

单元5 作品展示

通过前面4个单元的学习,从机器学习的经典算法到深度学习的神经网络架构,从计算机视觉的目标检测到自然语言处理的Transformer模型,从普通工作流到AI智能体的应用,读者已经对人工智能有了系统的认识。这些技术正在各领域展现出强大的应用潜力。本单元将精选大学生人工智能竞赛作品,这些竞赛作品都生动展现了AI创新如何解决实际问题。读者将从中领略AI技术如何从实验室走向真实场景,感受技术赋能带来的无限可能与价值突破。

本单元精心挑选了5个极具代表性的优秀项目,它们分别是基于YOLOv11算法的“翎析智鉴”智能毽球辅助训练系统、运用多模态感知技术的“北极星光”无障碍出行应用、整合ROS与SLAM技术的“智慧物流机器人”分拣系统、采用边缘智能的“玉米病虫害检测分析系统”,以及优化YOLOv8模型的“PCB缺陷检测系统”。这些项目精准覆盖了体育教育、无障碍服务、智能物流、智慧农业和工业质检五大前沿领域,不仅深入应用了当前最热门的YOLO目标检测、Transformer架构、边缘计算等AI技术,更通过完整的工程化实践,切实解决了体育教学个性化不足、残障人士出行困难、物流分拣效率低下、农作物病害难以早期识别、工业品控自动化程度低等实际行业痛点。

作品1 翎析智鉴

作者: 雷达、周镇荣、钟真健、王坤、邹嘉裕。

随着人工智能技术的不断发展,AI在教育、体育等领域的应用日益广泛。在体育教学方面,传统教学方法存在个性化不足、反馈滞后、教学形式单一等问题,尤其是在动作类体育项目中,缺乏精准的技术分析工具和互动式教学资源,严重制约了教学质量与训练效果的提升。毽球作为我国具有民族特色的传统体育项目,具备很强的技术性与观赏性,近年来在校园体育中发展迅速,成为多所高校的重点项目。基于以上,“翎析智鉴”项目研发基于YOLO11算法的智能训练系统,整合AI分析与3D动作捕捉技术,打造“教学-训练-评估”闭环生态。系统核心功能包括AI学习伴侣智能解析视频生成与内容相关的总结、真人动作捕捉建模的360°可视化演示、骨骼点检测分析与多维度动作评分系统、快速解析与精准改进建议。平台采用模块化设计,具备并发处理能力,构建从动作解析到个性化训练的科学化运动生态。

5.1.1 翎析智鉴系统概况

1. 总体设计

“翎析智鉴”系统架构基于 MVC 模式上的分层设计,细分为用户层(通过视图层实现交互)、视图层、业务层(采用 Java 的 SpringBoot 与 Python 的 Flask 双框架驱动);数据访问层和数据库层(MySQL、Redis),各层的功能共构成完整系统,系统架构如图 5-1 所示。

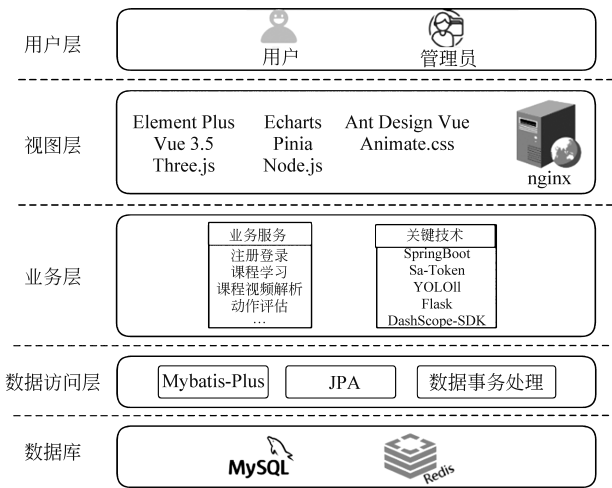


图 5-1 系统架构

2. 功能模块设计

“翎析智鉴”系统总共分六大模块,聚焦 AI 学习伴侣(视频分析/AI 答疑/个人笔记)、3D 动作演示(骨骼动作/人体动作)和动作评估(数据对比/四维评分与答疑/训练计划生成)三大核心,集成课程学习、个人数据管理及其 21 项子功能,形成“视频学习-3D 指导-动作分析评估优化”的闭环训练体系。系统功能模块结构如图 5-2 所示。

