



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107019501 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201710312519.7

A61B 5/145(2006.01)

(22)申请日 2017.05.05

A61B 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 胡叔芳

申请公布号 CN 107019501 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(73)专利权人 山东师范大学

地址 250014 山东省济南市文化东路88号

(72)发明人 王晶晶 杨斌 侯伟 龚军 孙昂

胡长军

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

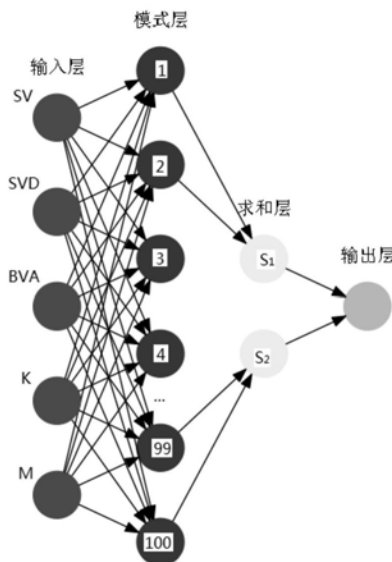
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,该方法包括以下步骤:(1)采集老年人身体信息:采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,组成特征向量;(2)分类检测:构建概率神经网络,并采用遗传算法优化概率神经网络,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测;(3)远程监测:将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控。



1. 一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,其特征是:该方法包括以下步骤:

(1) 采集老年人身体信息:采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,组成特征向量;

(2) 分类检测:构建概率神经网络,并采用遗传算法优化概率神经网络,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测;

(3) 远程监测:将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控;

所述步骤(1)中,根据采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,所述特征值包括合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M;

由合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M,构成特征向量X,其中*i*为第*i*个样本数据;

$$X_i = (SV_i, SVD_i, BVA_i, K_i, M_i);$$

所述步骤(2)中,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测的具体步骤为:

(2-1b) 输入层将步骤(1)中的特征向量传送至模式层;

(2-2b) 模式层计算测试样本和模式层中训练样本间的欧式距离;

(2-3b) 采用模式层神经元激活函数激活模式层神经元,所述模式层神经元激活函数采用高斯核函数,根据欧氏距离和平滑系数进行计算;

(2-4b) 求和层计算测试样本属于某一类别的概率;

(2-5b) 输出层根据求和层计算的最大概率确定测试样本属于哪个分类;

所述步骤(2-3b)中,所述平滑系数是概率神经网络中唯一要调整的参数,根据遗传算法对概率神经网络的平滑系数进行优化,寻找最优的平滑系数值;

所述步骤(2-4b)中,在求和层计算测试样本属于某一类别的概率时,对于每一类别均分配一个最优的平滑系数。

2. 如权利要求1所述的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,其特征是:所述步骤(1)中,采用三轴加速度计采集老年人动作的三轴加速度,坐标轴的设定为以人体直立时,人体左右方向作为X方向、前后方向为Y方向、上下方向为Z方向;

所述步骤(1)中,采用陀螺仪采集老年人动作的第一姿态角和第二姿态角,所述第一姿态角为绕Y轴旋转的姿态角;所述第二姿态角为绕X轴旋转的姿态角。

3. 如权利要求1所述的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,其特征是:所述步骤(2)中,所述构建概率神经网络的具体步骤为:

(2-1a) 样本采集:采集大量代表性的老年人身体信息计算特征向量组成样本数据,选取一定比例的样本数据作为训练样本,剩余的样本数据作为测试样本;

(2-2a) 训练阶段:采用训练样本构建概率神经网络的输入层、模式层、求和层和输出层;

(2-3a) 测试阶段:采用测试样本对训练的神经网络进行测试;

所述步骤(2-2a)中,所述输入层神经元个数是特征向量的维数,所述模式层神经元个

数是训练样本的个数,所述求和层神经元个数是类别个数,所述输出层神经元个数为1,输出概率值最大的那一类结果。

4.如权利要求1所述的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,其特征是:所述步骤(1)中还采集老年人的心率信息、血氧含量信息和体温信息,所述步骤(3)中将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息以及步骤(1)中采集的心率信息、血氧含量信息和体温信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控,通过心率信息、血氧含量信息和体温信息辅助判断老年人摔倒信息。

