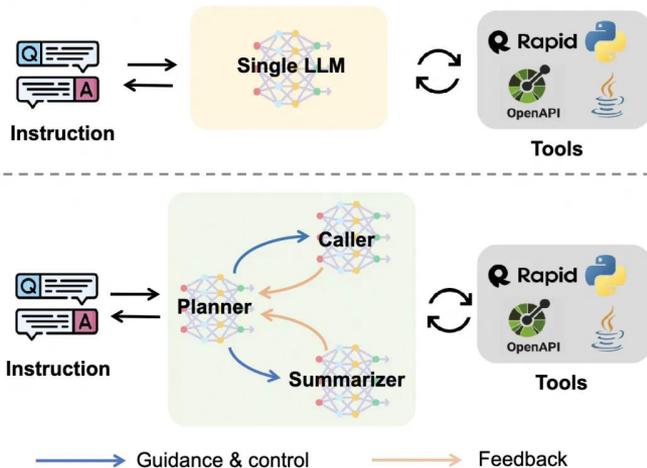
填补用户知识体系中的空白点，使其知识结构更加完整。



RAG技术提升内容生成质量
有效抑制幻觉现象



Multi-Agent的协同工作 提高系统整体性能和用户体验



02

项目开展情况

计划安排



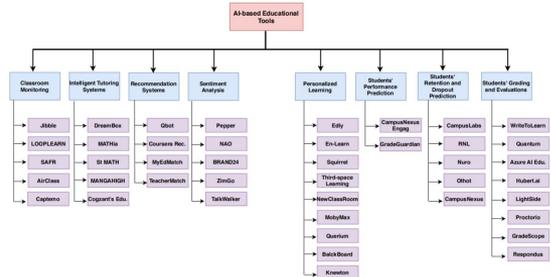
文献调研

《Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior》介绍了一种基于生成式人工智能技术的新型交互系统，支持与虚拟环境中的用户进行互动。生成式代理可以作为虚拟导师，提供个性化学习支持。



《Artificial Intelligence in Education: A Panoramic Review》

教育领域中AI的主要工具、平台和市场应用
如：Hubert.ai、ZimGo、Qbot



《A Systematic Survey of Prompt Engineering in Large Language Models: Techniques and Applications》

Prompt Engineering 重点领域包括:

- 无需大量训练的新任务
- 推理与逻辑
- 减少幻觉
- 用户交互
- 微调与优化
- 代码生成与执行
- 优化与效率
- 元认知与自我反思

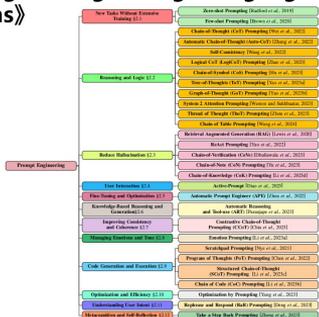
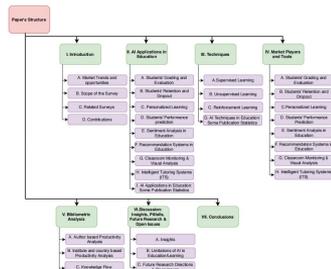


Figure 7: Taxonomy of prompt engineering techniques in LLMs, organized around application domains, providing a roadmap for addressing people across diverse contexts.

《Artificial Intelligence in Education: A Panoramic Review》

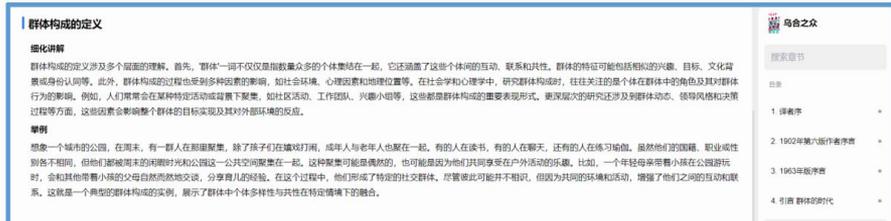
AI技术在教育中的具体应用场景:

