**一、项目概述**

**1. 项目名称**

“高校学生体测信息智能管理系统”

**2. 项目背景**

（1）学生体质健康现状引发关注

根据第八次全国学生体质与健康调研结果，7 - 22岁学生体质和健康状况虽有改善，但学生超重和肥胖检出率上升，大学生身体素质呈缓慢下降趋势。同时，学生普遍存在缺乏运动锻炼、不良饮食习惯、近视率上升、肥胖问题以及心理压力增加等多方面问题。

（2）政策推动体质测试工作深化

习近平总书记强调了青少年健康的重要性，包括身体健康等多方面。我国将健康教育纳入国民教育体系，对学生体质达标提出精细化、定量化目标，陆续颁布一系列关于体育锻炼标准、学生体质健康标准等政策文件。2020年10月，中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》，强化体育评价，使学生体育测试成为考试制度改革重点并常态化、规范化。

（3）现有体测方式存在不足

目前大部分学校体测仍采用传统人工测量记录方式，体测结果需纸质记录，再录入电脑上传至教务系统，这消耗过多人力资源和教师资源，效率低下，过程繁琐易出错，导致学生成绩不真实。而现有的2D摄像头体测设备由于缺乏深度信息，在处理一些复杂运动时难以提供准确评估。

（4）现有体测信息管理系统存在不足

随着高校对学生身体素质的重视程度不断提高，传统的学生体测信息管理方式面临着诸多挑战，如数据录入繁琐、查询统计困难、信息易丢失等。学生面对自己的体测数据无法准确的认识到哪些方面有待提升，为了提高体测信息管理的效率和准确性，让学生获得个性化的锻炼建议，开发一款高校学生体测信息管理系统软件成为当务之急。

**3. 项目目标**

（1）技术提升

优化传感器和采用先进算法以确保数据的精确性。例如从原二维摄像头改进为深度摄像头，提高对动作标准的规范能力，像引体向上动作中能更好地判断下肢摆动幅度等，更准确地计数，减少受伤风险，增强身体体质。

（2）产品研发

搭建一套基于深度结构光技术的智能体测原型系统，至少实现对引体向上、仰卧起坐等两个体测项目的实时精准评测。

开发体测管理网页端，实现学生体测成绩查询，方便学生了解自身体育成绩薄弱点，引入大模型，个性化为每一位同学生成训练计划。教师班级体测成绩分析，方便教师了解班级整体情况。

（3）应用推广与验证

开展智能体测试点应用，验证系统的可靠性和准确性，与传统体测设备进行比较，验证其体测评判结果的准确性和可靠性。

（4）市场拓展与效益实现

在经济方面，通过技术创新和市场需求结合，在教育、体育和企业健康管理等领域开拓市场。如在教育市场提高体测效率和准确性，降低学校运营成本；在专业体育训练中为体育俱乐部等提供精准体测服务；在企业和公共健康管理中，帮助企业了解员工健康状况，公共健身设施提供标准化体测服务等。

在社会效益方面，促进学生体质健康发展，推动体育教育改革，提高全民健康水平，保障公共安全和国家利益等。例如帮助教育机构掌握学生体质健康状况，制定科学教学和训练计划；推动体育教育标准化和科学化；进入普通家庭帮助公众管理健康；在警察和军事领域辅助体能筛选和训练评估等。

**4. 项目范围**

涵盖学生基本信息管理、体测项目设置、体测数据录入、数据查询与统计、报表生成等功能模块。

**二、项目团队**

**1. 项目负责人**

姓名：蔡懿

职责：负责项目的整体规划、协调和推进，确保项目按时完成。

联系方式：32201104@stu.hzcu.edu.cn

**2. 项目成员**

后端工程师：负责系统开发和测试。

姓名：周昕

职责：根据系统设计方案，进行编码实现，进行系统测试，确保系统的稳定性和可靠性。负责数据库设计和维护，设计合理的数据库结构，确保数据的安全性和完整性，进行数据库优化和备份恢复