5.一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测系统,该系统基于如权利要求1-4任一所述的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,其特征是:该系统包括:个人终端设备、服务器和远程监控终端;个人终端设备采集老年人身体信息并监测老年人是否摔倒,并将信息上传至所述服务器,所述服务器将老年人各项信息发送至远程监控终端,所述远程监控终端进行监控;

所述个人终端设备包括生理信号采集电路,所述生理信号采集电路与微控制器电路连接,所述微控制器电路依次与摔倒检测模块、信息存储电路、语音报警电路和无线数据传输电路连接;

所述服务器包括无线数据接收模块、云端服务器、云端存储器和无线数据发送模块,所述云端服务器分别与所述无线数据接收模块、云端存储器和无线数据发送模块连接;

所述远程监控终端包括移动终端,所述移动终端至少包括无线数据接收模块、显示模块、控制模块、存储模块和报警模块,所述控制模块分别与所述移动终端的无线数据接收模块、显示模块、存储模块和报警模块连接。

6.如权利要求5所述的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测系统,其特征是:所述生理信号采集电路包括三轴加速度计、陀螺仪、心率血氧检测模块和红外体温计。

## 基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于医学健康监测的技术领域,尤其涉及一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统。

### 背景技术

[0002] 现阶段,全球人口老龄化现象日益严重。预计到2050年我国将成为人口老龄化程度最严重的国家之一,这将给我国社会的发展带来诸多挑战,特别是老年人的身体健康保障问题备受关注。因此,老年人的健康护理成为社会迫切需要解决的问题。传统的老年人护理需要护理人员实时监护他们的身体健康状况,耗费了大量的人力、物力资源,成本相对较高。

[0003] 随着电子科技的发展,通过电子信息技术能极大的弥补这些缺陷,使用新型传感器检测老年人的生理健康状况,减轻了医护人员的监护负担,并且通过互联网通信构建一个服务平台,可以使老年人近距离对接社区医疗中心,方便医护人员及家属远距离实时监测老年人的身体健康状况,极大地降低了成本,并且改善了老年人的护理条件,降低了老年人突发状况死亡的风险。

[0004] 摔倒严重威胁着老人的健康,老人在跌倒骨折后,通常需要长期卧床,并产生一系列的并发症,造成身体功能直线下降,甚至危及生命。因此,对于老年人的摔倒检测尤为重要。通过传感器检测老年人摔倒的传统算法是阈值检测算法。然而,传统的阈值检测算法准确率低,难以区分摔倒和类似摔倒的正常活动,比如躺下休息、蹲下、弯腰等,从而导致误报、漏报。

[0005] 综上所述,如何解决现有的老年人健康监控系统中对老年人摔倒检测的误报、漏报问题,尚缺乏有效的解决方案。

### 发明内容

[0006] 本发明为了解决上述问题,克服现有技术中的老年人健康监控系统中对老年人摔倒检测的误报、漏报问题,提供一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统。依托互联网的大数据平台,整合及处理多路传感器数据,并提出在摔倒检测中使用基于遗传算法的概率神经网络方法,来提高检测摔倒的准确率。通过互联网技术,使医护人员和家属能远程实时监测老年人身体健康状况,提高老年人的护理保障水平。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下一种技术方案:

[0008] 一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,该方法包括以下步骤:

[0009] (1) 采集老年人身体信息:采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,组成特征向量;

[0010] (2) 分类检测:构建概率神经网络,并采用遗传算法优化概率神经网络,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测;

[0011] (3) 远程监测:将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控。

[0012] 进一步的,所述步骤(1)中,采用三轴加速度计采集老年人动作的三轴加速度,坐标轴的设定为以人体直立时,人体左右方向作为X方向、前后方向为Y方向、上下方向为Z方向。

[0013] 进一步的,所述步骤(1)中,采用陀螺仪采集老年人动作的第一姿态角和第二姿态角,所述第一姿态角为绕Y轴旋转的姿态角;所述第二姿态角为绕X轴旋转的姿态角。

[0014] 进一步的,所述步骤(1)中,根据采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,所述特征值包括合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M;

[0015] 由合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M,构成特征向量X:

[0016]  $X_i = (SV_i, SVD_i, BVA_i, K_i, M_i)$ 。

[0017] 进一步的,所述步骤(2)中,所述构建概率神经网络的具体步骤为:

[0018] (2-1a) 样本采集:采集大量代表性的采集老年人身体信息计算特征向量组成样本数据,选取一定比例的样本数据作为训练样本,剩余的样本数据作为测试样本;

