**U分U享——智能校园垃圾分类app项目申请书**

**大学生创新创业训练计划项目**

**申请书**

|  |  |
| --- | --- |
| 院 系： | 软件学院 |
| 项目名称： | U分U享——智能校园垃圾分类app |
| 项目类型： | ☑ 创新训练项目 |
| □ 创业训练项目 |
| □ 创业实践项目 |
| 负 责 人： | 曹莹 |
| 指导教师： | 冯凤娟 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | U分U享——智能校园垃圾分类app | | | |
| 项目起止时间 | | 年 月 至 年 月 | | | |
| 负责人 | 姓 名 | 学号 | 所在院系年级专业 | 手机 | E-mail |
|  |  |  |  |  |
| 项目组成员 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 指导教师 | 姓 名 |  | | 职务/职称 |  |
| 所在单位 |  | | | |
| 手 机 |  | | E-mail |  |
| **一、项目简介**  “U分U享——智能校园垃圾分类APP”项目，旨在破解当前高校普遍存在的垃圾分类难题。传统模式下，校园垃圾分类指引模糊、师生参与积极性不高、分类准确率低下，不仅加重了后勤管理负担，也与绿色校园、无废校园的建设目标相悖。本项目精准定位校园场景，以“U分U享”理念为核心，强调用户（You/University）的积极参与和成果共享。应用深度集成图像、语音、文字等多模态智能识别技术，辅以精准的垃圾投放导航、丰富的分类知识科普、趣味性的激励机制、智能AI问答以及全面的数据统计与反馈系统。我们致力于为在校师生、教职工、保洁人员乃至校外访客打造一款操作便捷、体验高效、富有趣味性的垃圾分类解决方案。通过本应用，期望显著提升校园垃圾分类的精准度与参与度，营造浓厚的环保氛围，助力高校实现可持续发展目标，并积极探索项目在校园内的创新性、可持续性商业运营模式，实现环境效益与社会价值的双赢。 | | | | | |
| **二、立项背景与市场分析**  **国内外研究现状与趋势：**  全球范围内，垃圾分类已成为环境保护的重要议题。智能技术，特别是人工智能、物联网等在垃圾分类领域的应用日益增多，例如智能垃圾桶、图像识别分拣系统等。在校园场景下，虽然已有部分宣传和基础回收设施，但普遍存在分类指引不清、用户参与度不高、分类准确率有待提升、管理效率低下等问题。现有通用型垃圾分类App可能无法完全贴合校园特定环境（如垃圾桶分布、特定垃圾处理指南）和用户群体（学生、教职工的激励与教育需求）的需求。因此，开发一款针对校园场景的、功能全面的智能垃圾分类应用具有现实意义和应用前景。  **市场需求：**   * **学生和教职工：** 对便捷、准确的垃圾分类工具和知识有需求，有趣的激励机制能提高参与度。 * **校园保洁人员：** 可通过应用提高工作效率，了解垃圾产生热点区域。 * **学校管理部门：** 需要校园垃圾分类的整体数据以优化管理策略和环保教育。 * **社会效益：** 提高校园垃圾分类水平，培养环保意识，助力无废校园、绿色校园建设。   **项目意义：** 本项目通过技术创新解决校园垃圾分类的痛点，不仅能带来环境效益，也为学生提供了一个参与环保实践的平台。作为创新训练项目，它具备一定的市场潜力，未来可拓展至其他高校或相似场景。 | | | | | |
