



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109495853 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811505178.6

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 周小帆 于红妍 曹阳 蔡鸿明 汪蕾 张莞悦 支晨曦 林许亚伦 姜丽红

(74)专利代理机构 上海交达专利事务所 31201 代理人 王毓理 王锡麟

(51)Int.Cl.

H04W 4/08(2009.01)

H04W 4/80(2018.01)

G09B 19/00(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

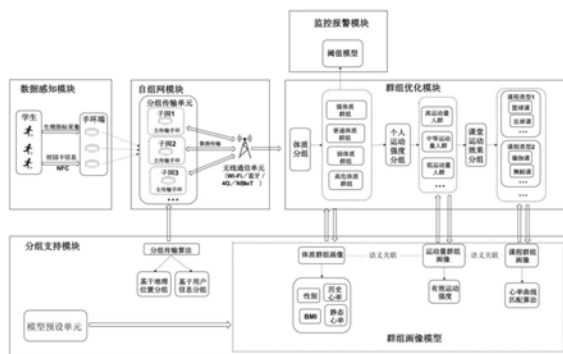
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于群组画像的体育教学智能系统

(57)摘要

一种基于群组画像的体育教学智能系统,包括:位于手环端的数据感知模块、自组网模块以及位于云平台端的监控报警模块、群组优化模块,本发明采用基于群组的模式对运动过程心率数据的传输、监控、分析进行分组处理。在传输层通过组建群组,增强网络结构灵活性,避免连接过程的数量、连接范围限制。通过群组数据构建概率模型识别异常,划分不同监控报警标准,提升监测模块抗干扰性、准确性。在数据分析过程层层深入,分三个侧面构建群组画像,挖掘个体与群组表现,通过分组模式分为体质群组、个人运动强度群组、课堂运动效果群组,利用分组结果优化群组画像,为细化教学内容,优化课堂结构,区分教学人群,度量课堂运动效果提供决策支持。



1. 一种基于群组画像的体育教学智能系统,其特征是,包括:位于手环端的数据感知模块和自组网模块以及位于云平台端的群组优化模块、监控报警模块以及分组支持模块,其中:数据感知模块通过手环传感器采集相应生理指标信息、设备匹配信息并通过自组网模块发送至云平台端;自组网模块通过分组传输算法划分不同群组并组建不同内网,由内网的主传输设备与外部通信;群组优化模块进行体质分组、个人运动强度分组、课堂运动效果分组,将分组结果反馈到分组支持模块,优化群组画像;分组支持模块提供分组策略,通过构建三个语义关联的群组画像共同构成群组画像模型,提升分组结果的可解释性,为教师优化课程提供决策支持;分组支持模块的模型预设单元为群组画像模型提供预设初始值,解决冷启动问题;监控报警模块基于体质分组结果,在每个群组内部采用历史数据构建心率阈值模型,监控数据感知模块采集的数据,识别异常进行预警;

所述的群组画像包括:体质群组画像、运动量群组画像、课程群组画像,其中:体质群组画像是指:符合一系列共同体质特征的人群集合;运动量群组画像是指:通过学生课堂运动强度的一系列特征集合构造的群组特征模型;课程群组画像是指:课程运动量、课程结构特征相近的课程群体集合;

所述的生理指标信息包括使用者的心率、步数、当前环境温度、GPS定位坐标;

所述的体质分组是指:在单个班级内基于BMI、性别、静态心率以及历史数据中的最高心率通过聚类算法k-均值算法对学生进行聚类,划分为强体质群组、普通体质群组、弱体质群组、高危体质群组;

所述的心率阈值模型是指:根据群组历史数据构建心率、心率变化速度分布,基于群组数据标记异常学生,通过滑动窗口模型减少数据噪音干扰,计算每次心率变化速率 $v = (k * 60 / t_2 - k * 60 / t_1) / (t_2 - t_1)$,其中给定超参数k为心跳次数,t为k次心跳持续时间,对心率及变化速度数据分别拟合正态分布概率模型,模型接收新数据不断更新模型参数,通过群组分布情况计算概率,对小概率心率标记异常,进行预警。

2. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的聚类具体为:为每个学生构建向量 $x = (v_1; v_2; v_3; v_4)$,其中: v_1 为BMI, v_2 为性别, v_3 为静态心率, v_4 为历史数据中的最高心率,组成数据集 $D = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$,并选取k个向量作为均值向量,所有离第i个向量($0 \leq i \leq k$)最近的数据划分为同一组,并重新计算组内的均值向量,根据计算得到的新均值向量重复划分、计算步骤,直到群组成员不再改变。

3. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的数据感知模块包括:数据感知单元和设备匹配单元,其中:数据感知单元通过手环传感器采集生理指标信息和地理信息并发送采集数据至自组网模块,设备匹配单元用于匹配手环与学生信息,通过手环中的NFC功能读取学生校园卡,发送学生信息,实现手环获取的生理指标数据与云平台中学生个人信息绑定,简化数据与个体匹配过程,实现手环设备的重复利用。

4. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的自组网模块包括:分组传输单元和通信单元,其中:分组传输单元设置于手环端,通过分组传输算法构建群组,进行设备搜索、建立关联、动态设定主传输设备以实现分组通信过程;通信单元接收手环主传输设备信号和与外部云平台的网络连接。

5. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的划分不同群组包括:基于地理位置的分组、基于学号的分组以及自定义分组,其中:基于地理位置的分组在主传输

设备的网络覆盖范围内对所有设备构建群组;基于学号的分组按照学号顺序将设备划分为数量相近的不同群组;自定义分组由用户自定义规则进行分组传输。

6. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的监控报警模块包括:监控单元和报警单元,其中:监控单元通过不同生理数据进行体质分组,基于群组构建心率阈值模型,实时监控数据感知模块获取的数据达到报警条件则向报警单元发出警报;监控单元接收来自数据感知模块的报警请求,并向报警单元发送警报;报警单元通过自组网模块发出声光警报。

7. 根据权利要求1所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的群组优化模块包括:个人运动强度分组单元、课堂运动强度计算单元和课堂运动效果分组单元,其中:个人运动强度分组单元根据不同体质的学生计算有效心率范围,基于运动信息聚类,划分不同运动强度个体;课堂运动强度计算单元对于不同课堂运动曲线进行拟合,为不同类型的课程划分课程群组;课堂运动效果分组单元基于心率曲线匹配算法,采用无监督学习方式对不同类型课程划分为不同课程群组。

8. 根据权利要求7所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的运动信息聚类,通过计算有效心率强度并进行聚类,划分低运动量群组、中等运动量群组、高运动量群组;

所述的有效心率强度计算方式为:

1) 计算心率强度 $S = \int_0^t \frac{\text{实时心率} - \text{静态心率}}{\text{最大心率} - \text{静态心率}} / t$, 心率强度为在持续时间 t 内平均心率变化比例;

2) 计算群组贡献度: $\delta = \frac{S/t}{\sum \frac{S/t}{n}}$, 其中 n 为群组人数;

3) 计算运动强度为: $(1+k\delta)*S$, 给定 k 为 $0-1$ 的常数, k 越小则与群组贡献度关联度较小, 运动强度受绝对数值影响; k 越大则运动强度与学生在体质群组内表现水平关联越大;

所述的运动强度计算方式为: 基于个人运动强度分组结果, 低运动量群组、中等运动量群组、高运动量群组人数比例分别为 p_1, p_2, p_3 , $(p_2/p_1 + p_3/p_2) * \Sigma(\text{个人心率强度}) / \text{人数}$, 课程强度决定于人群分布比例及平均心率强度。

9. 根据权利要求7所述的体育教学智能系统,其特征是,所述的心率曲线匹配算法是指,构建心率曲线 $h_1 = f_1(t)$ 和 $h_2 = f_2(t)$, h_1 为以一一映射的方式 f_1 随时间 t 变化的心率曲线1, h_2 为以一一映射的方式 f_2 随时间 t 变化的心率曲线2, 计算两个曲线差值 $d = d_1 + d_2$, 其中: d_1 表示心率曲线1超过心率曲线2部分在时间维度上构成的面积, 即 $\int_{t_1}^{t_2} (h_1 - h_2)$, 其中: $t_2 > t_1$, $h_1 > h_2$, d_2 表示心率曲线2超过心率曲线1的部分在时间维度上构成的面积, 即 $\int_{t_1}^{t_2} (h_2 - h_1)$, 其中: $t_2 > t_1$, $h_2 > h_1$, d 越小则曲线相似度越高, 运动量差异越小; d 越大则曲线相似度越低, 总运动量差异越大。