[0019] (2-2a) 训练阶段:采用训练样本构建概率神经网络的输入层、模式层、求和层和输出层;

[0020] (2-3a) 测试阶段:采用测试样本对训练的神经网络进行测试。

[0021] 进一步的,所述步骤(2-2)中,所述输入层神经元个数是特征向量的维数,所述模式层神经元个数是训练样本的个数,所述求和层神经元个数是类别个数,所述输出层神经元个数为1,输出概率值最大的那一类结果。

[0022] 进一步的,所述步骤(2)中,通过优化后的神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测的具体步骤为:

[0023] (2-1b) 输入层将步骤(1)中的特征向量传送至模式层;

[0024] (2-2b) 模式层计算测试样本和模式层中训练样本间的欧式距离;

[0025] (2-3b) 采用模式层神经元激活函数激活模式层神经元,所述模式层神经元激活函数采用高斯核函数,根据欧氏距离和平滑系数进行计算;

[0026] (2-4b) 求和层计算测试样本属于某一类别的概率;

[0027] (2-5b) 输出层根据求和层计算的最大概率确定测试样本属于哪个分类。

[0028] 进一步的,所述步骤(2-3b)中,所述平滑系数是神经网络中唯一要调整的参数,根据遗传算法对神经网络的平滑系数进行优化,寻找最优的平滑系数值。

[0029] 进一步的,所述步骤(2-4b)中,在求和层计算测试样本属于某一类别的概率时,对于每一类别均分配一个最优的平滑系数。

[0030] 进一步的,所述步骤(1)中还采集老年人的心率信息、血氧含量信息和体温信息,所述步骤(3)中将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息以及步骤(1)中采集的心率信息、血氧含量信息和体温信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控,通过心率信息、血氧含量信息和体温信息辅助判断老年人摔倒信息。

[0031] 本发明为了解决上述问题,克服现有技术中的老年人健康监控系统中对老年人摔

倒检测的误报、漏报问题,提供一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统。依托互联网的大数据平台,整合及处理多路传感器数据,并提出在摔倒检测中使用基于遗传算法的概率神经网络方法,来提高检测摔倒的准确率。通过互联网技术,使医护人员和家属能远程实时监测老年人身体健康状况,提高老年人的护理保障水平。

[0032] 为了实现上述目的,本发明采用如下一种技术方案:

[0033] 一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测系统,该系统包括:个人终端设备、服务器端设备和远程医疗监护端设备;个人终端设备采集老年人身体信息并监测老年人是否摔倒,并将信息上传至所述服务器端设备,所述服务器端设备将老年人各项信息发送至远程监控端设备,所述远程医疗监护端进行监控;

[0034] 所述个人终端设备包括生理信号采集电路,所述生理信号采集电路依次与摔倒检测模块、微控制器电路、信息存储电路、语音报警电路和无线数据传输电路连接;

[0035] 所述服务器端设备包括无线数据接收模块、云端服务器、云端存储器和无线数据发送模块,所述云端服务器分别与所述无线数据接收模块、云端存储器和无线数据发送模块连接;

[0036] 所述远程医疗监护端设备包括移动终端,所述移动终端至少包括无线数据接收模块、显示模块、控制模块、存储模块和报警模块,所述控制模块分别与所述无线数据接收模块、显示模块、存储模块和报警模块连接。

[0037] 进一步的,所述生理信号采集电路包括三轴加速度计、陀螺仪、心率血氧检测模块和红外体温计。

[0038] 本发明的有益效果:

[0039] 本发明的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统,依托互联网的大数据平台,整合及处理多路传感器数据,并提出在摔倒检测中使用基于遗传算法的概率神经网络方法,来提高检测摔倒的准确率;通过互联网技术,使医护人员和家属能远程实时监测老年人身体健康状况,提高老年人的护理保障水平。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明的方法流程图;

[0041] 图2为本发明的概率神经网络结构示意图;

[0042] 图3为本发明的基于遗传算法优化的概率神经网络结构示意图;

[0043] 图4为本发明的系统结构示意图;

[0044] 图5为本发明的个人终端设备的主设备结构示意图;

[0045] 图6为本发明的个人终端设备的从设备结构示意图。

## 具体实施方式:

[0046] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0047] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式

也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0048] 在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0049] 实施例1:

[0050] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在老年人健康监控系统中对老年人摔倒检测的误报、漏报问题,提供一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统。依托互联网的大数据平台,整合及处理多路传感器数据,并提出在摔倒检测中使用基于遗传算法的概率神经网络方法,来提高检测摔倒的准确率。通过互联网技术,使医护人员和家属能远程实时监测老年人身体健康状况,提高老年人的护理保障水平。

[0051] 为了实现上述目的,本发明采用如下一种技术方案:

[0052] 如图1所示,

[0053] 一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法,该方法包括以下步骤:

[0054] (1) 采集老年人身体信息:采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,组成特征向量;

[0055] (2) 分类检测:构建概率神经网络,并采用遗传算法优化概率神经网络,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测;

[0056] (3) 远程监测:将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控。

[0057] 在本实施例中,所述步骤(1)中,采用三轴加速度计采集老年人动作的三轴加速度,坐标轴的设定为以人体直立时,人体左右方向作为X方向、前后方向为Y方向、上下方向为Z方向。

[0058] 在本实施例中,所述步骤(1)中,采用陀螺仪采集老年人动作的第一姿态角和第二姿态角,所述第一姿态角为绕Y轴旋转的姿态角;所述第二姿态角为绕X轴旋转的姿态角。

[0059] 在本实施例中,所述步骤(1)中,根据采集老年人的三轴加速度和姿态角,计算特征值,所述特征值包括合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M;

[0060] 由合加速度SV、动态加速度SVD、身体垂直方向的加速度分量BVA、加速度变化的剧烈程度K和姿态角变化的剧烈程度M,构成特征向量X:

[0061]  $X_i = (SV_i, SVD_i, BVA_i, K_i, M_i)$ 。

[0062] 在本实施例中,所述步骤(2)中,所述构建概率神经网络的具体步骤为:

[0063] (2-1a) 样本采集:采集大量代表性的采集老年人身体信息计算特征向量组成样本数据,选取一定比例的样本数据作为训练样本,剩余的样本数据作为测试样本;在本实施例中,得到100个具有代表性的训练样本,真正摔倒的训练样本为40个,输出值为1,表示类似摔倒的其他动作数据有60个,输出值为-1。模式层神经元个数为100,求和层神经元个数为2,表示2种分类。本发明的概率神经网络结构图如图3所示。

[0064] (2-2a) 训练阶段:采用训练样本构建概率神经网络的输入层、模式层、求和层和输出层;

[0065] (2-3a) 测试阶段:采用测试样本对训练的概率神经网络进行测试。

[0066] 概率神经网络包括输入层、模式层、求和层和输出层,所述输入层神经元个数是特征向量的维数,所述模式层神经元个数是训练样本的个数,所述求和层神经元个数是类别个数,所述输出层神经元个数为1,输出概率值最大的那一类结果。

[0067] 如图2所示,未经过遗传算法优化的概率神经网络结构示意图,其中, $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 表示具有n个特征值的归一化后的输入样本; $W_i$ 表示归一化后的所有训练样本值; $D_i$ 表示所有训练样本中属于类别 $C_i, i = 1, 2, \dots, m$ 的训练样本数量; $S_i$ 表示样本属于类别 $C_i$ 的概率密度。模式层由全部r个训练样本构成,第i类包含 $D_i$ 个训练样本。将训练样本填充模式层,即可完成概率神经网络的构建。

[0068] 在本实施例中,进一步的,所述步骤(2-2)中,所述输入层神经元个数是特征向量的维数,所述模式层神经元个数是训练样本的个数,所述求和层神经元个数是类别个数,所述输出层神经元个数为1,输出概率值最大的那一类结果。

[0069] 进一步的,所述步骤(2)中,通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量,对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测的具体步骤为:

[0070] (2-1b) 输入层将步骤(1)中的特征向量传送至模式层;

[0071] (2-2b) 模式层计算测试样本和模式层中训练样本间的欧式距离;

[0072] (2-3b) 采用模式层神经元激活函数激活模式层神经元,所述模式层神经元激活函数采用高斯核函数,根据欧氏距离和平滑系数进行计算;

[0073] (2-4b) 求和层计算测试样本属于某一类别的概率;

