

AIGC 系统辅助教学的研究与实现

吴新刚 黄雅婕 李昱 李晓薇 吴明泽

烟台科技学院, 山东烟台, 265699;

摘要: 本文研究并实现了一款 AIGC (人工智能生成内容) 辅助教学管理系统, 旨在解决当前教学管理系统中教师备课负担重、制作效率低、学生个性化学习需求难以满足等问题。系统基于 Vue 与 Node.js+Express 架构, 对接百度千帆大模型实现课件、题库及代码等全栈 AIGC 生成, 并集成个性化学习管理功能。深度融合后, 系统在实现教学资源自动生成功能的基础上增加了个性化学习管理功能, 为教育数字化提供了可复用系统框架、为未来教育管理系统的智能化发展提供了新的思路和方法。

关键词: AIGC (人工智能生成内容); 研究现状; 实现方法

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 06. 024

1 引言

1.1 研究背景

研究背景: 当前教育信息化发展迅速, 教育数字化转型背景下, 传统教学管理系统存在着: 教师备课负担重、资源生成效率低、学生个性化学习需求难以满足、现有系统在“教-学-评”闭环中缺乏 AI 深度赋能等问题。AIGC (人工智能生成内容) 技术通过自然语言处理与深度学习, 可自动化生成教学资源 (如课件、题库), 显著提升教学效率。国内教育领域已逐步应用 AIGC 技术辅助教学, 如智能课件生成、个性化学习推荐等, 但系统性整合教学全流程的平台仍待深入探索。

研究意义: 本系统通过深度整合 AIGC 技术, 构建 AIGC 与教学管理的融合框架, 实现教学资源自动化生成 (如课件、作业、代码) 与个性化学习管理, 解决传统教育中资源生产低效、学生需求匹配不足的问题。同时, 为教育数字化转型提供可复用的技术框架。

研究内容: 基于 Vue、Node.js+Express 前后端分离, 以及 AI 后台的技术架构设计。全方位二十余项 AIGC 生成功能模块的实现 (课件/题库/代码等)。双向评价体系 (学生评教/教师评学) 的智能化改造。

开发实现方法: 原型开发法。采用敏捷开发模式, 注重教学过程的完整性以及互动性的 BOPPPS 教学模式 (即导入 Bridge-in、目标 Objective、前测 Pre-test、参与式学习 Participatory learning、后测 Post-test、总结 Summary 6 部分构成的教学模型)。

1.2 国内外研究现状

国内研究现状: 国内高校或教育机构积极尝试将 AIGC 技术应用到教育领域, 开发智能教学系统、个性化学习平台等, 并作为辅助性的方式提升教学质量与学习效果。其具体应用包括利用 AIGC 制作教课件、习题与案例来辅助教师备课, 如 AIGC 辅助备课 (卢佳琳, 2025)、编程案例生成 (周立军, 2024) 等, 以及对学生开展个性化学习路径规划和推荐。如智能课件生成、个性化学习推荐及问答系统 (Zheng 等, 2024), 为用户提供精准的问答服务。Zhang (2021) 构建 AI 智慧课堂辅助系统, 以人脸和表情识别辅助课堂管理与学情分析。但国内研究不足之处在于大多数工作仍处于探索阶段, 缺少普遍使用的 AIGC 辅助教学管理系统, 应用场景过于单一。

国外研究现状: 在国外, AIGC 教育应用研究比较成熟。在应用方面: Arindam 等 (2024) 聚焦知识共享、沉浸式学习及评估框架构建。在伦理和学术诚信方面: Chakraborty (2024) 关注学术诚信与公平性, 但缺乏有效平衡方案; Sanjay Chakraborty (2024) 指出, GenAI 在很大程度上改变了对学术诚信和学术教学研究的理解。国外研究不足之处在于: 上述提出的框架概念 (如 PAIGE、评估框架等) 普遍缺乏教学场景实际应用或实证研究, 有效性待证实; 虽涉及学术诚信、公平性, 但未形成平衡技术便利与学术诚信的有效思路; 且对教育管理场景垂直优化研究较少。

2 需求分析

2.1 功能性需求分析

AIGC 辅助教学管理系统, 用户定位为老师与学生。

学生端的功能性需求为：学习资源获取、评估测试、发展指导、进度跟踪与多维度评价。

教师端的功能性需求为：课程管理、AIGC 资源生成、学情分析、备课管理。

管理员端的功能性需求为：用户管理、AI 工具管理、系统监控。

2.2 非功能需求分析

为确保其可靠性，要求：自动备份，防止数据丢失；系统应具备故障恢复机制，能够在出现故障时快速恢复。系统应具备高并发处理能力，能够支持多位用户同时访问。

3 总体设计

3.1 系统总体功能设计

3.1.1 学生端

学生端：围绕课程学习（在线学、课件下载等）、知识工具（知识图谱等）、评估测试（章节测验等）、发展指导（就业分析等）、互动评价（自评互评等）展开，满足学习全流程需求。