专业技能：熟练掌握编程语言和开发工具，具备良好的编程习惯和代码质量意识。熟悉数据库管理系统，具备数据库设计和优化能力。

联系方式：[32201093@stu.hzcu.edu.cn](mailto:32201093@stu.hzcu.edu.cn)

前端工程师：负责系统培训和用户支持。

姓名：周梦诚

职责：实现和维护用户界面，根据设计稿开发界面，确保响应式设计和浏览器兼容性。优化页面性能，提高页面加载速度和渲染效率。

与后端协作，集成API，确保前后端数据交互正常。调试与修复问题，解决bug和兼容性问题。优化用户体验，根据反馈和测试不断改进界面交互。技术创新与学习，持续学习新技术，应用于项目中。代码管理和测试，使用版本控制和测试工具确保代码质量。

专业技能：精通语义化HTML5，CSS3布局和预处理器。深入理解JavaScript及其异步编程，掌握主流框架（如React、Vue等）。熟悉Webpack、Gulp等工具，优化构建流程。精通Git和团队协作工具。使用调试工具分析并优化页面性能。熟悉API交互和异步处理。了解前端安全防护及前端自动化测试。

联系方式：32201092@stu.hzcu.edu.cn

**三、项目时间表**

**1. 项目阶段划分**

****

**2. 每个阶段的关键任务和时间节点**

2.1需求分析阶段

关键任务：

收集用户需求。

分析现有系统不足。

编写需求文档。

时间节点：从 2024 年 9 月 10 日开始，至 2024 年 10 月 8 日结束，共计 29 天。其中收集用户需求为 0 个工作日，分析现有系统不足为 7 天，编写需求文档为 14 天。

2.2系统设计阶段

关键任务：

设计系统架构。

设计数据库 ER 图。

确定技术栈。

编写设计文档。

时间节点：从 2024 年 10 月 8 日开始，至 2024 年 11 月 12 日结束，共计 36 天。其中设计系统架构为 25 个工作日，设计数据库 ER 图为 7 天，确定技术栈为 7 天，编写设计文档为 7 天。

2.3前端开发阶段

关键任务：

界面原型设计。

实现登陆与注册模块。

实现主界面布局。

实现数据录入界面。

实现查询与统计界面。

时间节点：从 2024 年 11 月 5 日开始，至 2024 年 12 月 10 日结束，共计 36 天。其中界面原型设计和实现登陆与注册模块为 25 个工作日，实现主界面布局为 7 天，实现数据录入界面为 7 天，实现查询与统计界面为 7 天。

2.4后端开发阶段

关键任务：

数据库搭建与初始化。

实现用户管理功能。

实现数据处理逻辑。

实现查询与统计逻辑。

实现数据导出功能。

时间节点：从 2024 年 11 月 5 日开始，至 2024 年 12 月 10 日结束，共计 36 天。其中数据库搭建与初始化为 7 天，实现用户管理功能和实现数据处理逻辑各为 7 天，实现查询与统计逻辑和实现数据导出功能在不同时间段进行，总时长分别为 7 天和 15 个工作日。

2.5测试阶段

关键任务：

功能测试。

用户验收测试。

性能测试。

修复 bug。

时间节点：从 2024 年 12 月 3 日开始，至 2024 年 12 月 31 日结束，共计 29 天。其中功能测试为 7 天，用户验收测试为 15 个工作日，性能测试为 7 天，修复 bug 为 14 天。

2.6部署与上线阶段

关键任务：

系统部署。

用户培训。

提供技术支持。

时间节点：从 2024 年 12 月 24 日开始，至 2024 年 12 月 31 日结束，共计 8 天。其中系统部署、用户培训和提供技术支持均为 7 天。

**四、项目资源需求**

**1. 人力资源**

项目负责人：负责项目整体管理和协调，确保项目按照计划推进，沟通团队成员的任务进度，以及对外联系协调资源。

软件开发工程师（2人）：负责前端、后端开发，保证系统的正常运行、数据管理和可视化。负责对硬件、软件、算法进行测试，确保系统的准确性、可靠性以及用户体验的优化。负责设计用户交互界面，优化用户使用体验。。