基于群组画像的体育教学智能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种物联网领域的技术,具体是一种基于群组画像的体育教学智能系统。

背景技术

[0002] 为了提高大学生体质健康水平,体育课堂是重要一环。有效的有氧运动需要学生在体育课上心率达到一定范围,因而心率变化是评价运动质量的重要参考,而目前,体育课程教学仍停留在经验教学模式,缺乏对体育课堂上学生表现的分布情况进行挖掘,缺乏对教师优化课程结构的决策支持。

[0003] 现有技术中有通过监测手环将学生数据发送到信号接收转换装置并发送预警并分析数据的方案,但这些现有技术的网络连接方式缺乏灵活性,心率预警的判断标准不够灵活,数据处理不够细致,孤立地处理个人数据,缺乏对课堂中学生类型的分析,对于教学课程设计指导缺乏指向性,且目前此类基于运动手环的体育课教学系统的应用,还存在比较大的局限性,这种局限性,主要在于:1)运动过程往往有大量学生同时进行,分布密集,且生理指标采集频率较高,但是数据量较小,而一对一的数据传输较低效,没有充分利用与外部网络数据传输的带宽,难以适应不同网络连接数量、连接范围限制。2)同时对于生理指标的处理停留在个体层次,没有区分不同体质水平的学生,预警判断方式孤立地考虑个人心率数据变化,没有参考群体数据从而识别异常。同时对于群体数据的处理停留在计算平均数、总和等简单的统计,没有展示人群的体质分布、运动效果分布情况,没有挖掘运动量变化与课程结构的对应关系,缺乏对教学质量改进的决策支持。3)同时在体育课的应用场景,需要考虑手环的重复利用,而手环设备与学生的个人信息绑定过程较为复杂。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的上述不足,提出一种基于群组画像的体育教学智能系统。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本系统包括:位于手环端的数据感知模块和自组网模块以及位于云平台端的群组优化模块、监控报警模块以及分组支持模块,其中:数据感知模块通过手环传感器采集相应生理指标信息、设备匹配信息并通过自组网模块发送至云平台端;自组网模块通过分组传输算法划分不同群组并组建不同内网,由内网的主传输设备与外部通信;群组优化模块进行体质分组、个人运动强度分组、课堂运动效果分组,将分组结果反馈到分组支持模块,优化群组画像;分组支持模块提供分组策略,通过构建三个语义关联的群组画像共同构成群组画像模型,提升分组结果的可解释性,为教师优化课程提供决策支持;分组支持模块的模型预设单元为群组画像模型提供预设初始值,解决冷启动问题;监控报警模块基于体质分组结果,在每个群组内部采用历史数据构建心率阈值模型,监控数据感知模块采集的数据,识别异常进行预警。

技术效果

[0007] 与现有技术相比,本发明采用基于群组的模式对组网、监测、数据处理过程进行优化,通过在手环端进行数据采集并分组传输,将个体的通信抽象为群组通信,在传输过程添加了一个集中节点,增强网络传输结构的灵活性,适应不同网络连接方式的数量、范围限制;在与学生信息匹配的过程,采用NFC技术读取校园卡,简化手环信息匹配流程,实现准确高效匹配;在监控报警模块,通过群组内历史数据构建概率模型识别异常,通过体质分组结果划分不同监控报警标准,提升监测模块抗干扰性、准确性;在分组支持模块,分别构建体质群组画像、运动量群组画像,课程群组画像,三个群组画像在语义上相互关联,层层递进,共同构成系统角色的群组画像模型,增加群组优化模块分组结果的可解释性。在群组优化模块根据体质分组、个人运动强度分组、课堂运动效果分组结果对群组画像模型再进行反馈优化,为教师划分教学关注人群,细化教学内容,优化课堂结构,度量课堂运动效果提供决策支持。

附图说明

[0008] 图1为本发明信息流程示意图;