| **三、项目主要内容与功能模块**  本项目的主要内容是设计、开发、测试并推广一款智能校园垃圾分类移动应用。核心功能模块包括：  **智能垃圾识别模块：**   * **图像识别：** 用户拍照或上传图片，系统识别垃圾种类并提供分类结果及相似度；特殊垃圾（有害、大件等）弹出详细处理指南。 * **语音识别：** 用户语音输入垃圾名称，系统识别并给出分类结果，支持多语言和方言。 * **文字识别：** 用户手动输入垃圾名称，系统给出相关选项并标注类型，跳转至识别页面。   **垃圾投放引导模块：**   * **地图导航指引：** 定位用户位置，提供最近合适垃圾桶的导航路线、位置及实景图片。 * **垃圾分类知识学习模块：** * **分类知识库：** 含各种垃圾定义、分类标准、回收方式等，图文、视频展示，支持搜索与标签检索。 * **在线测试：** 定期推出知识测试，提供学习建议与解析，积分激励。   **激励与AI交互模块：**   * **激励机制：** 非保洁人员使用识别功能并正确投放可获积分奖励（有上限）。 * **AI大模型对话：** 识别界面下方提供AI对话窗口，解答用户对识别结果或处理方式的疑问。   **数据统计与反馈模块：**   * **个人数据统计：** 用户可查看自己的分类行为数据及积分。 * **校园整体数据统计与反馈：** 统计校园垃圾分类情况（产生量、准确率等），供学校管理部门参考。 * **智能纠错机制：** 用户可对错误识别结果进行反馈，优化模型。   **志愿活动模块：**   * **发起与参与：** 学校相关部门可发起捡垃圾志愿活动，用户通过小程序扫描完成分类，记录次数并转化为志愿时长与积分。 | | | | | |
| **四、项目特色与创新**  **校园场景定制化：** 深入结合校园环境特点（如垃圾桶分布、校内人员结构），提供针对性服务。  **多模式智能识别与引导：** 集成图像、语音、文字多种识别方式，并结合地图导航提供一站式分类投放体验。  **“教育+激励+实践”闭环：** 通过知识库、在线测试、积分奖励、志愿活动等多种形式，全面提升用户参与度与环保意识。  **AI大模型辅助：** 引入AI对话功能，及时解答用户疑问，提升用户体验。  **数据驱动优化：** 通过数据统计分析，不仅为用户提供反馈，也为学校管理提供决策支持，并持续优化识别模型。  **创业实践导向：** 探索校园应用的推广模式和潜在的商业价值，如与校园环保活动结合，或为周边社区提供服务。 | | | | | |
| **五、技术路线、拟解决的关键问题与预期成果**  **技术路线：**   1. **系统架构：** 采用前后端分离架构 + 云端服务。  * 客户端（手机App）：提供交互界面及功能展示。 * API网关层：统一请求入口与转发。 * 后端服务层（微服务设计）：图像识别服务、语音识别服务、文字处理服务、AI大模型对话服务、数据统计与积分管理服务、导航服务、知识库及测试服务、反馈纠错收集及模型更新服务、志愿活动管理服务。 * 数据库层：存储用户信息、积分、识别记录、知识库、垃圾桶位置、反馈数据、活动数据等。 * 云端AI模型托管与服务：部署垃圾图像识别模型、语音识别模型、AI大模型。  1. **前端技术：** Vue.js 2. **后端技术：** FastAPI (Python)。 3. **数据库技术：** SQL Server。 4. **核心算法与API：**  * **图像识别：** CNN（如EfficientNet）结合OpenCV/PyTorch进行图像预处理和分类。 * **语音识别：** 百度语音识别API / 讯飞语音识别API，采用端到端ASR模型。 * **文字识别与处理：** Jieba分词、NER（如BiLSTM-CRF）、模糊匹配算法（如编辑距离）。 * **AI大模型对话：** 集成第三方AI大模型API（如腾讯云智能对话平台或百度智能对话）。 * **地图导航：** 高德地图API / 百度地图API，结合Dijkstra或A\*算法进行路径规划。 * **智能纠错：** 收集用户反馈，利用机器学习库对模型进行微调和增量训练。   **拟解决的关键问题：**   1. **高精度垃圾识别：** 提高在复杂校园场景下对各种垃圾的图像、语音、文字识别准确率。 2. **用户粘性与持续参与：** 设计有效的激励机制和互动功能，确保用户愿意持续使用。 3. **数据获取与整合：** 准确获取并更新校园垃圾桶位置信息、垃圾分类标准等。 