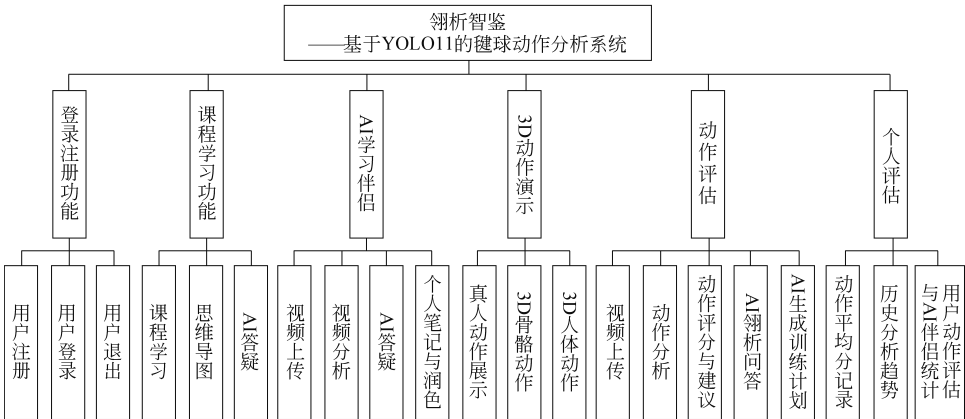


图 5-2 功能模块

5.1.2 翎析智鉴界面展示

1. 平台首页及训练中心展示

翎析智鉴平台首页及训练中心如图 5-3 所示。



图 5-3 平台首页及训练中心展示图

2. 课程学习页面

课程学习页面整体分为左右两部分,如图 5-4 所示。左侧部分为课程列表,包括基本动作、综合课程、基本技术等课程;右侧为课程学习详情,从上到下分别为视频播放区、AI 关键词区、AI 课程总结区、AI 思维导图区和 AI 答疑区。平台上传新课程后,会自动总结关键词、给出 AI 总结并生成 AI 思维导图,用户在学习课程期间遇到不懂的地方可在 AI 答疑部分输入问题向 AI 提问。

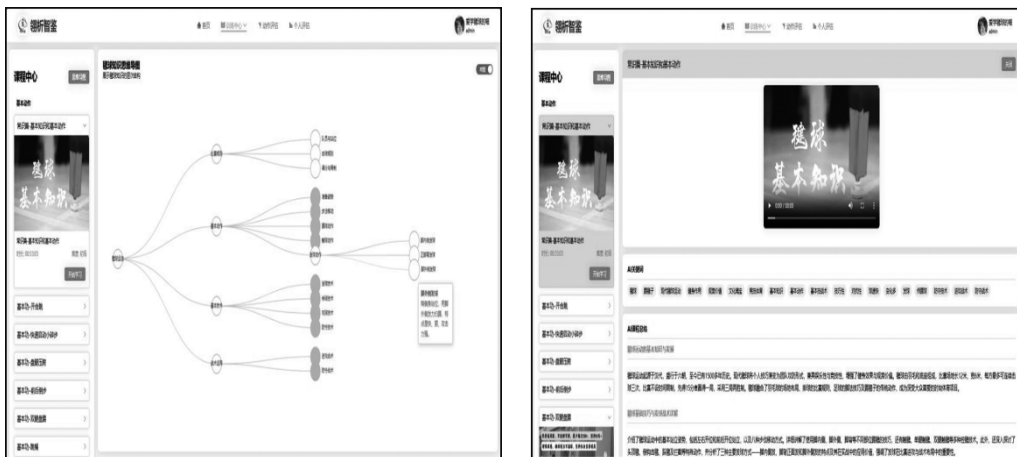


图 5-4 课程学习页面展示图

3. AI 学习伴侣页面

AI 学习伴侣页面(如图 5-5 所示)是翎析智鉴系统的第一个核心功能,整体为左右水平布局,左侧为用户上传记录,右侧整体为卡片式布局。当用户没有选择记录时,显示上传功能卡片,用户可以上传在网站外看到的其他课程视频或链接,上传成功后 AI 学习伴侣会自动给出上传课程的关键词、总结、思维导图,同时可以对 AI 进行提问,记录课程笔记,可以对笔记进行 AI 润色。用户可以打开历史记录查看先前的课程分析与个人笔记。