**2. 物力资源**

3D结构光摄像头（Astra Pro Plus等）：用于深度图像采集，捕捉人体运动的三维数据，关键设备。

算力开发板（Nvidia Onin等）：用于支持实时数据处理和算法运行，负责骨骼关键点的识别和动作分析。

服务器设备：支持云平台的数据存储与管理功能，确保数据的高效存储、传输与处理。

高性能计算机（至少2台）：用于运行开发环境，进行算法训练、优化和调试工作。

深度学习框架（如TensorFlow或PyTorch）：用于训练和优化骨骼识别和动作评估算法。

数据管理与可视化工具（如MySQL、Tableau）：用于体测数据的存储、管理和分析。

实验室环境：需要提供具备稳定网络连接和实验设备的实验场所，用于团队成员的开发、调试和测试工作。

会议室与办公用品：用于团队内部讨论、技术分享和项目规划，必要的办公用品包括电脑、打印设备、白板等。

**3. 财力资源**

实验材料费：8000元

主要用于购买3D结构光摄像头、开发板等实验设备，以确保项目顺利进行。

图书资料费：4000元

用于项目研发过程中可能涉及的参考资料购买和知识产权（如专利、软件著作权）的申请费用。

交通费：2000元

用于团队成员外出参加设备实地部署、市场调研或会议时的交通费用。

会议费：1000元

用于项目过程中团队成员、导师参与会议场地的租赁及相关费用。

印刷费：1000元

用于打印项目相关的纸质材料，例如申报书、展示材料、会议纪要等。

办公用品费：1000元

用于购买必要的办公用品，如文具、打印设备等。

其他费用：3000元

预留其他项目实施过程中可能出现的费用支出，如实验消耗品、设备维修等。

财力总需求：20000元，涵盖设备采购、交通、办公、会议等项目执行过程中的各项费用。

**五、风险管理**

**1. 风险识别**

1.1技术风险：

算法复杂性：体测动作识别算法涉及深度学习和图像处理等复杂技术，尤其是骨骼关键点的识别与动作评估，对算法的实时性、准确性要求高，可能会出现算法无法实现预期效果的风险。

硬件兼容性问题：3D结构光摄像头和算力开发板的硬件选择和调试过程中，可能遇到硬件与软件、算法的不兼容问题，导致系统稳定性不足。

数据安全和隐私问题：体测系统涉及用户的体质健康数据，若云平台的数据存储和传输过程存在漏洞，可能会引发数据泄露问题，产生隐私风险。

1.2资源风险：

设备故障或延迟：硬件设备的采购、组装、调试等过程可能因设备故障、采购延迟或运输问题受到影响，延误项目进度。

预算不足：项目预算有限，若设备成本高于预期或出现不可预见的开支，可能导致资金短缺，影响项目顺利完成。

1.3 市场与政策风险：

市场接受度不确定：虽然智能体测系统具有技术优势，但学校等主要用户群体对新技术的接受程度不确定，可能影响系统的推广和应用。

政策变化：如果相关的教育政策或体育测试标准发生变化，可能会影响项目的适用性和可行性，导致技术开发方向的调整。

1.4 管理与团队风险：

团队协作问题：团队成员可能因学业、时间安排等问题导致工作效率低，或技术能力不足，影响项目进展。

项目管理不当：项目负责人若无法有效管理团队，项目任务的进度协调和控制可能出现问题，影响整体进展。

**2. 风险评估**

| **风险类别** | **可能性（高/中/低）** | **影响程度（高/中/低）** | **评估结果（高/中/低）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 算法复杂性 | 高 | 高 | 高 |
| 硬件兼容性问题 | 中 | 高 | 中 |
| 数据安全与隐私问题 | 中 | 高 | 中 |
| 设备故障或延迟 | 中 | 中 | 中 |
| 预算不足 | 低 | 高 | 中 |
| 市场接受度不确定 | 中 | 中 | 中 |
| 政策变化 | 低 | 中 | 低 |
| 团队协作问题 | 中 | 高 | 中 |
| 项目管理不当 | 中 | 高 | 中 |

