

AI 赋能职教视频个性化教学项目需求规格说明书（第一稿）

一、项目背景与核心愿景

1.1 项目背景

本项目是在前期“教学视频解析”成果基础上，进行的功能深度进阶与目标重构。项目聚焦职业教育领域，旨在解决“学生被动看视频、知识吸收效率低、学习路径一刀切”的核心痛点，通过 AI 技术重构职教学习体验。

1.2 核心愿景

- **懂学生的 AI**: 打造“教育版淘宝”的千人千面推荐能力，实现学习内容与路径的个性化匹配。
- **角色转变**: 推动学生从“被动接收者”转变为“项目设计者/参与者”，增强学习主动性与创造力。
- **动态干预**: 让 AI 从单纯的视频播放器，升级为能实时捕捉学习障碍、提供“补偿教育”的智能导师。

二、核心功能模块需求（重点）

模块一：多模态语义解析与知识建模

2.1.1 多源特征提取

- **视觉 (CV)** : 识别教学视频中的 PPT 文字、黑板板书、实验演示关键动作等核心视觉信息。
- **音频 (ASR)** : 将教师讲解语音转为文本，并识别语音中的重音、停顿等强调性特征。
- **文本** : 解析视频字幕、标题、描述等元数据，提取核心知识点。

2.1.2 知识图谱映射

将多模态特征整合，转化为结构化知识点，并为每个知识点自动标注视频时间戳，建立知识与视频片段的精准关联；构建领域知识图谱，实现知识点间的逻辑关联与层级划分。

2.1.3 新增补充功能

- **职教专属术语库构建：**针对数控、汽修、护理等细分领域，建立行业专属术语库，提升 ASR/CV 识别准确率，支持教师手动补充术语并迭代优化。
- **实操动作规范性校验：**对实验、操作类视频，通过 CV 技术识别关键动作规范性，与标准动作库比对并标记偏差点，为补偿资源生成提供依据。
- **视频内容去娱乐化过滤：**自动识别并过滤与职教无关的娱乐化片段（闲聊、广告），对非核心教学内容（点名、设备调试）智能分段，支持学生快速跳过。
- **知识点难度分层标注：**结合教师标注与学生行为反馈，为知识点自动标注“基础/进阶/拓展”难度等级，支撑后续路径规划。
- **实操场景安全风险识别：**针对焊接、电工等高风险场景，识别安全违规行为（如未戴防护用具），生成安全警示标签，优先触发安全类补偿资源。
- **知识点关联度自动计算：**自动计算知识点间的前置/后置依赖关系，构建知识依赖图谱，为“先修知识不足”提供预警。
- **方言与行业黑话适配：**优化 ASR 模型，支持导入自定义词表，适配职教场景中的方言、行业术语与师傅口头语，并支持教师一键修正。
- **视频质量智能评估：**自动检测视频清晰度、音量稳定性等质量问题，标记低质量片段并提示优化，对模糊画面进行图像增强预处理。

模块二：学习者行为洞察与路径规划

2.2.1 行为数据采集

实时记录学习者的播放、暂停、反复观看、快进、中途退出、拖拽跳转等全量行为数据。

2.2.2 薄弱点画像

- **公共难点识别**: 若某视频片段被多人反复观看，自动标记为“公共难点”并提升优先级。
- **个体弱项诊断**: 若特定学生多次回放某片段，标记为“个体弱项”并纳入个人学习画像。

2.2.3 动态路径生成

根据学习画像，实时调整学习顺序，例如：跳过已掌握的基础环节，直接进入实操或难点环节；模仿京东推荐机制，动态生成个性化学习路径，实现“因人施教”的自适应教学闭环。

2.2.4 新增补充功能

- **学习状态情绪感知**: 结合打字速度、拖拽频率、页面停留时长等间接行为，辅助判断“走神/困惑/专注”状态；可选接入摄像头（用户授权）进行微表情分析。
- **社交化学习行为联动**: 记录班级群、讨论区的提问与互动内容，将“高频提问知识点”纳入公共难点画像；支持“同伴互助”推荐，推送已掌握该知识点学生的笔记或讲解视频。
- **长周期学习能力评估**: 整合跨周/跨月学习数据，识别“周期性薄弱点”；生成月度报告，包含进步曲线、高频薄弱点、效率波动等维度。
- **岗位技能对标适配**: 对接国家职业技能标准，将知识点与岗位技能点映射；动态路径生成时，可根据学生目标岗位调整内容优先级。

- **学习风格适配**: 通过行为数据识别视觉型/听觉型/动觉型等学习风格，优先推送匹配其风格的内容形态（如动觉型学生多推送虚拟仿真操作）。
- **断点续学与遗忘曲线提醒**: 记录学习断点，下次登录自动提示续学；结合艾宾浩斯遗忘曲线，在遗忘临界点推送复习提醒与轻量化习题。
- **跨设备行为同步**: 支持 PC/平板/手机多端行为数据与进度实时同步，确保学习体验一致性。
- **技能证书考点对标**: 对接 1+X 证书等考点库，将知识点与考点映射；动态路径生成时，可根据考证目标优先推送对应考点内容。