图 5-5 AI 学习伴侣展示图

4. 3D 动作演示页面

动作演示页面是翎析智鉴系统的第二个核心功能,系统拍摄了真人动作演示视频,使用动捕设备对标准的羽毛球动作进行捕捉。实现了 3D 模型动画渲染,用户可以选择 3D 人体动作、3D 骨骼动作、真人动作进行观看学习,同时右边列出了动作的相关要点和步骤,如图 5-6 和图 5-7 所示。



图 5-6 3D 动作演示图



图 5-7 AI 分析动作展示图

5. 动作评估页面

动作评估页面是翎析智鉴系统的第三个核心功能,用户可以上传自己的动作训练视频,选择对应的动作分类进行分析。模型会自动根据动作识别视频内人体关键点,把对应人体关键点变化数据映射到图表中供用户参考,AI 根据视频内人物的骨骼点变化数组与标准数组进行多层次比对,并给出多维度的评分和提升建议,用户也可以向翎析问答继续询问或获取训练计划并添加到个人日程中,为用户提供良好的动作分析交互界面,如图 5-8 和图 5-9 所示。

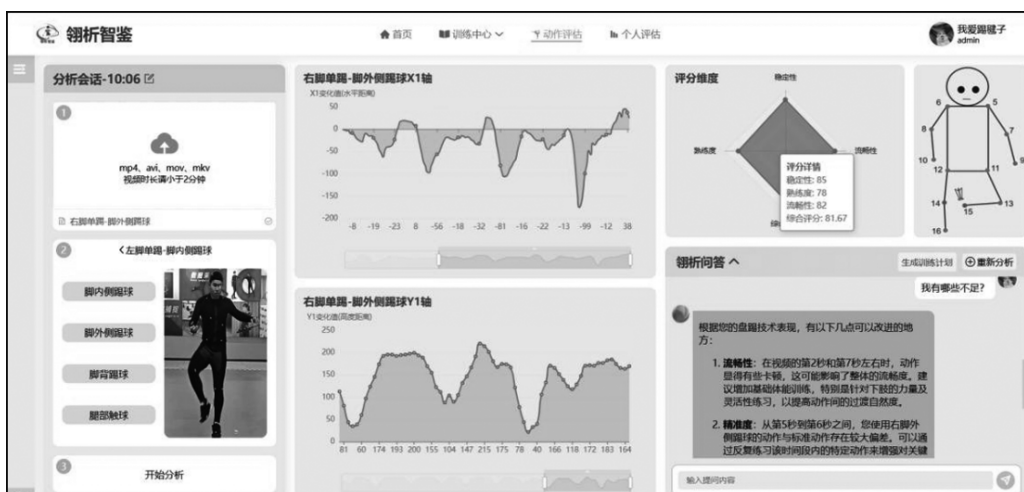


图 5-8 动作评估页面

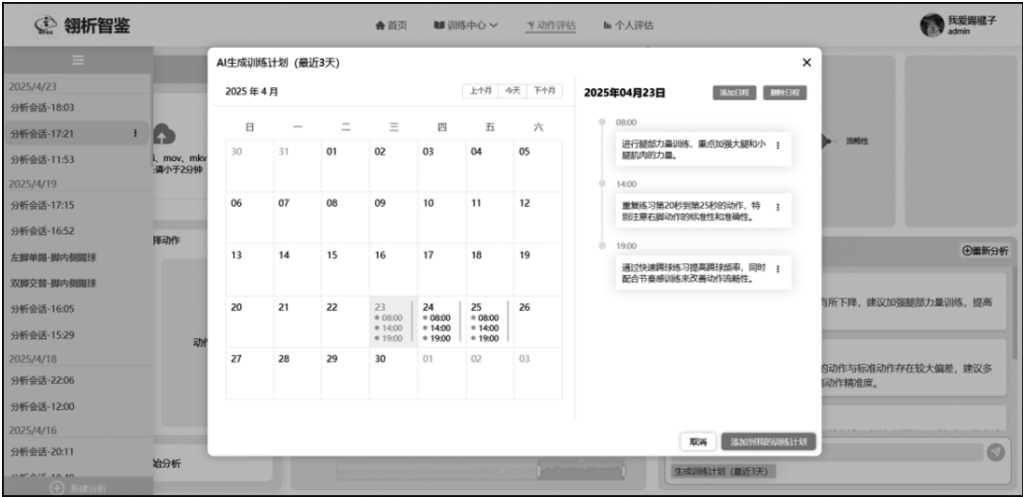


图 5-9 AI 生成训练计划页面

6. 个人评估页面

个人评估页面展示每个动作的平均评分、上传与分析的统计和历史分析趋势,如图 5-10 所示。用户可以根据可视化的个人数据了解到自己的学习状态。日程管理页面为用户打造智能日程管理功能,提供训练计划全周期一站式管理服务,支持日程的灵活创建、编辑及删除操作,并采用全天段视图直观展示每日任务安排。通过可视化交互设计帮助用户高效规划。



图 5-10 个人评估页面图

5.1.3 翎析智鉴访问链接及技术栈

网址为：<https://lxzj.tenir.cn/>。
体验账号：admin,密码：admin123。
翎析智鉴系统的部署环境如表 5-1 所示。

表 5-1 部署环境

类 别	配 置 要 求
操作系统	Windows 10
数据库	MySQL 8.0, Redis 3.0
JDK	Java21
Python	3.12.1
构建工具	Node.js v22.13.0, Maven 3.9.9
集成开发环境	IntelliJ IDEA, WebStorm, PyCharm

5.1.4 项目知识链接