**3. 风险应对策略**

3.1 技术风险应对策略：

采取阶段性测试和优化的方式，逐步验证和调整算法，确保动作识别的准确性。初期可从简单的体测动作入手，如引体向上，逐步扩展到复杂动作。与外部专家或导师保持密切联系，获取技术指导，确保在遇到技术瓶颈时有充分的支持。

硬件兼容性应对：

在硬件选型阶段进行详细的可行性评估，选择兼容性强、稳定性好的设备，避免后期硬件与软件之间的不兼容问题。

准备多种硬件调试方案，并在初期开发过程中进行全面的兼容性测试。

数据安全与隐私应对：

使用加密技术来保护数据传输和存储的安全性，确保体测数据的隐私不被泄露。遵循相关的隐私法规和行业标准，如《个人信息保护法》及《网络安全法》，制定详细的数据安全管理计划。

3.2 资源风险应对策略：

设备故障或延迟应对：

建立备用设备计划，在预算范围内准备备用硬件设备，避免设备出现问题时无法继续项目开发。

及早进行设备采购，留出充足的时间用于设备调试，避免时间紧张时出现设备延误影响项目进度。

预算不足应对：

对设备和软件采购进行严格预算控制，避免不必要的开支，并积极申请额外的资金支持（如申请学校、企业赞助等）。进行分阶段投入，优先采购核心设备，确保项目初期顺利进行，后续再根据实际进展补充投入。

3.3 市场与政策风险应对策略：

市场接受度不确定应对：

在项目初期进行市场调研，了解学校、体育机构等潜在客户对智能体测系统的需求和接受度，为后期推广策略提供数据支持。

积极参与教育展会、创新创业比赛等活动，展示系统的技术优势，吸引潜在用户和合作伙伴，提升市场知名度。

政策变化应对：

跟踪教育政策和体测标准的最新动态，确保系统的设计符合最新标准要求。在系统设计中保持一定的灵活性和可扩展性，方便在政策调整后对系统进行快速升级和修改。

3.4 管理与团队风险应对策略：

团队协作问题应对：

定期召开项目进展会议，分阶段评估各成员的工作进展，及时发现问题并调整任务安排。建立有效的沟通机制，通过线上工具（如微信群、项目管理软件）保持团队的沟通顺畅，确保信息透明和高效。

