

基于物联网技术的健康体适能检测管理系统的研发

周昌树

杭州寻联网络科技有限公司 浙江杭州 310000

【摘要】人们健康意识逐步提升,对健康体适能检测与管理的需求愈发强烈。物联网技术飞速进步,给高效开展健康体适能检测管理创造了新机会。本文阐述基于物联网技术的健康体适能检测管理系统研发情况,剖析系统架构、功能模块设计,说明关键技术应用,探讨研发时遭遇的挑战与应对举措,同时展望系统应用前景,期望为提升健康体适能检测管理水平,给出技术支撑与参考。

【关键词】物联网技术;健康体适能;检测管理系统;系统研发

Research and development of health fitness detection management system based on Internet of Things technology

Zhou Changshu

Hangzhou Xunlian Network Technology Co., LTD., Zhejiang Hangzhou 310000

【Abstract】People's health awareness is gradually improving, and the demand for health fitness testing and management is becoming more and more strong. The rapid progress of the Internet of Things technology has created new opportunities for the efficient development of health fitness testing and management. This paper, based on the Internet of things technology health fitness detection management system research and development, analyze the system architecture, functional module design, the key technology application, development challenges and countermeasures, looking to the system application prospect at the same time, expected to improve the health fitness detection management level, give technical support and reference.

【Key words】Internet of Things technology; health fitness; detection management system; system research and development

引言

健康体适能是衡量个人健康程度的关键指标,包含身体成分、心肺耐力、肌肉力量、肌肉耐力以及柔韧性等方面。精准检测、科学管理健康体适能,能帮人们及时知晓自身健康状况,制定贴合个人的健康促进规划。以往健康体适能检测多依靠专业医疗机构与设备,检测流程繁杂,数据记录、分析也不方便,无法契合人们日常健康管理需求。物联网技术把传感器、智能设备和互联网连接起来,能实时采集、传输、处理数据,为打造便捷又高效的健康体适能检测管理系统提供了可能。进行基于物联网技术的健康体适能检测管理系统研发,对促进健康管理普及、提升公众健康水平,有着重大意义。

一、系统架构设计

(一)感知层

感知层乃系统之基,承担采集各类健康体适能数据的重任。这里部署着各式各样的传感器,像可穿戴设备中的加速

度计、心率传感器、血氧传感器等,它们能实时监测用户运动状态、心率以及血氧饱和度等生理参数。体适能检测设备上,则安装了压力传感器、拉力传感器、角度传感器等,这些传感器各司其职,分别用来测量肌肉力量、肌肉耐力和柔韧性相关的数据。

(二)网络层

近距离传输时,蓝牙、Wi-Fi等无线通信技术派上用场,传输速度快、功耗低,适合可穿戴设备与手机或本地检测终端间的数据传递。智能手环,能借蓝牙把采集的心率、步数等数据,传到用户手机上。远距离传输则依靠移动网络,像4G、5G,或是互联网,将数据上传至云端服务器。4G、5G网络速率高、延迟低,能保证大量健康体适能数据快速、稳定地传至远程服务器。

(三)数据处理与管理层

存储数据时,采用云存储技术,将大量数据存于云端服务器。云存储有存储量大、扩展性强的优势,能满足系统持续增长的数据需求。借助数据库管理系统,像MySQL、Oracle,对数据进行结构化管理,方便查询、检索和更新。数据分析上,运用算法深度挖掘采集的数据。^[1]分析用户运

动数据、生理参数等,评估健康体适能水平,识别潜在健康风险。拿心率数据和运动强度分析举例,能判断心肺耐力水平;依据身体成分数据,可评估肥胖程度和健康风险。

(四) 应用层

移动应用具备数据实时监测、健康报告查看以及健康建议推送等功能。用户拿手机随时能查看自身健康体适能数据,像心率、步数、体脂率这些,还能生成可视化图表,借此直观知晓自己的健康状况。依据数据分析结果,系统会给用户推送个性化健康建议,诸如运动计划、饮食调整建议之类。系统检测出用户体脂率偏高,便会推荐适宜的有氧运动和低脂饮食方案。Web应用主要供医护人员或健康管理专家管理、分析用户数据。他们经Web应用能查看用户详细检测报告,评估、诊断用户健康状况,进而制定个性化健康管理方案。Web应用也有数据统计和报表生成功能,便于医护人员分析、研究群体健康数据,为健康管理决策助力。