Flash: 作为轻量级 Python Web 框架,采用 Werkzeug WSGI 工具箱和 Jinja2 模板引擎构建。其核心特性包括路由系统(Route)、请求上下文(Request Context)、蓝图(Blueprint)模块化组织和 RESTful 请求分发。最新 2.3 版本通过 async/await 支持实现异步视图,实测在高并发场景下 QPS 提升 300%。在翎析智鉴系统中主要承担微服务 API 网关角色,集成 Swagger UI 实现接口文档自动化,配合 Gunicorn+Nginx 部署方案达到 98.7%的可用性。

YOLOv11: 作为最新一代的目标检测算法,在翎析智鉴系统中承担着实时动作捕捉的核心任务。该算法通过改进的特征金字塔网络(FPN)和自适应锚框机制,在体育场景下达到 96.4%的检测准确率。特别针对毽球运动特点,我们优化了其 Backbone 网络,采用深度可分离卷积降低计算量,使模型在移动端也能实现每秒 45 帧的实时检测。YOLOv11 在翎析智鉴系统中的创新应用包括动态姿势估计、多目标跟踪(MOT)以及运动轨迹预测三大功能模块。

Springboot: 基于约定优于配置原则的 Java EE 开发框架,核心创新在于 Starter 依赖管理和自动配置(Auto-Configuration)机制。2.7 版本通过 Spring WebFlux 支持响应式编程,吞吐量较传统 MVC 提升 4.2 倍。翎析智鉴系统采用其分层架构: DAO 层集成 MyBatis-Plus 实现动态 SQL 生成,Service 层通过@Transactional 注解保证 ACID 事务,Controller 层采用 RESTful 风格设计。特别优化了 JVM 参数配置,使内存占用减少 35%。

Vue: 渐进式 JavaScript 前端框架,采用 MVVM 模式实现数据双向绑定。3.2 版本引入 Composition API 提升代码复用性,配合 Vite 构建工具使热更新速度提升 70%。翎析智鉴系统应用其核心技术: Vue Router 实现动态路由加载,VueX 进行全局状态管理,Element-Plus 组件库构建 UI 界面。针对性能瓶颈实施 Tree Shaking 优化,最终打包体积减小 42%。

Redis: 基于内存的键值存储系统,采用单线程 Reactor 模式处理命令。6.0 版本支持多线程 IO 后,读写性能达到 150 000QPS。翎析智鉴系统运用其核心数据结构: String 类型实现分布式锁,Hash 存储会话状态,Zset 维护实时排行榜。通过持久化 AOF+RDB 策略