[0009] 图2为实施例系统结构图。

具体实施方式

[0010] 如图1和图2所示,为本实施例涉及的一种基于群组画像的体育教学智能系统,其中包含:位于手环端的数据感知模块和自组网模块以及位于云平台端的群组优化模块、监控报警模块以及分组支持模块,其中:数据感知模块通过手环传感器采集相应生理指标信息、设备匹配信息并通过自组网模块发送至云平台端;自组网模块通过分组传输算法划分不同群组并组建不同内网,由内网中主传输设备与外部通信;群组优化模块进行体质分组、个人运动强度分组、课堂运动效果分组,将分组结果反馈到分组支持模块,优化群组画像模型;分组支持模块包括群组画像模型、模型预设单元与自组网模块的分组算法,为数据传输、处理过程提供分组策略的支持,其中群组画像模型由三个语义关联的群组画像共同构成,提升分组结果的可解释性,为教师优化课程提供决策支持,其中模型预设单元为群组画像模型提供预设初始值,解决冷启动问题。监控报警模块基于体质分组结果,在每个群组内部采用历史数据构建心率阈值模型,对数据感知模块采集的数据实时监控,识别异常进行报警。

[0011] 所述的数据感知模块包括:数据感知单元和设备匹配单元,其中:数据感知单元通过手环传感器采集心率数据并发送采集数据至自组网模块;设备匹配单元用于匹配手环与学生信息,通过手环中的NFC功能读取学生校园卡,发送学生信息,实现手环获取的心率数据与云平台中学生个人信息双向绑定,简化数据与个体匹配过程,实现手环设备的重复利用。

[0012] 所述的自组网模块包括:分组传输单元和通信单元,其中:分组传输单元设置于手环端,通过分组传输算法构建群组,通过设备搜索、建立关联,动态设定主传输设备组成内网,由内网中的主传输设备与外部通信,以有效隔离了单一设备与云平台的通信,实现分组通信过程;通信单元为通信基站,负责接收手环主传输设备信号和与外部云平台的网络连

接。

[0013] 所述的网络连接采用但不限于NB-IoT、Wi-Fi、蓝牙、2G、4G等方式,具有灵活性。

[0014] 所述的分组传输算法包括:基于地理位置的分组,基于学号的分组,自定义分组,其中:基于地理位置的分组在主传输设备的网络覆盖范围内对所有设备构建群组,如蓝牙连接范围在10-50米,Wi-Fi覆盖范围在50米-300米,适用于覆盖范围有限的网络连接方式;基于用户信息的分组对于已完成与学生信息双向绑定的手环可按照学生信息中的学号顺序将设备划分为数量相近的不同群组,适用于连接数量受限、设备分布密集的网络连接方式。

[0015] 所述的群组优化模块包括:体质分组单元、个人运动强度分组单元和课堂运动效果分组单元,其中:体质分组单元根据体质群组画像、个人生理信息进行体质分组,得到不同体质群组,并反馈结果优化体质群组画像模型;个人运动强度分组单元根据体质群组划分结果计算有效心率强度,基于运动量画像进行个人运动强度分组,反馈结果优化运动量群组画像模型;课堂运动效果分组单元基于心率曲线匹配算法计算课程运动效果相似度,基于课程画像对不同类型课程划分为不同课程群组,反馈结果优化课程群组画像。

[0016] 所述的体质分组是指:在单个班级内基于BMI、性别、静态心率、历史数据中的最高心率通过聚类算法k-均值算法对学生进行聚类,基于体质画像模型划分不同群组。具体算法过程为:为每个学生构建向量 $x = (v_1; v_2; v_3; v_4)$,其中: v_1 为BMI, v_2 为性别, v_3 为静态心率, v_4 为历史数据中的最高心率,组成数据集 $D = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$,并选取k个向量作为均值向量,所有离第i个向量($0 \leq i \leq k$)最近的数据划分为同一组,并重新计算组内的均值向量,根据计算得到的新均值向量重复划分、计算步骤,直到群组成员不再改变。

[0017] 所述的个人运动强度分组通过计算有效心率强度,基于运动量画像模型划分不同群组。

[0018] 所述的有效运动强度计算方式为:

[0019] 1) 计算心率强度 $S = \int_0^t \frac{\text{实时心率} - \text{静态心率}}{\text{最大心率} - \text{静态心率}} / t$ 。心率强度为在持续时间t内平均心率变化比例。

[0020] 2) 计算群组贡献度: $\partial = \frac{S/t}{\sum(S/t)}$,其中n为群组人数。

[0021] 3) 计算运动强度为: $(1+k\partial)*S$,给定k为0-1的常数,k越小则与群组贡献度关联度较小,运动强度受绝对数值影响;k越大则运动强度与学生在体质群组内表现水平关联越大。

