



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111000564 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911192424.1

(22)申请日 2019.11.28

(71)申请人 北京沃东天骏信息技术有限公司
地址 100176 北京市北京经济技术开发区
科创十一街18号院2号楼4层A402室
申请人 北京京东世纪贸易有限公司

(72)发明人 姜盛乾 尤瑶

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 张一军 郭晗

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01S 19/14(2010.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法

(57)摘要

本发明公开了用于摔倒监控的可穿戴装置及方法,涉及电子技术领域。该装置的一个具体实施方式包括:一种用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,包括:一个或多个传感器,处理器,通信模块,所述一个或多个传感器用于采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒;所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,向服务器传送用户摔倒信息。该实施方式能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知和/或警报,从而能够使用户及时得到救助。



1. 一种用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,包括:一个或多个传感器、处理器及通信模块,

所述一个或多个传感器用于采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;

所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息判断用户是否摔倒;

所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,向服务器传送用户摔倒信息。

2. 如权利要求1所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,还包括:GPS定位模块,所述GPS定位模块用于获取用户的坐标信息;

所述处理器根据所述生理信息、姿态信息、语音信息和坐标信息判断用户是否摔倒;

所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,向服务器传送用户摔倒信息及所述坐标信息。

3. 如权利要求1所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,

所述生理信息包括心率信号、脉搏信号、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上,

所述姿态信息包括三轴加速度指标。

4. 如权利要求1所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,所述处理器在检测到所述生理信息发生异常时,触发对用户摔倒与否的判断。

5. 如权利要求1所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,

所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒。

6. 如权利要求5所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,

所述生理信息特征值为心率平均值和心率信号峰值,

所述语音特征值为所述处理器通过K-近邻算法对所述语音信息进行分类而得到的特征值,

所述姿态特征值为总三轴加速度值和步态状态,其中,根据所述总三轴加速度值的波峰时间间隔和所述总三轴加速度值与重力加速度的差值,确定所述步态状态是否为禁止状态。

7. 如权利要求5所述的用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,所述摔倒判断模型通过如下方式得到:

采集用户的摔倒数据样本,所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息,以及对应的指示用户是否摔倒的标签;

根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签,训练得到所述摔倒判断模型。

8. 一种用于摔倒监控的方法,其特征在于,包括:

采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;

根据所述生理信息、姿态信息和语音信息判断用户是否摔倒;

在判断所述用户摔倒时,向服务器传送用户摔倒信息。

9. 如权利要求8所述的用于摔倒监控的方法,其特征在于,还包括:获取用户的坐标信

息；

根据所述生理信息、姿态信息、语音信息和坐标信息判断用户是否摔倒；
在判断所述用户摔倒时，向服务器传送用户摔倒信息及所述坐标信息。

10. 如权利要求8所述的用于摔倒监控的方法，其特征在于，

所述生理信息包括心率信号、脉搏信号、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上，

所述姿态信息包括三轴加速度指标。

11. 如权利要求8所述的用于摔倒监控的方法，其特征在于，在检测到所述生理信息发生异常时，触发对用户摔倒与否的判断。

12. 如权利要求8所述的用于摔倒监控的方法，其特征在于，

根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值，并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒。

13. 如权利要求12所述的用于摔倒监控的方法，其特征在于，

所述生理信息特征值为心率平均值和心率信号峰值，

所述语音特征值为通过K-近邻算法对所述语音信息进行分类而得到的特征值，

所述姿态特征值为总三轴加速度值和步态状态，其中，根据所述总三轴加速度值的波峰时间间隔和所述总三轴加速度值与重力加速度的差值，确定所述步态状态是否为禁止状态。

14. 如权利要求12所述的用于摔倒监控的方法，其特征在于，所述摔倒判断模型通过如下方式得到：

采集用户的摔倒数据样本，所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息，以及对应的指示用户是否摔倒的标签；

根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值，根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签，训练得到所述摔倒判断模型。

15. 一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述程序被处理器执行时实现如权利要求8-14中任一所述的方法。

一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子技术领域,尤其涉及一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法。

背景技术

[0002] 随着生活条件的改善和医疗水平的提高,人均预期寿命不断延长,人口老龄化也日益加剧。随着年龄增加,老年人的身体机能下降,意外摔伤的几率将不断提高,其中不乏救治不及时而导致严重后果的案例。因此,特别是在如今家庭内普遍缺乏专职看护人员的情况下,如何对老年人的意外摔倒进行监控,使得老年人及时得到医疗救助,从而有效保障其人身安全和健康,已成为亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法,能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知和/或警报,从而能够使用户及时得到救助。