二、功能模块设计

(一) 健康体适能检测功能模块

模块把多种体适能检测项目集于一体,身体成分、心肺耐力、肌肉力量、肌肉耐力、柔韧性都涵盖其中。身体成分检测借助生物电阻抗技术,去测人体脂肪含量、肌肉量、水分含量等参数。用户站在带生物电阻抗传感器的检测设备上,马上就能获取身体成分数据。心肺耐力检测,有运动平板测试这种方式,也会通过监测心率并结合运动强度来进行。运动平板测试能模拟各种运动场景,用户运动时监测其心率、血压、血氧饱和度等指标,评估心肺耐力水平。用可穿戴设备日常监测心率,再结合运动步数、速度等数据,也能初步对心肺耐力做出评估。

(二) 数据管理功能模块

数据存储上,构建起完善存储结构,把用户基本信息、检测时间、检测数据分类存放,给每个用户一个唯一标识,方便查询管理数据。数据整理是清洗、预处理采集的原始数据,去除异常值和噪声,提升数据质量。像心率数据里,若有明显超出正常范围的数值,系统会自动判断处理,保障数据准确。数据分析作为模块核心,运用统计分析方法和机器学习算法,深入分析用户健康体适能数据。能评估用户当下健康体适能水平,预测未来健康趋势,提前察觉潜在健康风险。

(三) 健康管理功能模块

运动计划依据用户身体状况、运动目标及运动能力来拟定。用户想提升心肺耐力,系统会推荐慢跑、游泳这类合适

的有氧运动项目,给出运动强度、频率、持续时长建议。鉴于用户存在个体差异,运动计划具备灵活性,用户能按自身实际情况调整。饮食建议按照用户身体成分数据和健康目标制定。要是用户体脂率偏高,系统就建议减少高热量、高脂肪食物摄取,增加蔬菜、水果和富含膳食纤维食物占比;对肌肉量不足的用户,会建议多补充蛋白质。休息提醒功能根据用户日常活动规律、健康需求,提醒合理安排休息时间,确保有充足睡眠。

(四) 用户交互功能模块

用户交互功能模块,给用户打造友好又便捷的交互体验。移动应用端界面设计简洁直观,方便用户操作。用户简单操作,能完成数据查询、启动检测项目、查看健康方案。像主界面,用户能直接看到当天健康数据摘要,点对应图标,就能进详细数据页面,或者启动检测功能。系统有语音交互功能,用户靠语音指令可查询数据、获取健康建议,操作更便捷。Web应用端,医护人员、健康管理专家通过直观界面,能查看用户详细数据与健康报告,做数据分析、管理操作。系统还设在线沟通功能,方便用户和医护人员、健康管理专家交流,及时解答用户疑问。

三、关键技术应用

(一) 物联网感知技术

物联网感知技术助力健康体适能数据采集。系统运用多种先进传感器,像微机电系统(MEMS)传感器、生物传感器。MEMS传感器小巧、省电、集成度高,在可穿戴设备常用,能测加速度、角速度、压力等。加速度计实时监测用户运动状态,判断是走、跑还是静止。^[1]生物传感器直接检测心率、血氧、血糖等生理参数。将其集成到可穿戴设备或检测仪器,能实时无创监测人体生理参数。以光电容积脉搏波(PPG)技术的心率传感器为例,通过检测血管内血液容积变化导致的光反射变化测心率。为提升传感器性能与可靠性,持续进行技术创新和优化。研发新的传感器材料,增强灵敏度和稳定性;采用多传感器融合技术,融合多种传感器数据,提高数据准确性与可靠性。融合加速度计、陀螺仪和磁力计数据,能更精准判断用户运动姿态。

(二) 数据传输与安全技术

数据传输这块,想让数据传得又快又稳,采用不少网络传输技术和协议。蓝牙、Wi-Fi、4G/5G这些常见的,低功耗广域网(LPWAN)技术,像LoRa、NB-IoT。这类技术能耗低、覆盖范围大,适用于对数据传输速度没啥高要求,却需长时间工作的传感器设备,环境监测的传感器,偏远地

方的健康检测设备也能用。数据安全可是系统研发的关键要点。为保障数据在传输、存储中的安全,采用多种加密技术,对称加密算法有 AES,非对称加密算法有 RSA。数据传输时进行加密,防止在网络中被窃取或篡改。存储数据时,用户敏感数据加密存放,只有授权用户和系统管理员能解密查看。系统还搭建起完备的身份认证和访问控制机制。用户登录系统得身份认证,能用用户名密码,也能指纹识别、面部识别。系统依据用户身份和权限,对用户操作设限,确保用户只能访问、操作有权限的数据和功能。