4. **系统性能与稳定性：** 保证应用在高并发使用场景下的流畅度和稳定性。 5. **创业模式探索：** 如何在校园内有效推广，并探索可持续的运营模式或潜在的商业价值。   **预期成果：**   1. **产品原型：** 一款功能完善的智能校园垃圾分类App（支持Android和iOS平台）。 2. **项目报告：** 包含市场分析、商业模式思考、技术实现、运营数据分析等的完整项目报告。 3. **商业计划书：** 详细阐述项目的商业模式、市场推广策略、盈利预期等。 4. **软件著作权或相关知识产权申请。** | | | | | |
| **六、项目实施计划与进度安排**   * **第一阶段：需求分析与原型设计 (4周)**   + 详细市场调研（校园内问卷、访谈），明确用户痛点。   + 完成应用功能规格书、交互逻辑设计、UI/UX设计。   + 确定详细技术方案和数据库设计。 * **第二阶段：核心功能开发与测试 (8周)**   + 搭建前后端框架，完成用户管理、数据库基础功能。   + 开发智能识别模块（图像、语音、文字）并进行初步测试。   + 开发垃圾投放引导模块。 * **第三阶段：辅助功能开发与集成 (6周)**   + 开发知识学习模块、激励机制、AI对话模块。   + 开发数据统计与反馈模块、志愿活动模块。   + 完成所有模块的集成与接口调试。 * **第四阶段：内测、优化与公测 (6周)**   + 在小范围内进行内部测试，收集反馈，修复BUG。   + 根据测试结果优化性能和用户体验。   + 在校园内进行公测，收集更广泛的用户数据和反馈。 * **第五阶段：项目总结与商业模式验证 (4周)**   + 整理测试数据，分析用户行为。   + 撰写项目总结报告、用户手册。   + 初步验证商业模式的可行性，制定推广计划。   + 准备结题答辩材料。 | | | | | |
| **七、项目团队与分工**  **曹莹：**   * 负责前端应用开发（React Native），包括UI/UX界面的实现与用户交互逻辑。 * 负责后端服务开发（FastAPI），包括API接口设计与实现、数据库（SQL Server）设计与管理。 * 承担系统的集成测试、性能优化和部署工作。   **郑樱蕾：**   * 负责智能识别相关算法的集成与调试（图像识别、语音识别、文字识别）以及AI大模型对话接口的接入与优化。 * 负责垃圾分类知识库的内容建设与管理，以及在线测试功能的设计与维护。 * 协助进行用户数据统计分析、智能纠错机制的反馈处理，并参与应用测试和用户反馈收集。   **王若涵：**   * 负责项目的整体规划、进度管理、团队协调与决策。 * 主导市场调研、商业模式设计与推广策略制定。 * 负责对外沟通、资源协调以及项目文档的最终审核。 * 可兼顾部分核心后端逻辑或AI模型选型与评估工作。 | | | | | |
| **八、已具备的条件、尚缺少的条件及解决方法**  **已具备的条件：**   * 明确的项目功能规划和初步技术选型。 * 团队成员具备相关的编程基础和学习能力。 * 指导教师的技术指导和学校提供的基本开发环境。 * 对校园环境和用户需求的初步了解。   **尚缺少的条件：**   * 部分API接口的商业版权限或调用次数限制（如地图、高级AI服务）。 * 全面的校园垃圾桶精确地理位置和实景图片数据。 * 用于模型训练和优化的、具有校园特色的大量垃圾图片和语音数据。 * 项目推广所需的初始资源。   **解决方法：**   * API接口：优先申请教育版或免费试用版，必要时申请小额经费购买。 * 数据获取：组织团队进行实地测绘和拍摄；发起校园数据众包活动。 * 模型数据：初期可利用公开数据集，结合校园内收集的数据进行模型微调；利用用户反馈的智能纠错机制持续优化。 * 推广资源：积极参与学校组织的创新创业活动，寻求学校支持，利用校园媒体进行宣传。 | | | | | |
| **九、经费预算** | | | | | |