[0022] 所述的心率曲线匹配算法是指,构建2个心率曲线 $h_1 = f_1(t)$, $h_2 = f_2(t)$, h_1 为心率曲线1以一一映射的方式 f_1 随时间t变化, h_2 为心率曲线2以一一映射的方式 f_2 随时间t变化,计算两个曲线差值 $d = d_1 + d_2$,其中: d_1 表示心率曲线1超过心率曲线2部分在时间维度上构成的面积,即 $\int_{t_1}^{t_2} (h_1 - h_2)$,其中: $t_2 > t_1, h_1 > h_2$, d_2 表示心率曲线2超过心率曲线1的部分在时间维度上构成的面积,即 $\int_{t_1}^{t_2} (h_2 - h_1)$,其中: $t_2 > t_1, h_2 > h_1$ 。D越小则曲线相似度越高,运动量差异越小;d越大则曲线相似度越低,总运动量差异越大。对心率曲线进行求导构建变化曲线,如上心率曲线匹配算法计算曲线差值,曲线差值越大则课程结构越不相似,曲线差异越小则课程结构越相似。

[0023] 所述的分组支持模块包括群组画像模型、模型预设单元与自组网模块的分组算

法。

[0024] 所述的群组画像包括:体质群组画像、运动量群组画像、课程群组画像。

[0025] 所述的体质群组画像是指:符合一系列共同体质特征的人群集合。模型预设单元预设体质群组画像分为强体质群组、普通体质群组、弱体质群组、高危体质群组,其中:强体质群组画像为体脂率合适,不超重不过瘦,心肺功能良好,较常锻炼,能够忍受较高心率变化范围的人群集合。体质群组画像能为教师授课时因材施教提供支持,通过重点关注危险人群,能够高效应对意外发生情况,防患于未然。

[0026] 所述的运动量群组画像是指:通过学生课堂运动强度的一系列特征集合构造的群组特征模型。模型预设单元预设运动量群组画像分为低运动量群组、中等运动量群组、高运动量群组,其中:高运动量群组画像为,课堂参与度高,运动时间长,运动强度高,长时间保持在身体承受范围内有效强度的人群集合。教师可根据学生运动量群组画像评价学生运动效果,根据群组比例变化度量课程进展。

[0027] 所述的课程群组画像是指:课程运动量、课程结构特征相近的课程群体集合。如可分为高强度课程、低强度课程。高强度课程画像为:如篮球、足球等心率变化速度较快,持续保持有效心率时间较短但是心率水平较高,最高心率高的课程;低强度课程画像为:如瑜伽课、舞蹈课等注重技巧训练,心率升高过程较慢,最高心率偏低的课程但持续保持低水平的有效心率的课程。通过构建课程群组画像,区分不同类型课程,划分不同评价标准,避免课程运动效果度量单一标准。也可根据课程结构划分,根据心率变化、持续时间划分为准备部分,基础部分,结束部分,为优化教学过程提供支持。

[0028] 所述的监控报警模块通过体质分组结果,基于不同体质群组历史心率数据构建心率阈值模型,实时监控数据感知模块获取的数据,进行预警。

[0029] 所述的心率阈值模型是指:根据群组历史数据构建心率、心率变化速度概率分布模型,基于群组数据标记异常学生。通过滑动窗口模型减少数据噪音干扰,计算每次心率变化速率 $v = (k * 60 / t_2 - k * 60 / t_1) / (t_2 - t_1)$,其中给定超参数k为心跳次数,t为k次心跳持续时间。对心率及变化速度数据分别拟合正态分布概率模型。模型接收新数据并不断更新模型参数,通过群组数据分布情况计算概率,对小概率心率标记异常,进行预警。