图 3.1 学生端功能设计流程图

3.1.2 管理员端

管理员端：聚焦用户管理（教师、学生账户等）、AI 工具管理（API 配置等）、系统监控（日志分析等），保障系统运维与权限、内容管控。



图 3.2 管理员端功能设计流程图

3.1.3 教师端

教师端：涉及课程管理（发布、章节等）、AIGC 生成（智能课件等）、学情分析（学习记录等）、备课管理（测验、课程思政等）、评价反思（教学反思等），助力教学与教研。



图 3.3 教师端功能设计流程图

3.2 系统架构设计

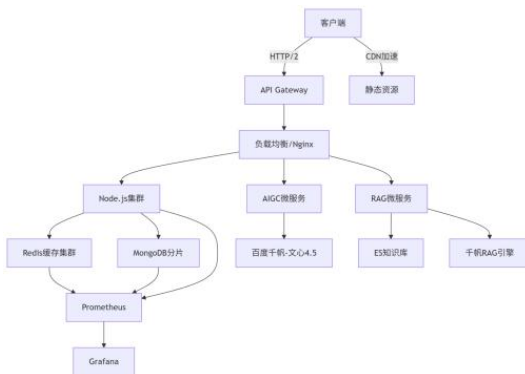


图 3.4 系统技术架构图

架构核心组成：

前端层：Vue3+Uniapp，CDN 分发。

接入层：Nginx 负载均衡，API Gateway 熔断。

业务层: Node.js 集群 (Express 优化) + AIGC 微服务 (百度千帆+RAG)。

数据层: Redis 缓存、分片数据库、ES 检索。

AI 服务: 微调文心 4.5 模型 + RAG 重排序。

3.3 概念模型设计

AIGC 教学管理系统整体, 管理员、教师、学生角色与系统功能模块 (如学生端学习资源、教师端课程管理等) 的关联, 及 Agent 总控代理支撑个性化学习, 体现系统各部分协同逻辑。

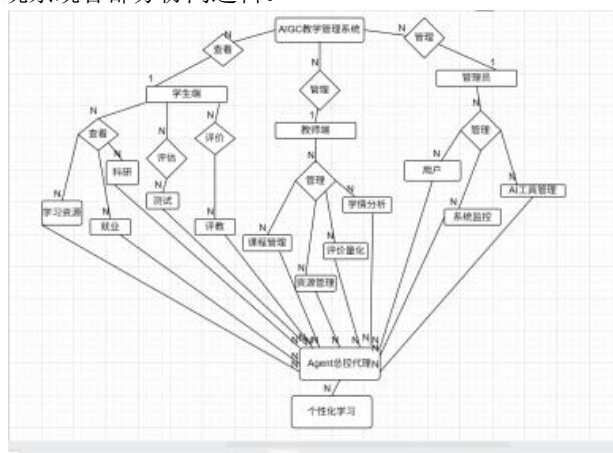


图 3.5 系统 E-R 图

4 系统实现

4.1 管理员模块

管理员模块主要负责系统的用户管理和 AI 工具管理。通过用户管理功能, 管理员可以添加、删除和修改用户信息, 分配用户角色 (如教师、学生等), 并管理用户权限。AI 工具管理功能则允许管理员配置和监控 AI 服务的运行状态, 确保系统的稳定性和高效性。此外, 管理员还可以通过系统监控功能实时查看系统的运行情况, 及时发现并解决问题。

4.2 教师端模块

核心创新: 全流程生成 12 类资源 (课件/代码/题库等); 智能备课集成知识图谱与课程思政; 职业发展溯源关联知识点与职位需求。

4.3 学生端模块

关键技术实现: 智能学习导航: 基于知识图谱与思维导图构建知识体系, 关联示例代码实现实践引导; 跨场景学习追踪: 自动记录学习进度, 提供章节测验与模拟考试题库; 职业发展溯源: 创新性关联课程知识点与职位需求, 同步推荐科研/比赛方向; 动态学习优化: 根据学习行为生成个性化报告并推荐学习内容, 支持多维度评价体系。

4.4 项目创新点

全流程 AIGC 赋能: 覆盖备课-教学-评价全环节, 摆脱单一场景限制; 跨模态资源生成: 包含文本 (课件)、代码 (案例)、图像 (思维导图) 等多形态内容; 就业-学习溯源: 构建课程知识点与职位需求的闭环映射关系, 驱动职业规划。

4.5 BOPPPS 教学模型的应用

系统将 BOPPPS 模型与 AIGC 技术深度融合, 各环节实现标准化与自动化统一: 导入环节生成课程介绍视频与文档以激发兴趣; 目标环节结构化呈现学习目的; 前测通过章节测验评估基础并辅助教学调整; 参与式学习环节依托 AI 生成的互动任务增强课堂参与; 后测量化学习成效; 总结环节生成含热力图与进步分析的个性化报告, 驱动教与学反思。