[0074] (2-5b) 输出层根据求和层计算的最大概率确定测试样本属于哪个分类。

[0075] 测试时,输入层把根据步骤(1)中检测数据的特征向量 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 送至所有的模式层单元。模式层计算检测数据 $X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ 和概率神经网络训练样本 $W_j = (w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jn})$ 之间的欧式距离为:

$$[0076] \quad d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n |x_{ik} - w_{jk}|^2} \quad (1)$$

[0077] 其中,n表示特征向量的维数。

[0078] 模式层神经元激活函数采用高斯核函数,公式如下所示:

$$[0079] \quad f(d_{ij}) = e^{-\frac{d_{ij}}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

[0080] 其中, $\sigma \in [0, 1]$ 是平滑系数,是概率神经网络中唯一要调整的参数, $\sigma$ 值太小,接近于最近邻分类器, $\sigma$ 值太大,又接近于线性分类器。

[0081] 求和层计算检测数据 $X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ 属于类别 $C_i$ 的概率:

$$[0082] \quad prob_{il} = \frac{\sum_{s=1}^t f(d_{is})}{\sum_{q=1}^r f(d_{iq})} \quad (3)$$

[0083] 其中,r表示模式层训练样本个数,t表示属于类别 $C_l$ 的训练样本个数。输出层根据求和层计算的最大概率确定检测数据属于哪个分类。

[0084] 在本实施例中,所述步骤(2-3b)中,所述平滑系数是概率神经网络中唯一要调整的参数,根据遗传算法对概率神经网络的平滑系数进行优化,寻找最优的平滑系数值。

[0085] 所述步骤(2-4b)中,在求和层计算测试样本属于某一类别的概率时,对于每一类

别均分配一个其最优的平滑系数。

[0086] 为了优化概率神经网络中唯一要调整的参数 $\sigma$ 值,进一步提高判断摔倒的准确性,使用遗传算法对概率神经网络的平滑系数进行优化,寻找最优的参数 $\sigma$ 值。遗传算法以生物进化原理为基础,在每一代群体中,不断按照个体适应度大小选择,并进行交叉和变异,产生新的群体,这样种群不断得到进化,同时以全局并行搜索技术来进行搜索优化最优个体,以求得问题近似最优解。该算法的优点是不受函数连续与可微的限制,而且结果全局最优。一般情况下,整个概率神经网络公用一个 $\sigma$ 值,在这里,为了提高精度,我们给每一类 $C_i, i=1, 2, \dots, m$ 分配一个平滑系数 $\sigma_i, i=1, 2, \dots, m$ 。

[0087] 使用遗传算法寻找全局最优的平滑系数 $\sigma_i, i=1, 2$ 。我们选取种群规模为10,进化次数50次,交叉概率0.4,变异概率为0.2。遗传算法步骤:

[0088] (1) 设定平滑因子的取值范围,随机生成初始种群,并设当前代数 $t=1$ ;

[0089] (2) 根据由染色体获得的平滑因子,构建PNN网络,计算分类正确的个数及误差,即计算染色体的适应度函数;

[0090] (3) 选择优胜个体,进行交叉、变异操作,得到下代种群;

[0091] (4) 设当前代数 $t=t+1$ ;

[0092] (5) 检查迭代次数 $t$ 达到50,停止,否则返回(2)。

[0093] 在本实施例中,所述步骤(1)中还采集老年人的心率信息、血氧含量信息和体温信息,所述步骤(3)中将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息以及步骤(1)中采集的心率信息、血氧含量信息和体温信息上传至服务器,并由服务器发送至远程监控终端进行监控,通过心率信息、血氧含量信息和体温信息辅助判断老年人摔倒信息。

[0094] 实施例2:

[0095] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在老年人健康监控系统中对老年人摔倒检测的误报、漏报的问题,提供一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统。依托互联网的大数据平台,整合及处理多路传感器数据,并提出在摔倒检测中使用基于遗传算法的概率神经网络方法,来提高检测摔倒的准确率。通过互联网技术,使医护人员和家属能远程实时监测老年人身体健康状况,提高老年人的护理保障水平。

[0096] 为了实现上述目的,本发明采用如下一种技术方案:

[0097] 如图4-图6所示,

[0098] 一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测系统,如图4所示,该系统包括:个人终端设备、服务器端设备和远程医疗监护端设备;个人终端设备采集老年人身体信息并监测老年人是否摔倒,并将信息上传至所述服务器端设备,所述服务器端设备将老年人各项信息发送至远程监控端设备,所述远程医疗监护端进行监控;