[0030] 本实施例涉及上述系统的具体工作流程如下。

[0031] 1) 设备匹配单元在学生课程开始时通过手环中的NFC功能将学生信息和设备信息进行匹配。

[0032] 2) 数据感知单元在课程开始后采集学生心率信息。

[0033] 3) 自组网模块在手环端划分分组传输单元,进行自组网实现分组上传数据,并连接到云平台。

[0034] 4) 群组支持模块的模型预设单元为用户画像预设初始值。

[0035] 5) 群组优化模块根据群组画像模型进行体质分组、个人运动强度分组、课堂运动效果分组,分组结果进一步优化群组画像模型。

[0036] 6) 监控报警模块的监控单元基于体质群组结果,在群组内构建心率阈值模型识别异常,进行预警。

[0037] 本实施例的工作技术指标与国内外同类产品的技术参数的比较如表1所示。

[0038] 表1技术对照表

技术内容	本实施例	现有基于手环的健康应用
通讯方式	手环之间构建群组，群组内其他设备数据传输到主设备，由主设备与外部服务器通信，在传输过程添加了一个集中节点，将个体的通信抽象为群组通信。	手环通过蓝牙以一对一的方式连接数据接收设备，并传输数据。
心率阈值模型	基于生理指标对学生体质分组，通过群组运动数据、历史数据构建概率模型，识别异常学生，减少噪音数据对阈值的影响，提升模型的抗干扰性。	固定的预警阈值。
分析对象与结果	分析群体生理数据，得到不同体质群组，得到体质群组画像。 分析运动时心率变化，划分不同运动强度群组，得到运动量群组画像。 分析群体心率变化曲线走向，划分不同组织结构的体育课程类型，得到课程群组画像。	分析加速度传感器采集数据，计算得到每日步数、消耗卡路里。 分析群体数据，计算简单统计结果，如总和、平均数。
网络灵活度	克服部分网络连接方式连接数量限制。以蓝牙连接方式为例，单个蓝牙接收器最多连接 7 个其他	采用蓝牙连接。 采用一对一连接、传输方式。

	<p>设备，加入分组传输模块后，每个蓝牙连接器将可以连接 7 个主传输设备，主设备可以通过蓝牙连接 7 个从设备，则最多可以传输 49 个设备数据。设备连接数量最多可由 n 增加为 n^2 个。能够适应大多数人员分布密集的体育课堂。</p> <p>解决部分网络连接范围限制。以连接范围 30m 的蓝牙为例，原覆盖面积约为 2,827 平米，加入分组单元后，主设备最多距离蓝牙接收器 30m，从设备最多距离主设备 30m，且最多距离接收器 60m，覆盖面积最多增加为原面积 4 倍。能够应对大多数体育课堂运动范围。</p> <p>充分利用带宽，组内成员为 n 则一次外部通信数据传输量将为原来 n 倍。</p> <p>外部网络连接支持 NB-IoT、Wi-Fi、蓝牙、2G、4G 多种方式。</p>	<p>连接范围受网络连接类型限制。</p>
异常识别 准确度	<p>能够校正手环测量数据普遍偏低、偏高的情况，通过对群组数据与历史数据构建模型，更准确地识别异常，不受绝对测量数值影响。</p> <p>对不同的体质人群采用不同监测阈值，实现差异化标准。</p>	<p>对手环测量结果准确度较敏感，计算结果易受噪音数据干扰。</p> <p>基于个人数据的度量，缺乏群体数据作为度量的标准。</p>
数据分析 层次	<p>学生体质群组在个人数据的层次进行分析，针对个人身体素质数据进行度量。</p> <p>运动强度群组在体质群组的层次进行分析，针对个人所属体质群组与在群组内水平来度量运动量高低，将班级内个体再次分入不同群组。</p> <p>课程类型在群组集合的层次进行分析，分析班级内不同群组的集体表现，对不同课程进行比较，划分课程类别。</p> <p>能够对数据分 3 个层次，每一层基于上层群组提取不同数据特征，划分新的群组。</p>	<p>只基于个人数据的层次做数据分析。</p>
决策支持	<p>教师可通过学生体质群组画像了解学生体质情</p>	<p>对心率数据变化只有感性认</p>

度	<p>况，在课堂进行时对弱体质特别关注。</p> <p>通过运动量群组画像增强对班级内不同学生课堂表现的了解，比较班级内不同运动强度群组分布比例变化，群组整体运动效果变化，动态规划课程内容，逐步增加课程运动强度。</p> <p>通过课程群组画像区分不同课程类型，划分不同课程评价标准。</p> <p>依据体育课程的类型，优化课程结构，如增长热身时间、加强热身效果，在课程前期增加有氧运动等等。</p> <p>对优化课程结构，细化课程内容，学生运动量分配提供决策支持。</p>	<p>识，无法量化心率变化与运动效果关系。</p> <p>对个体主要只起参考作用。</p>
易用性	<p>手环通过 NFC 功能刷校园卡，快速读取学生信息，将学生信息与设备及数据进行绑定。操作简便快捷，不易出错。</p>	<p>通过后台配置数据，或人工设定手环与学生匹配关系，操作麻烦，易出错。</p>