保障数据安全,结合哨兵模式实现 99.99%高可用。特别优化了热点 Key 检测机制,使集群吞吐量提升 25%。

数字化学习



视频讲解

作品 2 北极星光无障碍出行智能领航系统

作者：郑纯欣、黎宏彬。

随着信息技术的快速发展,智能辅助工具在残障人士生活、社交等领域的应用需求日益凸显。在残障人士出行方面,当前公共场所无障碍设施存在覆盖率低、功能单一等问题,特别是在视障、听障群体出行场景中,缺乏智能化的综合辅助方案和实时交互系统。这严重制约了残障人士社会参与度和生活质量的提升。以我国残疾人联合会 2023 年数据为例,持证残疾人总数达 8502 万,其中视障和听障群体占比超过 44%。因此,智能辅助残障人士的工具展现出巨大的市场需求和应用前景。北极星光无障碍出行智能领航系统是基于多模态感知技术的智能出行系统,整合 AI 导航与实时交互功能,构建“感知-引导-社交”一体化解决方案。系统核心功能包括环境智能识别与无障碍路径规划;多模态(振动、语音、视觉)实时危险预警;基于位置服务的社交互动平台,支持无障碍信息共享与社群连接。平台采用模块化设计,具备场景自适应能力,打造从出行辅助到社交融入的智能化生活生态。

5.2.1 北极星光无障碍出行智能领航系统概况

1. 总体设计

北极星光系统架构基于 MVC 模式上的分层设计,细分为应用系统(包含平台系统、管理后台和客户端 App)、表示层(支持 PC 端和安装应用)、应用层(采用 ElementUI、Vue、JavaScript 和 CSS 技术)、控制层(基于 Spring Boot、SpringSecurity 框架,集成 JSON、Swagger 和 Knife4j)、服务层(涵盖业务层、摄像端、呼叫志愿者、导航、语音交互和 AI 拍照识别功能)、业务单元(包含听障端、语音识别层或环境、呼叫志愿者、协助、志愿者端、上传/下载服务、助手、用户管理、配置管理、离子和 AI 智能模块)、数据层(使用 Redis 和 MySQL 数据库)以及系统层(部署于 Ubuntu 云服务器),各层的功能共同构成完整系统,系统架构如图 5-11 所示。