- 学生评分与评估
- 学生留存与辍学
- 个性化学习
- 学生成绩预测
- 教育中的情感分析
- 教育推荐系统
- 课堂监控与可视化分析
- 智能辅导系统
- AI在教育中的应用的统计数据



进度：已完成关于长文本知识提炼、多智能体协同、提示词工程和教育应用的文献调研。

开发规划教学Agent



提示词 workflow

1. 主动与用户互动，获取定义良好的课程主题所需信息
 - 1.1 接收用户的信息后，分析有哪里缺失或尚未明确的信息，向用户几个最关键、最核心的问题来定义一个完整的课程主题，以缩小课程涉及的范围，避免过于宽泛。
 - 1.2 理解用户上面的问题中，不想回答的将由你自行设定或被设定一个宽泛、通用的答案。
 - 1.3 暂停流程，等待用户回复后再继续。
1. 使用5W2H定义具体课程背景与场景
 - 2.1 描述背景: 根据获得的信息，识别并分析，并清晰地定义课程背景。使用“5W”工具来描述课程背景。
 - 2.1.1 5W包括谁 (Who)、什么 (What)、哪里 (Where)、何时 (When)、为什么 (Why)。这五个要素共同清晰定义了问题空间。
 - 2.1.2 谁 (Who) : 涉及的人物或团体。明确谁是关键参与者 (讲师) 或受影响者 (听众)。考虑个人的背景信息。这些因素可能对他们问题的回答有直接或间接的影响。
 - 2.1.3 什么 (What) : 描述课程的本质与特点。提供详细的背景陈述，明确发生了什么。
 - 2.1.4 哪里 (Where) : 可选。指出地点，帮助界定事件发生的具体位置，影响问题性质和解决方案。
 - 2.1.5 何时 (When) : 涉及时间因素。例如，课程有多长? 是不是更大的课程的一部分? 这本身是一个很完整的大课程。
 - 2.1.6 为什么 (Why) : 探究原因或动机。深入了解事件背后原因的关键部分，有助于理解事件发生的原因。
- 2.2 定义课程: 使用“OKR (目标与关键结果)”工具定义目标。OKR包含 1 个目标 (Objectives) 和至少 3 个关键结果 (Key Results)。
 - 2.2.1 目标 (Objectives) 需要明确教学目标和期望，明确教学完成后达到的最终效果。
 - 2.2.2 三个关键结果 (Key Results) 需要分别阐明以下几点
 - 2.2.2.1 教学难度: 对于当前主题，课程设计应该达到多高的难度?
 - 2.2.2.2 学生参与度和反馈: 对于当前主题，我们可以采用哪些具体的、简单的方法来提升学生的参与度?
 - 2.2.2.3 练习成果和应用能力: 学生学会这个东西之后，可以具体地做什么事情，达到什么效果?

个性化教学模式矩阵

维度	授课方式	文本风格	语气	策略
可选 & 说明	视觉 (Visual)	正式 (Formal)	鼓励性 (Encouraging)	演绎 (Deductive)
	言语 (Verbal)	教科书式 (Textbook)	中立 (Neutral)	归纳 (Inductive)
	主动 (Active)	通俗易懂 (Layman)	信息性 (Informative)	溯因 (Abductive)
	直觉 (Intuitive)	故事讲述 (Story Telling)	友好 (Friendly)	类比 (Analogical)
	反思 (Reflective)	苏格拉底式 (Socratic)	幽默 (Humorous)	因果 (Causal)
	全局 (Global)	综合 (Comprehensive)	专业 (Professional)	混合 (Hybrid)