[0039] 与现有技术相比，本发明在自组网模块，监控报警模块，群组优化模块，加入了分组模式，对网络结构提升灵活性，通过群体数据监控个人健康异常情况，增加模型的准确度；通过分三个侧面：体质、运动量、课程构建群组画像，挖掘群组画像特征，对数据多层次利用分析，为细化教学内容，优化课堂结构，区分教学人群，度量课堂运动效果提供决策支持。

[0040] 上述具体实施可由本领域技术人员在不背离本发明原理和宗旨的前提下以不同的方式对其进行局部调整，本发明的保护范围以权利要求书为准且不由上述具体实施所限，在其范围内的各个实现方案均受本发明之约束。

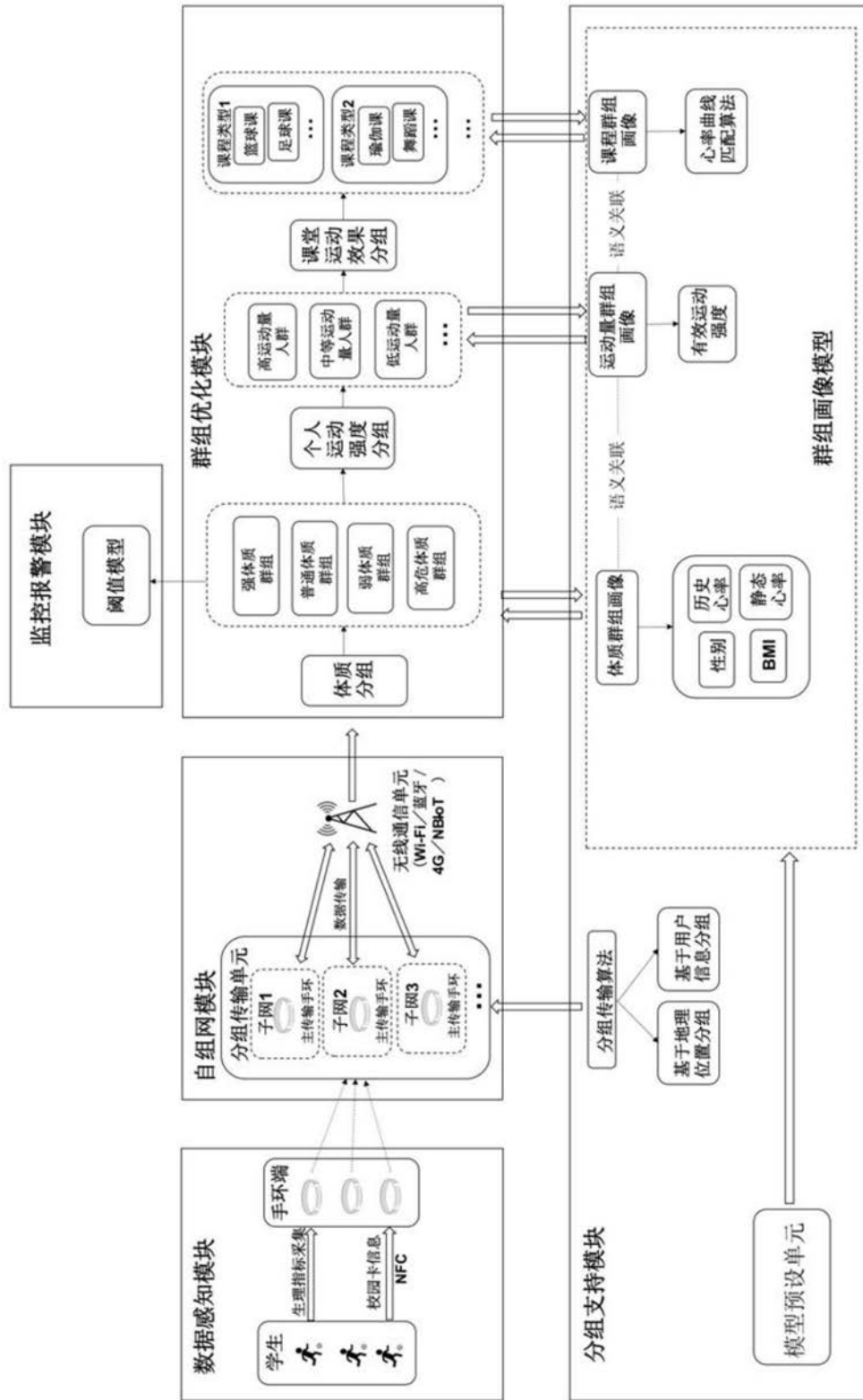


图1

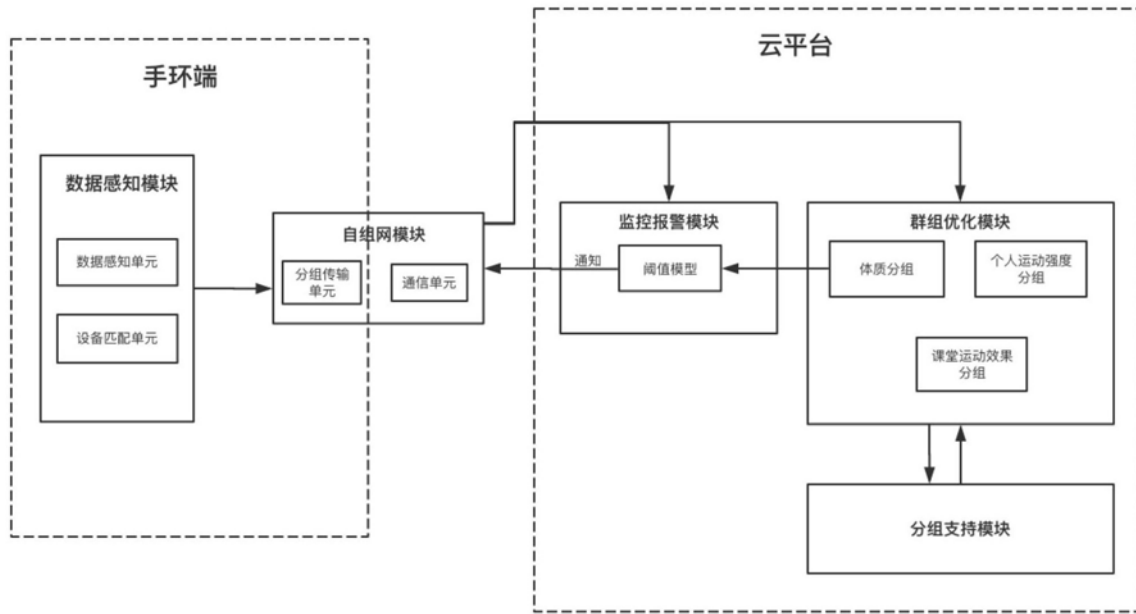


图2

专利名称(译)	基于群组画像的体育教学智能系统		
公开(公告)号	CN109495853A	公开(公告)日	2019-03-19
申请号	CN201811505178.6	申请日	2018-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	周小帆 于红妍 曹阳 蔡鸿明 汪蕾 姜丽红		
发明人	周小帆 于红妍 曹阳 蔡鸿明 汪蕾 张莞悦 支晨曦 林许亚伦 姜丽红		
IPC分类号	H04W4/08 H04W4/80 G09B19/00 H04L29/08 A61B5/024 A61B5/00		
代理人(译)	王锡麟		
其他公开文献	CN109495853B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种基于群组画像的体育教学智能系统，包括：位于手环端的数据感知模块、自组网模块以及位于云平台端的监控报警模块、群组优化模块，本发明采用基于群组的模式对运动过程心率数据的传输、监控、分析进行分组处理。在传输层通过组建群组，增强网络结构灵活性，避免连接过程的数量、连接范围限制。通过群组数据构建概率模型识别异常，划分不同监控报警标准，提升监测模块抗干扰性、准确性。在数据分析过程层层深入，分三个侧面构建群组画像，挖掘个体与群组表现，通过分组模式分为体质群组、个人运动强度群组、课堂运动效果群组，利用分组结果优化群组画像，为细化教学内容，优化课堂结构，区分教学人群，度量课堂运动效果提供决策支持。