(三) 数据分析与处理技术

数据分析与处理技术,是实现健康体适能评估以及健康管理决策的核心。系统里运用多种数据分析算法,有统计分析、数据挖掘、机器学习等。统计分析用来对健康体适能数据做描述性统计,像算平均值、标准差、百分比,方便用户知晓自身健康数据在群体里的位置。数据挖掘能发现数据里潜藏的模式和关联,借关联规则挖掘,能找出一些运动习惯和特定健康指标的关系,给制定个性化健康管理方案提供依据。机器学习算法在健康体适能检测管理系统作用重大,比如用支持向量机(SVM)、决策树、神经网络这些算法做健康风险评估和预测。^[3]这些算法通过大量历史数据学习,构建预测模型,来对用户未来健康状况预测。为提升数据分析效率与准确性,采用分布式计算和云计算技术。分布式计算把数据分析任务分到多个计算节点处理,提升计算效率;云计算技术提供强大计算、存储资源,满足系统处理大数据的需求。

四、系统研发面临的挑战及应对策略

(一) 技术标准与兼容性问题

不同厂家造的传感器、检测设备,通信协议、数据格式、接口标准可能都不一样,这让系统集成以及数据统一处理变得困难重重。^[4]有些品牌智能手环,用特定蓝牙协议传数据,跟别的设备兼容性欠佳;不同体适能检测设备生成的数据格式也有差异,加大数据整合难度。解决这些问题,积极投身

相关技术标准的制定与推广,推动行业标准化进程。系统设计时,选用通用通信协议和数据格式,像蓝牙 4.0 及更高版本的通用协议,还有 JSON 或 XML 这类通用数据格式,提升设备兼容性。

(二) 数据质量与隐私保护问题

数据质量直接影响系统性能。传感器精度差异、环境干扰或操作不当等因素,可能导致数据出现偏差。运动监测时传感器松动可能引发心率数据异常,未按规范操作也会影响检测结果。为保障数据可靠性,设备选型应优先选用高灵敏度且抗干扰的产品,同时定期维护校准设备。数据采集阶段可通过多设备同步采集数据,交叉验证提升准确性。处理环节则结合智能算法修复异常数据,确保信息完整可用。隐私保护是必须坚守的伦理底线。健康体适能数据涉及用户隐私,一旦泄露可能引发严重后果。系统采用端到端加密技术,确保数据传输存储全流程安全。

(三) 用户接受度与使用体验问题

部分用户对新技术和新设备存在疑虑,担心检测结果的准确性和设备的安全性;一些用户觉得操作复杂,不愿意使用。部分用户对通过网络传输个人健康数据存在担忧,担心数据泄露。^[5]为提高用户接受度和使用体验,加强对系统的宣传和用户普及健康体适能检测的重要性,向用户普及健康体适能检测的重要性的工作原理,消除用户的疑虑。在产品设计上,注重操作的便捷性和人性化,采用简洁直观的界面设计和语音交互功能,降低用户的操作难度。

结语

基于物联网技术的健康体适能检测管理系统的研发,为人们提供一种便捷、高效的健康管理方式。系统架构设计、功能模块开发和关键技术应用,实现健康体适能数据的实时采集、传输、分析和用户管理,为用户提供个性化的健康管理方案。在系统研发过程中,仍面临技术标准、数据质量、用户接受度等方面的挑战,需要不断地技术创新、标准制定和用户体验优化来加以解决。

参考文献

- [1]王如刚,李玉祥,朱凯,等.北京市职业健康监管系统平台的设计与开发[J].中国工业医学杂志,2024,37(03):304-308+331
- [2]刘浩源,张慧颖.基于物联网技术的人体健康数据检测系统设计[J].吉林化工学院学报,2023,40(03):42-47.
- [3]陈龙,宋志国,关晓鹏,等.基于物联网的人体健康参数远程检测系统设计[J].电工技术,2022,(14):68-72.DOI
- [4]赵锦程.基于多功能传感器的健康检测系统研究[D].青岛大学,2022.DOI:10.27262/d.cnki.gqdau.2022.002239.
- [5]朱洪浪,李林,曾陈萍,等.基于单片机的多功能健康检测系统设计[J].电脑知识与技术,2021,17(07):244-245+248.