项目管理不当应对：

项目负责人应定期检查项目进度，确保每个阶段的任务按时完成，避免因管理不善造成进度滞后。借助项目管理工具,进行任务分配与进度跟踪，确保项目整体流程清晰、有序。

**六、沟通计划**

**1. 沟通对象**

学校相关部门领导、教师、学生。

项目团队成员。

外部专家或顾问。

**2. 沟通方式**

项目团队会议：线上或线下团队会议，用于讨论项目的技术问题、进度汇报以及任务分配。

即时通讯工具：使用微信、钉钉

**3. 沟通频率**

每周二晚召开一次项目会议。

每三天在项目微信群或 QQ 群中发布项目进展情况。

随时通过邮件、电话等方式进行沟通。

**七、监控与评估**

**1. 监控指标**

1.1 进度指标：

项目里程碑：通过预定的项目阶段性里程碑（如系统架构设计、算法开发、硬件组装、软件集成等）来跟踪项目是否按时完成。

任务完成率：统计每个阶段任务的完成情况，评估各子任务的进展与项目整体计划的符合程度。

1.2 质量指标：

算法准确性：通过对深度学习算法的测试结果来评估算法的识别准确性，尤其是骨骼关键点的定位精度和动作识别的正确率。

系统稳定性：监控硬件设备（如3D结构光摄像头）的运行状态，检测硬件兼容性和稳定性，确保设备在不同环境下能正常采集数据。

用户体验：收集用户对微信小程序和Web管理端的使用反馈，评估用户操作的便利性、系统响应速度等。

1.3 资源使用指标：

预算消耗情况：跟踪项目的预算消耗情况，包括硬件采购、实验室使用、办公费用等，确保财力资源在预算范围内合理使用。

人力资源投入：监控每位团队成员的任务分配和实际工作投入，确保人力资源的合理分配和使用。

1.4 风险管理指标：

风险应对情况：根据前期识别的风险点（如算法复杂性、设备兼容性等），监控风险应对措施的实施效果，定期评估潜在问题是否得到有效解决。

问题响应时间：监控团队解决问题的速度，确保在出现技术或资源问题时能够及时作出响应并实施解决方案。

**2. 评估方法**

2.1 阶段性评估：

里程碑评估：在每个关键里程碑节点，召开项目团队评审会议，检查是否按计划完成该阶段的目标，并评估当前任务的进展、质量是否符合预期。

月度评估：每月进行一次项目月度评估，由项目负责人汇总各个模块的任务完成情况、资源消耗和风险管理，提交月度报告供团队成员、指导教师和利益相关者查看。

2.2 质量评估：

测试与反馈：对算法、硬件、软件进行全面测试，包括算法准确性测试、系统压力测试和用户体验测试。根据测试结果，评估系统的稳定性和用户满意度。

数据分析：通过项目管理工具记录的任务进度、测试数据及用户反馈信息，进行数据分析，以量化项目的进展和系统性能。

2.3 资源使用评估：

预算对比：对照预算计划，定期检查实际花费情况。超出预算部分需要及时上报，分析原因并调整。

人力资源评估：根据任务分配表和团队成员的工作报告，评估每位成员的实际工作量，分析是否存在资源浪费或人力分配不均的问题。

2.4 风险评估：

风险跟踪：定期回顾和评估识别到的风险，检查风险应对措施是否得当，未解决的问题是否升级为更严重的项目障碍。

问题解决效率：评估团队对问题的响应速度和处理结果，确保重大问题能够在最短时间内得到解决，减少项目进度影响。

**3. 调整措施**

3.1 进度调整：

任务重分配：若某些任务进展滞后，需根据团队成员的技能和工作负荷，重新调整任务分配，确保高优先级任务能够按时完成。

里程碑日期调整：根据实际进度，对后续阶段的里程碑进行合理调整，确保不因某一阶段的滞后影响整个项目的最终完成时间。

3.2 质量调整

算法优化：若算法测试结果未达到预期精度，需要增加算法优化的时间和资源，可能需要扩展算法开发团队或寻求指导教师的进一步技术支持。

用户反馈迭代：根据用户反馈，对小程序或Web管理端进行界面和功能优化，提升用户体验。在测试阶段，增加用户参与次数和范围，及时根据反馈进行迭代改进。

3.3 资源调整

预算调整：若发现某一部分资源使用超出预算，则需对其他部分的预算进行削减或优先申请额外经费支持。同时，应通过与供应商谈判等方式控制成本。

人力资源调整：针对工作量不均或项目进展缓慢的问题，调整人力资源分配。增加项目团队成员的工作协同，确保人力资源高效运作。

3.4 风险应对调整