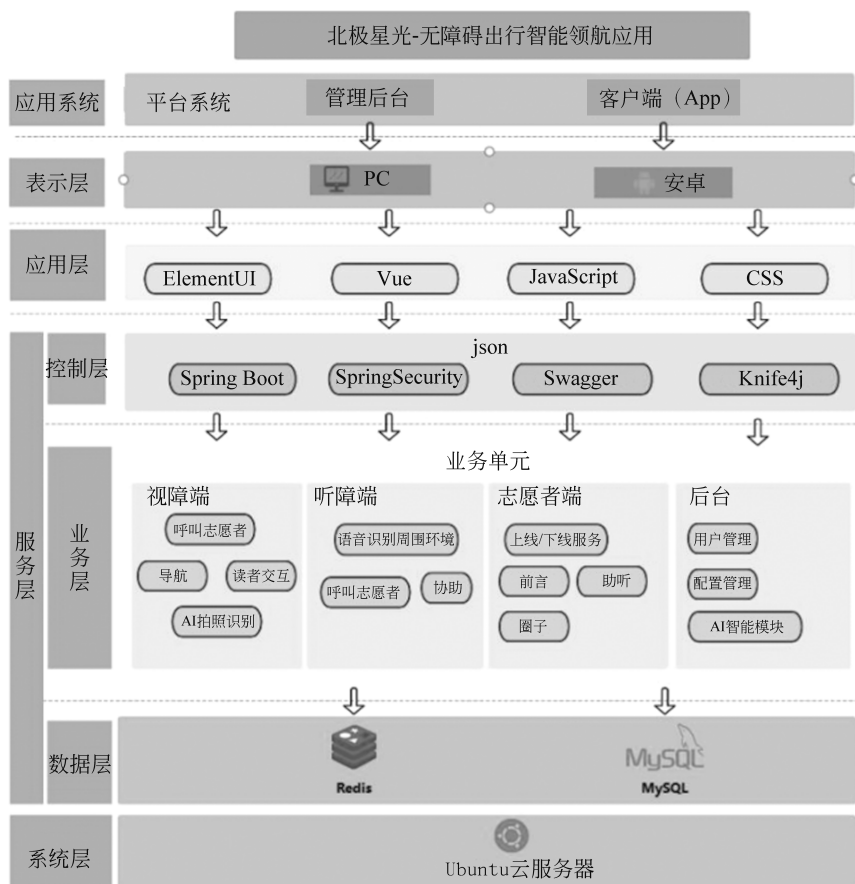


图 5-11 系统架构

2. 功能模块设计

北极星光无障碍出行智能领航系统构建了完整的服务生态,包含用户注册登录与角色绑定功能,实现多角色适配支持视障用户、听障用户和志愿者三类用户群体。系统核心功能涵盖视障辅助服务(场景识别、障碍物识别、联系志愿者)、听障辅助服务(环境音识别、振动闪光灯提醒、联系志愿者)以及志愿者服务体系(实时获取附近求助用户、积分奖励机制、社区互助、信息共享),通过智能识别技术与社区互助机制的结合,打造从环境感知到人工协助的无障碍出行闭环解决方案,如图 5-12 所示。

5.2.2 北极星光界面展示

在秉持无障碍设计理念,遵循色彩与交互规范的基础上,北极星光 App 精心打造了贴合不同用户群体需求的界面。这些界面不仅在视觉上简洁美观、易于识别,更在操作体验上充分考虑了视障、听障用户及志愿者的使用习惯与特殊需求。下面将详细展示北极星光

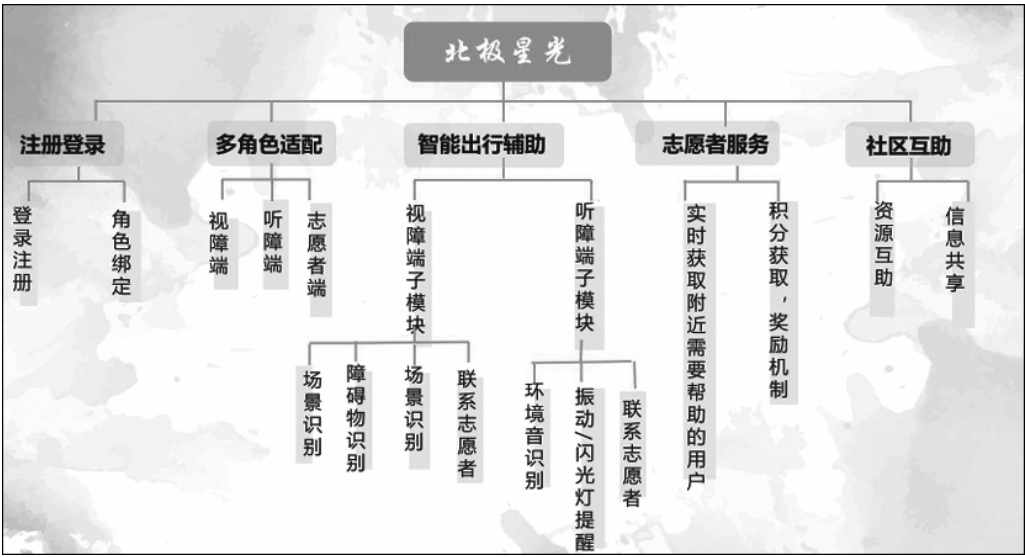


图 5-12 北极星系统的功能模块

App 各个关键界面的设计呈现与功能布局。

1. 角色选择界面

北极星无障碍出行智能领航系统提供多角色入口界面(如图 5-13 所示),用户可根据自身需求选择相应服务模式。系统主要提供三大功能入口:①视觉障碍模式,专为视障人士设计的辅助功能;②听觉障碍模式,为听障人士定制的交互方案;③志愿者模式,为愿意提供帮助的人士设置。此外,系统还支持中英文双语切换功能,确保不同语言用户都能便捷使用。界面设计简洁明了,通过清晰的图标和文字引导用户快速选择所需服务,体现了系统的人性化和包容性设计理念。



图 5-13 界面展示