

文章编号:1007-757X(2020)10-0119-03

运动健身测评移动 App 系统设计

肖利

(江西应用科技学院 教育与体育学院, 江西 南昌 330100)

摘要: 科学健身是当前运动者的目标,如何根据运动者个体差异得到最佳的运动量是制定科学健身方案的依据。对此设计了一款运动健身测评系统,该系统采用 MFC 框架开发、C++ 语音编写,SQL Server 作为运动数据存储数据库,根据运动者各项生理指标,结合改进的神经网络算法和模糊综合评价方法,实现了个体最佳运动量预测。为健身爱好者科学健身方案的制定提供了参考。

关键词: 神经网络算法; App 客户端; MFC 框架; 生理指标

中图分类号: G 643

文献标志码: A

Design of Mobile App System for Exercise Fitness Evaluation

XIAO Li

(Jiangxi College of Application Science and Technology, Institution of Education and Physical Education, Nanchang 330100, China)

Abstract: Scientific fitness is the goal pursued by current athletes. How to get the best amount of exercise based on individual differences is the basis for making scientific fitness program. This paper designs a sports fitness evaluation system. The system uses MFC framework development, C++ voice programming, SQL server as the sports data storage database, depending on the physiological indicators of the athletes, combined with the improved neural network algorithm and fuzzy comprehensive evaluation method, it realizes the individual optimal exercise prediction. It provides a reference for the establishment of scientific fitness program for fitness enthusiasts.

Key words: neural network algorithm; APP client; MFC framework; physiological indexes

0 引言

随着人们生活水平的提高,运动健身成为日常生活的重要组成部分。科学健身方法能够按照个体水平如身高、体重、肺活量、脂肪率、心率等,对运动量进行有效的评估和预测^[1]。可穿戴设备的开发为科学健身提供了更加完善的评估平台,如三星的 Gear Fit、苹果的 iWatch 等,但这些设备只具备路程、锻炼时间、热量消耗等预测功能,采集对象大多为运动者的心跳数据,评价方式单一,预测结果离实际情况还有一定的差距^[2-3]。因此,本文利用改进的神经网络结合个体体质水平建立最佳运动量预测模型,采用生理指标传感器采集个体水平参数,并开发运动健身测评系统,为运动爱好者提供更加科学、全方位的运动测评。

1 改进的神经网络最佳运动量预测模型

1.1 样本过滤

为了更加精准的描述运动与个体体质的关系,神经网络学习样本要采用体质相近的不同个体数据,来提高神经网络的预测精准度。与运动密切相关的体质指标为选择反应时、脂肪率、心率、肺活量、身高及体重。为了使得神经网络各个节点收敛至有效范围内,将运动个体生理指标作为参考标

准,过滤掉与生理指标差距过大的数据^[4]。两个体质差距的衡量公式为:

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_i - a_{0i})^2$$

其中, a_{0i} 表示目标体质的第*i*相指标归一化值, a_i 表示对比体质的第*i*相指标归一化值, n 为指标数量, A 值越大即两个评价体质的差异性越大,当 A 趋于0时说明被评价者体质相近。

1.2 最佳运动量预测模型

运动量随着个体体质的不同而呈现出不同阶段的变化,因此找到一定周期内最佳运动量成为该预测模型的关键^[5]。笔者针对上述相似体质数据,经过多次匹配来预测运动量,并对运动后各体质进行打分,即可得到不同体质在推荐运动量后的评分结果,并建立对应关系,最高评分即为最佳运动量。因此,通过对神经网络学习算法的改进,得到如下体质评分预测流程,如图1所示。