进度：基于提示词工程，生成包括知识点细分、案例总结、教学示例等的系统化教学流程。

开发知识巩固Agent

问答题：

请解释软件架构与系统架构以及企业架构的区别和联系。

答案：软件架构、系统架构和企业架构都是关于系统设计和组织的不同层面的描述。软件架构关注的是系统中软件部分的设计和组织的不同层面的描述。软件架构关注的是系统中软件部分的设计和组织的不同层面的描述。软件架构关注的是系统中软件部分的设计和组织的不同层面的描述。系统架构则涵盖了硬件、软件和人员等方面，描述了系统中的功能分配、软件架构与硬件架构的映射以及人机交互等。企业架构更加宏观，描述了组织的整体结构和行为，包括组织的流程、信息流、人员和组织单元等，并与企业的核心目标和战略方向相一致。

软件架构、系统架构和企业架构之间存在联系，软件架构是系统架构的一个组成部分，用于支持系统的功能和目标。系统架构提供了软件架构所要遵循的环境和限制。而企业架构则为系统架构提供了更广泛的约束和目标，并决定了应该由企业的哪些系统来支持不同的业务流程。因此，软件架构必须符合系统和企业架构的要求和目标。

Question 1.1 What Software architecture is and what it isn't.json	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 1.2 Architectural Patterns and Styles	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 1.3 What Makes a 'Good' Architecture	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 1.4 Summary	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 1.5 Further Reading	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.1 Introduction to Software Architecture	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.2 Thinking About and Measuring Software Architecture	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.3 Predicting System Qualities	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.4 Enhancing Communication	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.5 Learning Early Design Decisions	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.6 Enabling Consistency	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	1.00
Question 2.7 Influencing the Organization	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.8 Enabling Evolutionary Processes	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.9 Improving Cost and Schedule	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.10 Supporting Sustainability	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.11 Allowing Interoperability	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.12 Understanding the Visibility	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.13 Promoting a Basis for Interoperability	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.14 Summary	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 2.15 Further Reading	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	1.00
Question 3.1 Architecture as a Technical Discipline	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	2.00
Question 3.2 Architecture as a Business Discipline	3001/0004 12:10 PM	00/01/2025	1.00

生成示例

Question 1.1 What Software architecture is and what it isn't.json: 选择题：

根据文本，下列关于软件架构的观点正确的是：

- A. 软件架构包括三种结构：模块结构、组件与连接器（CBC）结构和迁移结构。
- B. 软件架构只关注软件元素的结构，不考虑它们之间的关系。
- C. 所有软件系统都有一个已知的软件架构。
- D. 软件架构只关注软件的行为，不包括硬件或人员。

答案：A. 软件架构包括三种结构：模块结构、组件与连接器（CBC）结构和分配结构。

思考过程：根据原文提到的架构结构，可以知道软件架构包括模块结构、组件与连接器（CBC）结构和分配结构。选项A中提到了这三种结构，因此是正确答案。

进度：开发了文本摘要生成和测试题目生成功能，加权合并不同类型的题目后，形成了知识巩固集。

开发测试评估Agent

测试代码

```
#将标题，内容，核心内容整体作为history传递给llm，作为历史对话
history_messages = [
    {
        "role": "user",
        "content": title + body + answer,
    }
]

# 现在将历史对话和新消息一起发送
# 设置题目类型
questionTypes = "一道选择题和一道问答题，"
prompt = "根据提取的信息生成" + questionTypes + "生成的题目针对提取信息的重点，输出答案和思考过程，用中文回答"
messages = history_messages + [
    {
        "role": "user",
        "content": prompt,
    }
]

response = client.chat.completions.create(
    messages=messages,
    model=model,
)

answer = response.choices[0].message.content
print(answer)#输出生成的题目

title = title.replace('?', '')#pdf保存命名不能用问号！（非常重要）
new_file_path = os.path.join(testGeneration_folder, os.path.basename('Question ' + title + '.json'))

#保存生成的题目为json文件
with open(new_file_path, 'w', encoding='utf-8') as json_file:
    json.dump(answer, json_file, ensure_ascii=False, indent=4)
```