模块三：反馈补偿与干预机制

2.3.1 触发推送

当系统检测到学习者卡顿（如长时间暂停、反复观看同一片段）时，主动推送：

- **精炼短视频**: 针对该知识点的 30 秒原理解析或核心操作演示。
- **即时习题**: 弹出交互式小测验，快速验证理解情况。
- **补充资源**: 相关的知识图谱节点、同类经典案例或拓展阅读材料。

2.3.2 反馈闭环

监测补偿资源被消耗后的学习行为改善情况，动态更新学习者画像与干预策略，形成“行为-分析-补偿-再学习”的闭环。

2.3.3 新增补充功能

- **补偿资源的多形态适配**: 增加虚拟仿真操作、AR 辅助拆解、3D 模型演示等形态，支持教师上传自定义补偿资源并与知识点绑定。
- **干预时机的动态阈值调节**: 针对不同学生设置个性化触发阈值（如零基础学生暂停 10 秒触发，进阶学生暂停 30 秒触发），允许学生自主调整干预敏感度。

- **错题溯源与根因分析**: 结合观看行为与知识点轨迹，定位错误根因（概念误解/操作遗漏/计算失误等），推送精准补偿资源。
- **企业真实案例推送**: 对接合作企业真实项目案例库，在学生掌握基础知识后推送相关案例，强化“学用结合”，并标注对应岗位技能要求。
- **补偿资源的效果量化评估**: 跟踪补偿资源的打开率、完成率、后续知识点掌握率，自动评估资源有效性，对低效果资源触发迭代提醒。
- **个性化错题本自动生成**: 整合全平台错题数据，按知识点、根因、频率分类生成专属错题本，支持 PDF 导出打印。
- **多轮递进式干预**: 设计阶梯式策略：首次卡顿推送文字提示→二次卡顿推送短视频→三次卡顿推送 1 对 1 答疑入口，避免干预疲劳。
- **企业岗位需求动态适配**: 对接合作企业人才需求库，当企业发布新技能要求时，自动更新知识点优先级，提升学习与就业的匹配度。

模块四：教师赋能工具链（新增）

- **教师标注工作台**: 提供可视化界面，支持快速修正 AI 识别的知识点标签、补充术语库、审核补偿资源。
- **教学效果仪表盘**: 展示班级整体薄弱点、干预效果、资源使用率等数据，辅助教师优化教学设计。
- **一键生成课件**: 基于多模态解析结果，自动生成包含知识点、时间戳、补偿资源的教学课件，减轻备课负担。

模块五：第三方生态对接层（新增）

- **职教资源库对接**: 与国家职业教育智慧教育平台、行业资源库等第三方平台 API 对接，自动同步优质补偿资源。
- **企业实训数据接入**: 对接合作企业实训系统，将线下实操数据纳入行为分析，实现“线上+线下”学习闭环。
- **学情数据开放接口**: 提供标准化 API，支持与学校现有教务系统、LMS 对接，实现数据互通。

三、业务流程说明

1. **解析阶段**: 教师上传职教视频→AI 进行多模态分析→生成知识标签与时间戳索引。
2. **交互阶段**: 学生开始学习→AI 实时记录点击流与行为数据→识别当前知识掌握状态。
3. **决策阶段**: 触发算法引擎→判定是否需要干预→实时调整下一阶段学习内容。
4. **补偿阶段**: 推送针对性补偿资源→学生完成补偿任务→记录效果并更新学习路径。

四、关键业务场景描述

场景 A (职教实操)

学生在观看数控机床操作视频时，在“参数设置”环节停顿超过阈值。AI 自动弹窗询问：“是否需要观看参数设置的 3D 拆解动画？”学生点击观看后，AI 引导其完成一个模拟练习，验证掌握情况。

场景 B (考前复习)

系统根据学生全学期的观看行为轨迹，自动生成一份“个人错难点集锦”短视频列表，包含所有标记为“个体弱项”的知识点片段，供学生高效复习。

五、技术路线与约束（仅作参考，不作为当前重点）

- **前端**: 响应式学习平台，支持全行为数据监测与实时交互。
- **后端**: 负责业务逻辑处理、学习数据持久化与 API 接口提供。
- **AI 引擎**: 集成多模态大模型接口（处理图文音）、推荐算法与知识图谱引擎。
- **核心约束**: 必须优先保证对“职教知识视频”的适配性，严格排除娱乐类内容干扰，聚焦职业教育场景。

六、团队成员分工规划

- **组长**: 项目整体统筹、需求定义、与指导老师/技术顾问对接。
- **需求与业务组**: 深入调研职教场景痛点，撰写详细用户故事与场景化需求。
- **技术调研组**: 调研多模态解析、路径生成算法的技术可行性与落地方案。
- **技术顾问**: 提供旧项目经验迁移、技术避坑指导与关键技术支撑。

七、待解决问题（Q&A）

1. **如何定义“学生真的不懂”？** 需设计更精细的行为特征组合（如暂停时长、回放次数、后续习题正确率等），区分“走神”与“深度思考/理解困难”。
2. **补偿资源库的来源如何自动化生成？** 探索基于原视频片段的智能剪辑、知识点自动拆解，以及与现有职教资源库的对接方案。
3. **职业教育中的“动手实验”如何通过视频解析实现？** 研究如何通过CV技术识别实验操作步骤与规范性，结合虚拟仿真资源，实现对实操环节的有效辅助。