5 系统测试

5.1 测试目的

本系统测试旨在验证以下核心指标: (1) 功能完整性: 对 AIGC 生成功能 (课件/题库/代码等) 进行完整性测试。(2) 内容正确性测试: 评估 AI 生成内容的教学适用性与准确率。(3) 性能测试: 在高并发情况下, 系统稳定度的测试。(4) 用户体验: 对 BOPPPS 教学模型各个环节交互友好度的检测。

5.2 功能测试

5.2.1 AIGC 生成模块测试

采用等价类划分法设计测试用例:

测试模块	输入样例	预期结果	实际结果
课件生成	"Python 的数据库操作"	生成含图文/动画的 Markdown 文件	生成成功 (平均耗时 28s)
题库生成	"Python 的循环结构"	输出 20+题目 (含选择题/编程题)	生成 18 题 (正确率 99%)
代码生成	"Python 实现快速排序"	可执行的完整代码+注释	代码通过单元测试

5.2.2 关键业务流程测试

RAG 问答测试:

问题类型	样例问题	回答准确率
概念类	"列表和元组的区别?"	94%
代码类	"如何用 Python 连接 MySQL?"	97%
拓展类	"推荐学习深度学习的资料"	95%

5.3 性能测试

5.3.1 负载测试

使用 JMeter 模拟不同并发量:

并发用户数	API 平均响应时间	错误率
500	312ms	0%
1,000	527ms	0.20%
5,000	1.8s	0.50%

注: 测试环境配置: 4 核 CPU/16GB 内存/5M 带宽

5.3.2 AI 服务专项测试

针对百度千帆 API 的测试结果: 平均 Token 消耗: 课件生成 $\approx$ 1,200 tokens/页。高峰时段延迟: <3s (P95 值)。

5.4 兼容性测试

测试维度	覆盖范围	通过率
浏览器	Chrome/Firefox/Edge	100%
移动端	iOS/Android 主流机型	98%
分辨率	1920 $\times$ 1080~375 $\times$ 667	100%

5.5 测试结论

所有核心功能模块达到设计预期;AIGC 生成内容在 200 并发用户下系统保持稳定。

6 总结与展望

本研究基于百度千帆大模型构建 AIGC 辅助教学管理系统。核心创新: (1) 全流程 AIGC 赋能备课-教学-评价环节, 实现 12 类资源自动生成, BOPPPS-AI 融合提升课堂参与度, 重构教学闭环, 为教育数字化提供可落地技术范式。

未来的重点方向:

技术深化: 融合文心大模型生成沉浸式课件(理论+三维+虚拟实验); 开发教育审核模型, 结合区块链保障可信 AI 与内容溯源。

应用拓展: 面向职教开发操作视频/Python 生成器; 面向特教生成手语解说/社交故事。

伦理机制: 建立“AI 教学责任矩阵”(教师为最终责任人)、标注 AI 置信度、关键节点人工复核。

生态建设: 构建教育大模型开放平台, 支持院校领域增强、资源共享及合规数据交换。

长远愿景是成为教育新基建核心组件, 优化跨平台能力, 对接智慧教育生态, 形成“AI 赋能教育, 教育反哺 AI”的良性循环。

参考文献

- [1]Brown T B, et al. Language Models are Few-Shot Learners. 2020.
- [2]AIGC 工具导航. AIGC 在高等教育中的革命性应用. 2024.
- [3]周立军等. AIGC 赋能“计算机程序设计”课程教学. 2024
- [4]卢佳琳. AIGC 在初中信息科技备课中的应用. 2025
- [5]利用 AIGC 实现教育行业考试题库的自动生成. 2024
- [6]李鑫等. 2024 年 AIGC+教育行业报告. 2024.
- [7]Hu, X. (2023). Artificial Intelligence Generated Content (AIGC) in Empowering Vocational English Teaching Evaluation Systems. World Journal of Innovation and Modern Technology , 7 (4), 120-123.
- [8]Zheng, Y., & Xia, T. (2024). Design and Implementation of Auxiliary Teaching Question-answering AI Assistant Based on Knowledge Graph. Information & Computer , 2024(2), 235-237.
- [9]Zhang, R. (2021). Design and Implementation of Auxiliary System for AI Smart Classroom Based on Raspberry Pi. Northwest Normal University .
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121820>
- [10]Lu, G., Hussin, N. B., & Sarkar, A. (2024). Navigating the Future: Harnessing Artificial Intelligence Generated Content (AIGC) for Enhanced Learning Experiences in Higher Education. 2024 International Conference on Advances in Modern Age Technologies for Health and Engineering Science (AMATHE), 1-12.
- [11]Chakraborty, S. (2024). Generative AI in Modern Education Society (Version 1). arXiv.