经过一阶段运动测评户,将结果扩展至最佳运动量预测模式,如图2所示。

2 系统设计

2.1 总体设计

该系统建立网络服务器,并构建数据库存储个体的大量

作者简介:肖利(1981-),男,硕士,讲师,研究方向:体育教学信息化建设。

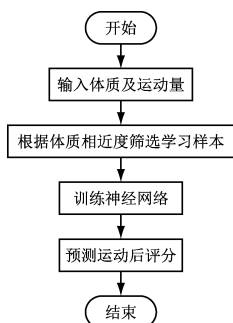


图1 体质评分预测流程

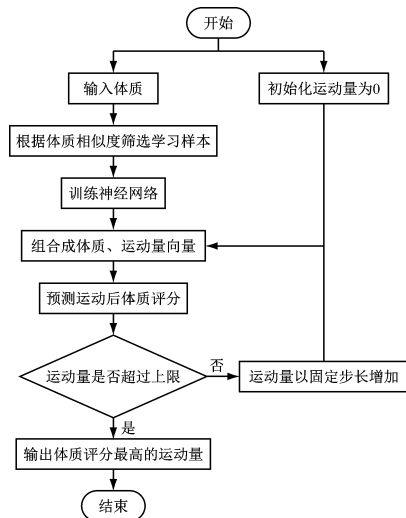


图2 最佳运动量预测流程

运动数据。通过运动个体佩戴的生理指标传感器实施采集运动数据,将数据上传至服务器后,经过最佳运动量预测,将实时测评结果反馈给客户端,如图3所示。

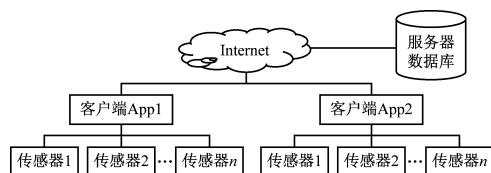


图3 系统架构

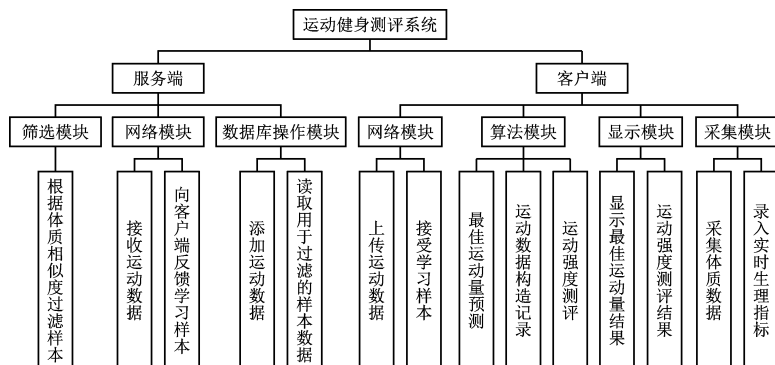


图5 系统功能结构

(1) 服务端

筛选模块主要实现筛选符合条件的数据,筛选参考依据为客户端输入的个体参数和体质相似度规则。当客户端向服务端发送最佳运动量预测请求时,该模块会对数据进行筛

选;网络模块实现每个客户端与服务器通信的建立。该模块可接收客户端上传的数据和个体体质参数,并将最佳运动量预测结果反馈至客户端;数据操作模块实现系统对数据库的操作,包括客户端数据保存、数据访问等。

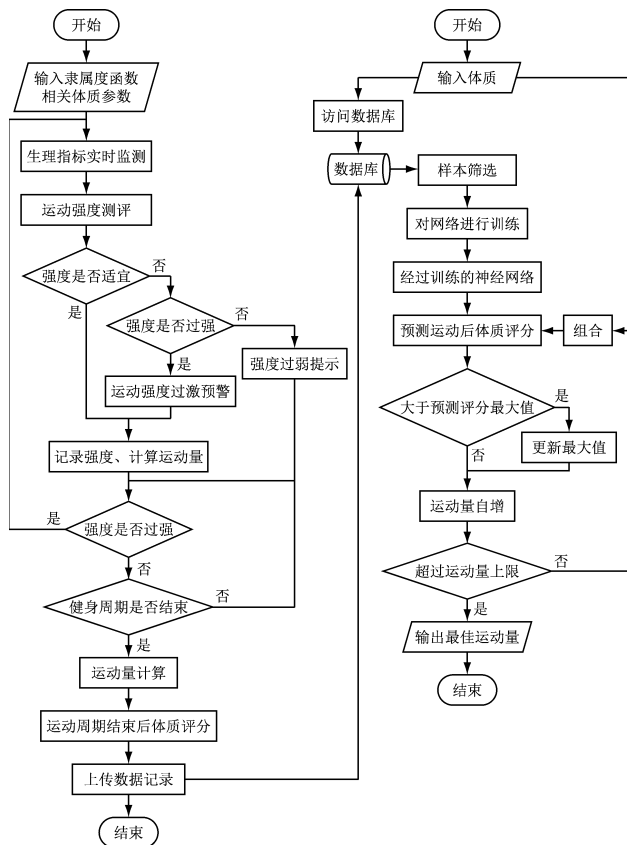


图4 系统流程图

2.2 功能设计

该系统功能结构分为服务端和 App 客户端两个部分,服务端包括筛选模块、网络模块、数据库操作模块;客户端包括网络模块、算法模块、显示模块和数据采集模块,如图5所示。