答错

1. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

2. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

3. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

4. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

答对

1. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

2. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

3. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

4. 选择题，一个行为在自然语言处理领域，被称为“有监督学习”？ A. 非结构化 B. 结构化 C. 非结构化 D. 非结构化

正确答案：B

答案解析：在自然语言处理领域，结构化数据是指具有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据是指没有固定格式和明确关系的数据。非结构化数据通常用于自然语言处理、文本挖掘、情感分析、推荐系统等任务。结构化数据通常用于数据库、表格、XML、JSON 等格式。因此，正确答案是 B。

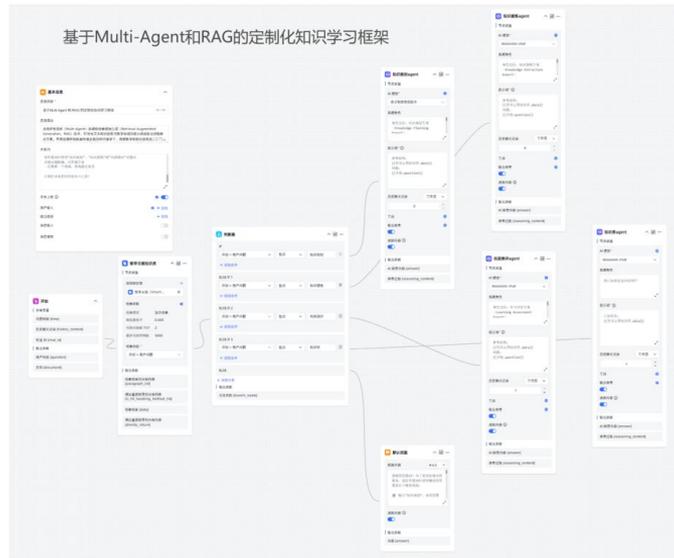
进度：设计了测试题目生成算法，答对答错进行用户反馈

Multi-Agent系统协同整合开发

RAG技术结合



Multi-Agent协同 workflow, 不同Agent之间共享全局信息和历史上下文; 每个Agent各司其职履行职能



进度：完成RAG技术结合，Multi-Agent实现全局协同



国家知识产权局

510640

广东省广州市天河区金颖路1号1601、1602室 广州市华学知识产权代理有限公司
戴晓琴(020-38743199)

发文日:

2025年04月28日



申请号: 202510547822.X

发文序号: 2025042801560730

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第43条、第44条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 202510547822.X

申请日: 2025年04月28日

申请人: 华南理工大学

发明人: 贾钰杰, 彭绍武, 刘瀚, 陈健瑜, 陈家乐, 李秋科

发明创造名称: 基于多智能体和检索增强生成的个性化学习系统

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1份 3页, 权利要求项数: 8项

发明专利请求书 1份 5页

说明书 1份 8页

说明书附图 1份 2页

说明书摘要 1份 1页

专利代理委托书 1份 2页

实质审查请求书 文件份数: 1份

申请方案卷号: 125-0909

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 自动受理

联系电话: 010-62356655

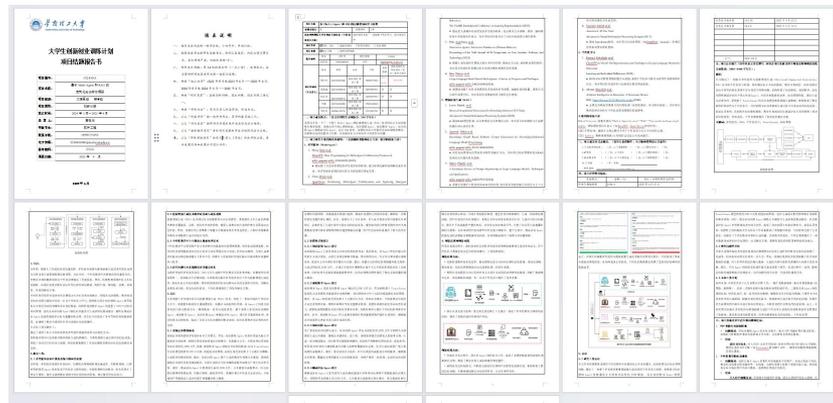
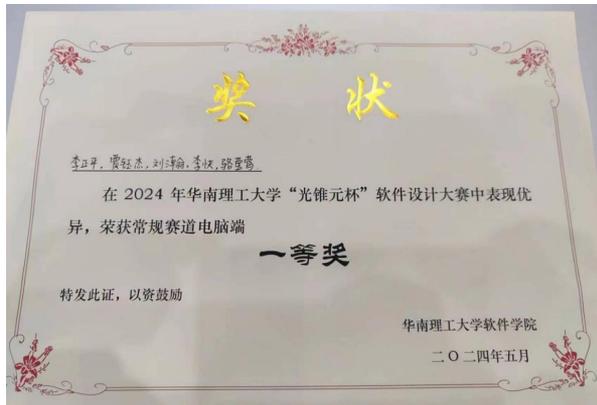
审查部:



200101
2023.03

纸件申请, 函询请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处
电子申请, 应当通过专利业务办理系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

结题撰写

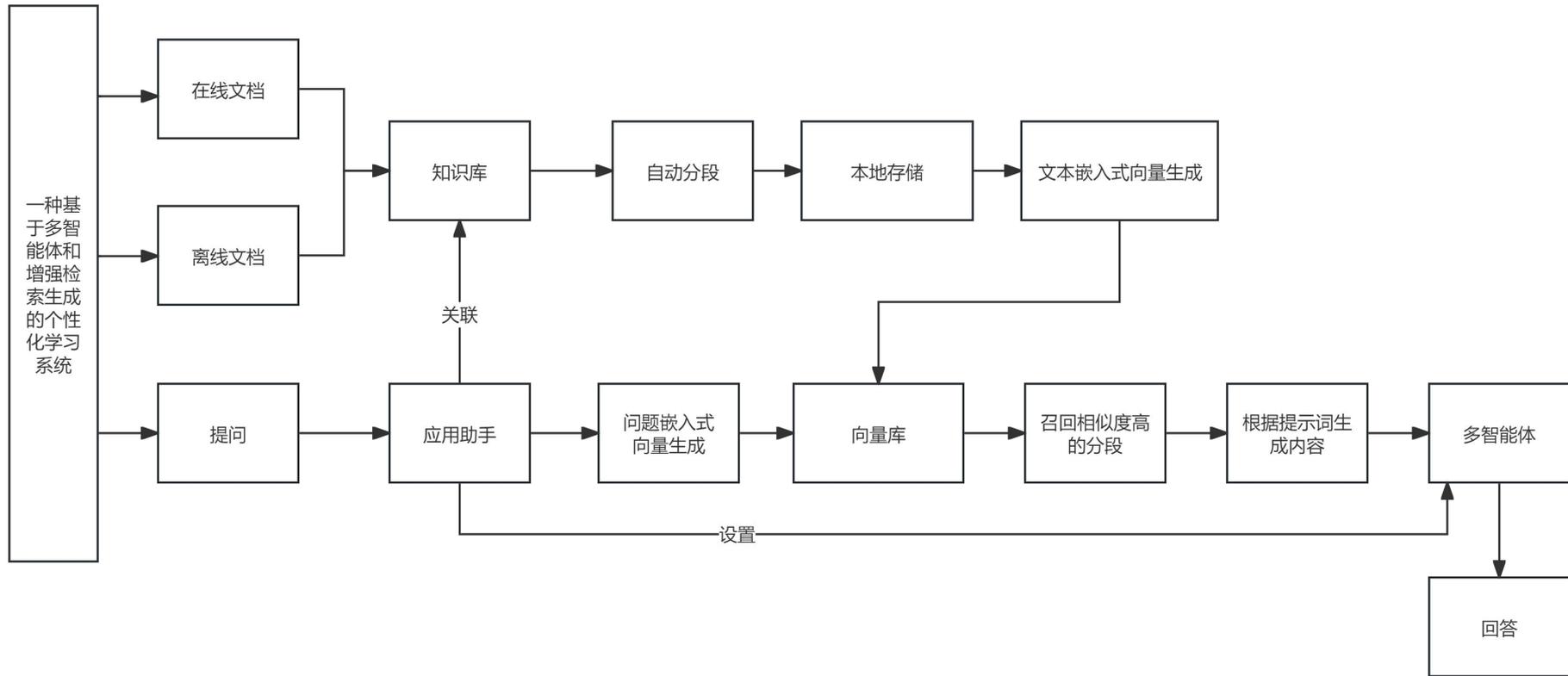


进度: 完成结题报告撰写, 受理专利1项, 荣获校级奖项1项

03

系统架构及技术栈

交互流程图



技术栈

1. 前端技术

- Vue.js: JavaScript前端框架
- LogicFlow: 流程图绘制引擎

2. 后端技术

- Python/Django: 后端开发框架
- Langchain: 大语言模型应用开发框架

3. 数据存储

- PostgreSQL: 关系型数据库
- Pgvector: 向量扩展插件

4. 模型集成

- 大语言模型:
 - DeepSeek-chat
 - DeepSeek-reasoner
 - Chatglm4
- 向量模型:
 - bge-large-zh-v1.5

5. 开发环境与工具

- 包管理器: Poetry
- Node.js
- 异步任务服务: Celery



04

产品展示

知识库

知识库名称: 计算机视觉知识库

知识库描述: 本知识库包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识库来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识库状态: 已启用

知识库权限: 公开

知识库管理

知识库名称: 计算机视觉知识库

知识库描述: 本知识库包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识库来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识库状态: 已启用

知识库权限: 公开

知识规划

知识规划名称: 计算机视觉知识规划

知识规划描述: 本知识规划包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识规划来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识规划状态: 已启用

知识规划权限: 公开

知识提炼

知识提炼名称: 计算机视觉知识提炼

知识提炼描述: 本知识提炼包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识提炼来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识提炼状态: 已启用