[0099] 所述个人终端设备包括生理信号采集电路,所述生理信号采集电路与微控制器电路连接,所述微控制器电路依次与摔倒检测模块、信息存储电路、语音报警电路和无线数据传输电路连接;

[0100] 所述服务器端设备包括无线数据接收模块、云端服务器、云端存储器和无线数据发送模块,所述云端服务器分别与所述无线数据接收模块、云端存储器和无线数据发送模块连接;

[0101] 所述远程医疗监护端设备包括监护终端,所述监护终端至少包括无线数据接收模

块、显示模块、控制模块、存储模块和报警模块,所述控制模块分别与所述线数据接收模块、显示模块、存储模块和报警模块连接。

[0102] 所述生理信号采集电路包括三轴加速度计、陀螺仪、心率血氧检测模块和红外体温计。

[0103] 在本实施例中,个人终端设备的微控制器电路中以stm32f103zet6为主控芯片,采用陀螺仪MPU6050、GPRS无线数据传输模块sim900a、GPS模块、射频通信模块NRF24L01、心率血氧检测模块max30102、MLX90615红外体温计、12864液晶显示屏、SD卡模块以及语音报警模块VS1003。个人终端设备分为主设备和从设备两部分,系统结构图如图3所示。

[0104] 本发明的有益效果:

[0105] 本发明的一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统,本发明选择5个具有代表性的特征值作为特征向量,能有效区分摔倒和类似摔倒的其他日常动作,通过心率血氧检测模块max30102、MLX90615红外体温计等传感器采集生理信号,通过互联网将摔倒和其他生理信号上传到服务器,医护人员和家属通过APP客户端和网页实时监测老年人身体健康状况,如果健康状况发生异常,会在APP客户端和网页自动发出报警信号,引起医护人员和家属的注意,实现老年人实时全方位的护理,促进了社区医疗及老年人健康护理水平的提高。。