风险预案启动：若某些技术或设备风险升级，需及时启动风险预案，如更换技术路线、调整硬件方案，或寻求外部专家支持，以规避更大影响。

问题处理流程优化：若问题响应时间过长，需优化内部问题处理流程，增加沟通和反馈的频次，确保团队能够及时处理突发问题。

**八、项目收尾**

**1. 验收标准**

1.1 功能验收标准

系统功能实现：智能体测系统应实现对引体向上、仰卧起坐等体测项目的精准评测，系统应具备动作识别、实时数据处理与反馈功能。

准确性与稳定性：基于深度结构光技术的系统应能在不同环境下保持高精度动作识别，准确率达到95%以上，误差控制在合理范围内，系统运行稳定无重大崩溃或错误。

用户体验：微信小程序和Web端的用户界面应操作简便、响应迅速，用户可以顺利查询体测结果，教师端能够方便地进行班级体测数据分析。

1.2 性能验收标准

实时数据处理速度：系统在每次体测过程中，数据处理延迟应低于500毫秒，确保体测过程中无明显卡顿或延迟。

数据存储与传输稳定性：云平台应能够可靠地存储和传输体测数据，确保数据不丢失，并支持历史数据的查询与分析。

1.3 文档验收标准

技术文档：需整理并提交完整的系统设计文档、算法说明文档、硬件调试文档、API接口文档等，确保未来系统维护和二次开发有据可依。

用户文档：为系统管理员、教师和学生等不同角色提供详细的用户手册，指导他们如何使用和操作系统。

1.4 合规性验收标准

数据安全与隐私合规：系统的设计与数据管理需符合国家和地区的相关隐私保护法律（如《个人信息保护法》），确保用户体测数据的安全性。

**2. 文档整理**

2.1 项目过程文档

项目计划和变更记录：整理项目计划及其过程中所有的变更记录，确保能够追溯项目进展及调整的原因。

会议记录与决策文件：保存项目中的所有会议记录、决策文档，特别是关键决策点的文件，以便后续回顾和参考。

测试与验收报告：保存系统的各项功能测试、性能测试、用户反馈测试的详细报告，确保项目成果的验收过程有据可依。

2.2 技术文档

系统架构图与设计文档：提交详细的系统架构图，包括硬件、软件、云平台的集成方案，确保后续的开发和维护人员能够了解系统的整体设计。

源代码与注释：确保项目的所有源代码均具备详细的注释，并提交版本控制记录（如Git），帮助未来开发人员理解代码逻辑和历史变更。

算法文档：对于体测系统中使用的算法（如骨骼关键点识别算法），提交详细的算法说明书，包括模型的训练过程、参数配置、调优过程等。

2.3 用户文档

用户手册：针对不同使用角色（如教师、学生、系统管理员）编写详细的操作手册，包含常见问题解答，确保用户能独立使用系统。

维护手册：编写系统的维护手册，指导运维人员如何进行系统的定期维护、升级、备份等操作，确保系统的长期稳定运行。

**3. 经验教训总结**

3.1 成功经验

团队协作：团队成员之间的良好沟通和协作是本项目得以顺利推进的重要因素。项目中采用的例会制度、任务分配及即时通讯工具的使用极大地提高了团队的工作效率。

技术突破：通过不断的算法优化和硬件测试，团队成功实现了高精度的动作识别。这一技术突破为系统的整体表现提供了坚实的基础。

风险管理：有效的风险识别与应对策略，特别是在硬件采购延迟和算法开发中遇到技术瓶颈时，及时采取了调整措施，保证了项目进度没有受到严重影响。

3.2 不足与教训

时间管理问题：在项目初期，部分阶段的任务分配过于乐观，导致实际开发过程中时间进度有所滞后。未来项目需要更合理地安排时间，并为可能出现的技术瓶颈预留更多缓冲期。

沟通不畅：在项目中期，团队内部分技术讨论的反馈时间较长，影响了某些决策的效率。教训是应设立更明确的沟通机制和决策流程，特别是在技术难题的讨论上，避免长时间拖延。

设备兼容性测试不足：项目初期对硬件设备的兼容性评估不够充分，导致中途硬件设备出现兼容性问题，影响了部分开发进度。未来的项目应在设备选型和测试阶段更充分考虑兼容性问题。

3.3 改进建议

更精确的任务计划：未来项目中应细化任务分配，提前预估可能的技术风险，增加风险缓冲时间，同时优化任务的交接与重分配流程。

加强早期测试：在项目初期应投入更多时间进行技术预研和设备测试，确保后续开发过程中减少技术风险和硬件故障带来的影响。

跨职能团队的有效协作：建议在未来项目中，进一步加强技术开发与用户体验设计团队之间的协作，提前对用户需求和系统功能进行沟通与验证，减少后期的返工和修正。