(2) App 客户端

客户端的网络模块与服务端网络模块相连,并建立通信。可将个体运动数据上传、提交最佳运动量预测请求、接受学习样本;算法模块集合了改进的神经网络算法、运动强度模糊评价方法和阶段运动数据记录的构建方法;显示模块具有可视化界面,能够实时显示个体运动强度测评数据下一个周期最佳运动量预测结果;数据采集模块通过传感器能够实时采集个体运动数据,能够按照个体设定将个体体质参数录入系统。

3 系统实现

本系统客户端采用 MFC 框架开发,服务端采用 C++ 语音编写,数据库为 SQL Server。通过运动强度数据实时采集后,App 客户端显示各指标实时数据,如主观用力感、呼吸商、相对摄氧量、乳酸、心率。数据采集和基本参数设置后,可通过“上传运动数据”将该阶段运动数据上传至服务器,来构建该阶段运动记录。系统可通过服务中的记录输出下一阶段最佳运动量结果,如图 6 所示。

没有USIM卡 14:30

运动健身测评系统 用户设置

运动强度测评

开始运动 上传运动数据 基本参数设置

指标项	心率	乳酸	相对摄氧量
实时值	174	4.0	46

指标项	呼吸商	主观用力感	测评强度
实时值	0.92	4.5	V级(警告)

最佳运动量预测

指标项	身高	体重	肺活量
实时值	171	62	4530

指标项	心率	脂肪率	反应时间
实时值	73	18	0.7

预测 预测结果: 1526

图 6 最佳运动量预测实际运行界面

此外,还能够通过基本参数设置,如隶属度参数、权重参数、运动量预测参数等属于,以免系统预测结果超过人体的合理范围,如图 7 所示。

4 总结

本文针对目前运动健身测评系统测评方式单一、预测结果不准确等问题,设计了一款基于改进神经网络算法的运动测评系统。该系统采集个体生理指标,通过体质参数设定完成对未来运动量的预测。系统融合了模糊综合评价方法、个体差距衡量算法,能够根据不同类型体质运动者提供最佳运

没有USIM卡 18:30

运动健身测评系统 用户设置

基本参数设置

服务器网络设置

服务器IP 10.204.31.216 自动获取

服务器端口 8080

运动强度测评模块设置

隶属度参数	心率	乳酸	相对摄氧量
最大值	194	13	55
最小值	18	1.9	41
阈值	3.8		

权重参数	心率	乳酸	相对摄氧量
取值	0.23	0.19	0.22
呼吸商	0.18	0.19	

运动量预测模块设置

参数	身高	体重	肺活量	心率	脂肪率	反应时
上限	200	120	6000	100	35	10
下限	150	40	2500	60	3	0.1

应用并保存 取消

图 7 基本参数设置实际运行界面

动量数据,对健身爱好者运动方案的制定提供了参考。该系统的研发对普通大众科学运动方案的制定提供了数据参考,使得健身爱好者能够实时掌控自身的生理特征。该系统应用在健身房可让健身爱好者数据得以快速的聚合并利用,健身教练能够根据数据制定出更加符合个体的周期性运动方案。此外,在医疗康复训练中,医生也可以根据康复者生理指标进行康复运动计划的制定。在今后的研究中,将针对不同运动项目开发出具有针对性的运动量测评功能,以期专业运动员训练方案的制定提供更加科学的指导。

参考文献

- [1] 朱吉鸽,李进飞,徐国政. 运动姿态与肌电融合的脑卒中上肢运动功能评估系统的可行性研究[J]. 中国康复理论与实践,2019,25(10):1172-1176.
- [2] 王晓春,王俊华. 运动反馈虚拟现实四肢康复系统评估模块设计[J]. 中国康复理论与实践,2019,25(5):597-601.
- [3] 韩丽婷,呼德,姚海霞. 基于复杂网络的运动能力在线评估系统设计[J]. 现代电子技术,2018,41(2):116-119.
- [4] 曹立,秦宇婷. 游泳运动员选材评估系统的探究——基于模糊数学原理[J]. 中国学校体育(高等教育),2015,2(11):62-67.
- [5] 张晓莹,王宏,赵轩立. 竞技健美操裁判员执裁评估系统的研制与应用[J]. 北京体育大学学报,2015,38(10):120-125.

(收稿日期:2020.05.18)