[0106] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

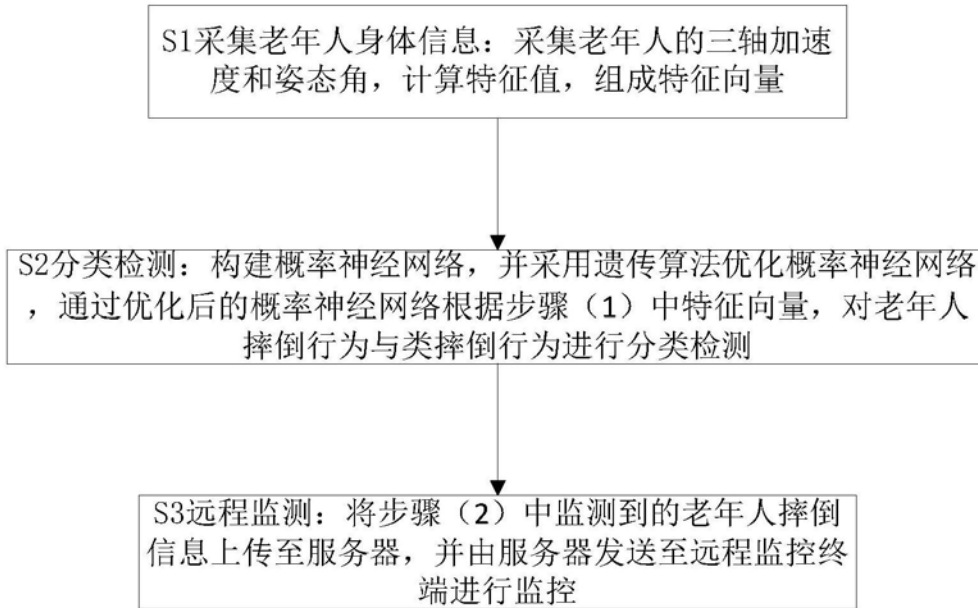


图1

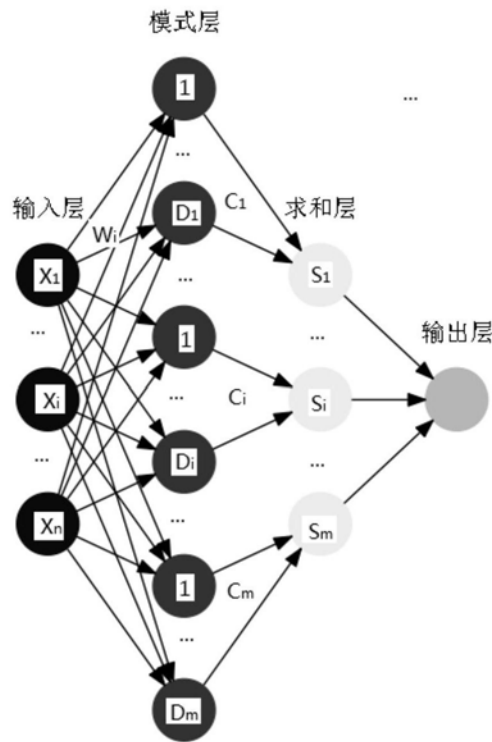


图2

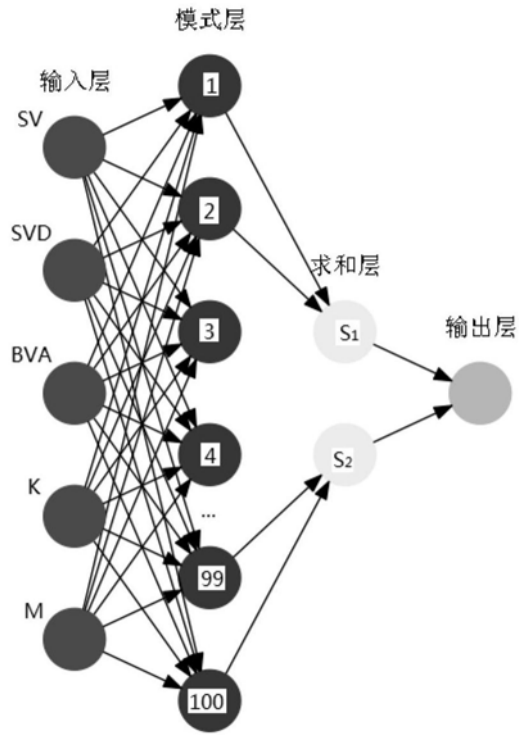


图3

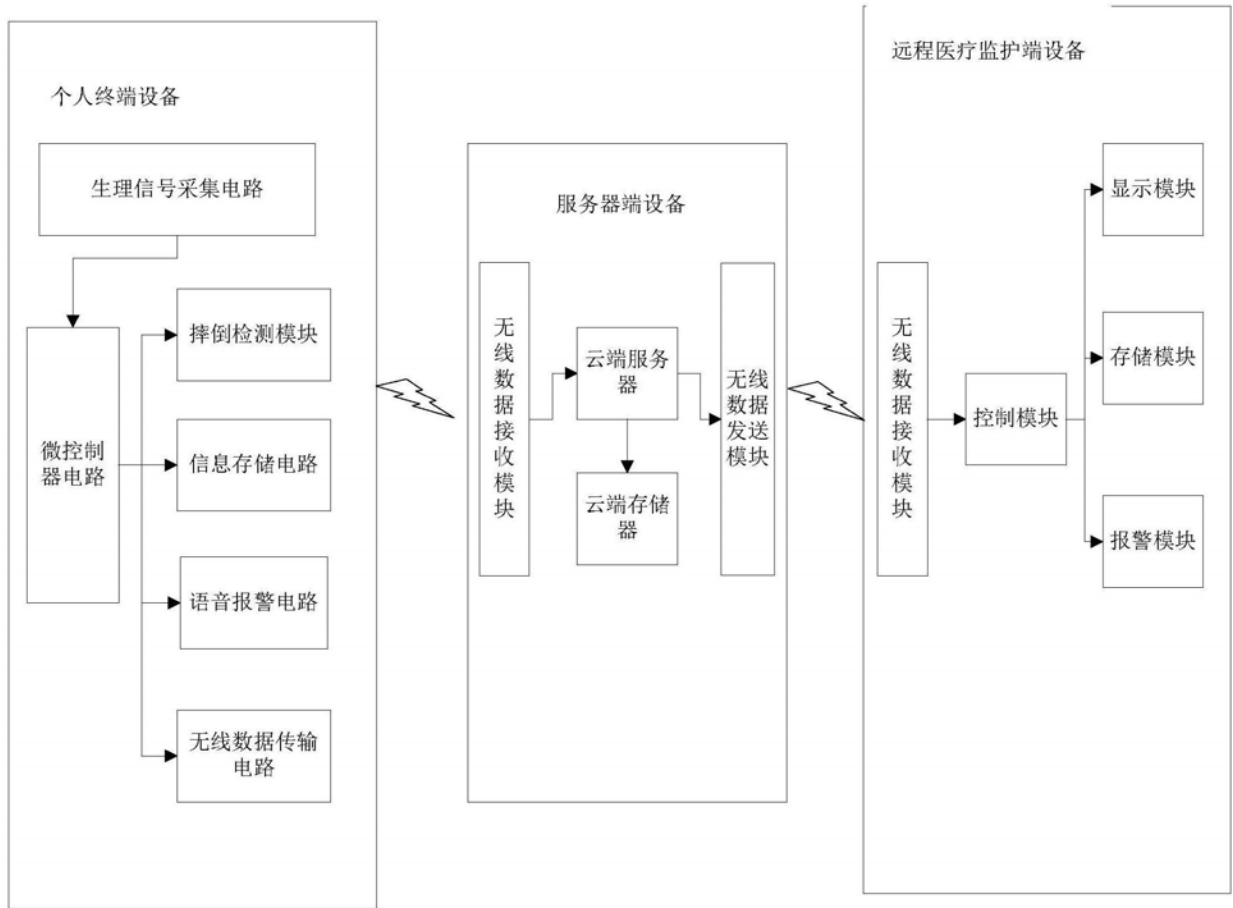


图4

主设备

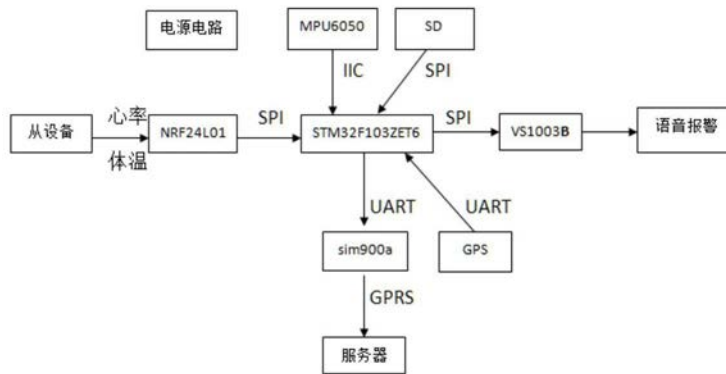


图5

从设备

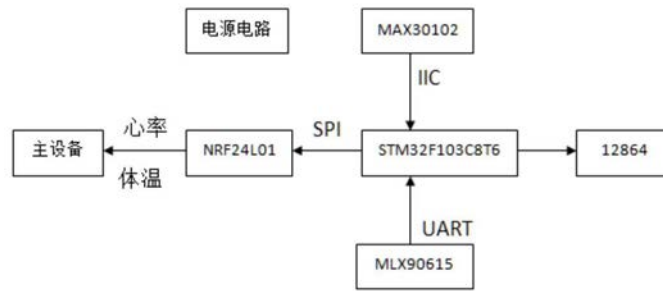


图6

专利名称(译)	基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN107019501B</a>	公开(公告)日	2020-05-05
申请号	CN2017110312519.7	申请日	2017-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	山东师范大学		
申请(专利权)人(译)	山东师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	山东师范大学		
[标]发明人	王晶晶 杨斌 侯伟 龚军 孙昂 胡长军		
发明人	王晶晶 杨斌 侯伟 龚军 孙昂 胡长军		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/145 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/02055 A61B5/024 A61B5/1116 A61B5/1117 A61B5/14542 A61B5/72 A61B5/7264 A61B5/7267 A61B2503/08 A61B2562/0219		
代理人(译)	张勇		
其他公开文献	CN107019501A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种基于遗传算法和概率神经网络的远程摔倒检测方法，该方法包括以下步骤：(1)采集老年人身体信息：采集老年人的三轴加速度和姿态角，计算特征值，组成特征向量；(2)分类检测：构建概率神经网络，并采用遗传算法优化概率神经网络，通过优化后的概率神经网络根据步骤(1)中特征向量，对老年人摔倒行为与类摔倒行为进行分类检测；(3)远程监测：将步骤(2)中监测到的老年人摔倒信息上传至服务器，并由服务器发送至远程监控终端进行监控。