知识提炼权限: 公开

知识测评

知识测评名称: 计算机视觉知识测评

知识测评描述: 本知识测评包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识测评来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识测评状态: 已启用

知识测评权限: 公开

知识规划Agent

知识规划Agent名称: 计算机视觉知识规划Agent

知识规划Agent描述: 本知识规划Agent包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识规划Agent来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识规划Agent状态: 已启用

知识规划Agent权限: 公开

知识提炼Agent

知识提炼Agent名称: 计算机视觉知识提炼Agent

知识提炼Agent描述: 本知识提炼Agent包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识提炼Agent来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识提炼Agent状态: 已启用

知识提炼Agent权限: 公开

知识测评Agent

知识测评Agent名称: 计算机视觉知识测评Agent

知识测评Agent描述: 本知识测评Agent包含计算机视觉领域的核心概念、算法和理论。适用于学习、研究和教学。

知识测评Agent来源: 用户上传、AI生成、网络爬虫

知识测评Agent状态: 已启用

知识测评Agent权限: 公开

您好! 我是基于Multi-Agent 和 RAG 的定制化知识学习框架智能助手, 您的个性化知识学习顾问。基于先进的多智能体系统和RAG技术, 我专注于提供【知识规划】、【知识提炼】和【巩固测评】三大核心服务, 让您的学习更高效、更智能!

👉 输入“知识规划”, 获取学习路径规划服务:

👉 “请对学习计算机视觉相关内容进行知识规划”

👉 输入“知识提炼”, 获取内容理解服务:

👉 “对计算机视觉教材信息进行知识提炼”

👉 输入“巩固测评”, 获取学习评估服务:

👉 “对计算机视觉知识进行巩固测评”

🌟 使用技巧

请在提问时使用“知识规划”、“知识提炼”或“巩固测评”关键词

关键词越精确, 回答越专业

一次聚焦一个领域, 获得最佳效果

让我们开始您的智能学习之旅!

请输入问题



05

项目意义及后续工作探讨

THANK YOU FOR YOUR CRITICISM AND CORRECTION

感谢各位专家批评指正

主讲人：贾钰杰

指导老师：彭绍武