[0004] 为实现上述目的,根据本发明实施例的一个方面,提供了一种用于摔倒监控的可穿戴装置,其特征在于,包括:一个或多个传感器、处理器及通信模块,

[0005] 所述一个或多个传感器用于采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;

[0006] 所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息判断用户是否摔倒;

[0007] 所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,向服务器传送用户摔倒信息。

[0008] 可选地,所述用于摔倒监控的可穿戴装置还包括:GPS定位模块,所述GPS定位模块用于获取用户的坐标信息;

[0009] 所述处理器根据所述生理信息、姿态信息、语音信息和坐标信息判断用户是否摔倒;

[0010] 所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,向服务器传送用户摔倒信息及所述坐标信息。

[0011] 可选地,所述用于摔倒监控的可穿戴装置还包括:报警模块,所述报警模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时,发送报警信号。

[0012] 可选地,所述生理信息包括心率信号、脉搏信号、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上。

[0013] 可选地,所述姿态信息包括三轴加速度指标。

[0014] 可选地,所述处理器在检测到所述生理信息发生异常时,触发对用户摔倒与否的判断。

[0015] 可选地,所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒。

[0016] 可选地,所述生理信息特征值为心率平均值和心率信号峰值,

[0017] 所述语音特征值为所述处理器通过K-近邻算法对所述语音信息进行分类而得到的特征值，

[0018] 所述姿态特征值为总三轴加速度值和步态状态，其中，根据所述总三轴加速度值的波峰时间间隔和所述总三轴加速度值与重力加速度的差值，确定所述步态状态是否为禁止状态。

[0019] 可选地，所述用于摔倒监控的可穿戴装置的特征在于，所述摔倒判断模型通过如下方式得到：

[0020] 采集用户的摔倒数据样本，所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息，以及对应的指示用户是否摔倒的标签；

[0021] 根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值，根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签，训练得到所述摔倒判断模型。

[0022] 根据本发明实施例的另一个方面，提供了一种用于摔倒监控的方法，其特征不在于，包括：

[0023] 采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息；

[0024] 根据所述生理信息、姿态信息和语音信息判断用户是否摔倒；

[0025] 在判断所述用户摔倒时，向服务器传送用户摔倒信息。

[0026] 可选地，所述用于摔倒监控的方法还包括：获取用户的坐标信息；

[0027] 根据所述生理信息、姿态信息、语音信息和坐标信息判断用户是否摔倒；

[0028] 在判断所述用户摔倒时，向服务器传送用户摔倒信息及所述坐标信息。

[0029] 可选地，所述用于摔倒监控的方法还包括：在接收到所述处理器发送的摔倒指示时，发送报警信号。

[0030] 可选地，所述生理信息包括心率信号、脉搏信号、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上。

[0031] 可选地，所述姿态信息包括三轴加速度指标。

[0032] 可选地，所述用于摔倒监控的方法的特征在于，在检测到所述生理信息发生异常时，触发对用户摔倒与否的判断。

[0033] 可选地，所述用于摔倒监控的方法的特征在于，根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值，并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒。

[0034] 可选地，所述用于摔倒监控的方法的特征在于，

[0035] 所述生理信息特征值为心率平均值和心率信号峰值，

[0036] 所述语音特征值为通过K-近邻算法对所述语音信息进行分类而得到的特征值，

[0037] 所述姿态特征值为总三轴加速度值和步态状态，其中，根据所述总三轴加速度值的波峰时间间隔和所述总三轴加速度值与重力加速度的差值，确定所述步态状态是否为禁止状态。

[0038] 可选地，所述用于摔倒监控的方法的特征在于，所述摔倒判断模型通过如下方式得到：

[0039] 采集用户的摔倒数据样本，所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息

和历史语音信息,以及对应的指示用户是否摔倒的标签;

[0040] 根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签,训练得到所述摔倒判断模型。

[0041] 为实现上述目的,根据本发明实施例的另一个方面,提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现如上述用于摔倒监控的方法中任一所述的方法。

[0042] 上述发明中的一个实施例具有如下优点或有益效果:因为采用结合语音信息、利用基于机器学习算法的摔倒判断模型判断用户的摔倒状态的技术手段,所以克服了现有技术中缺乏语音技术介入、判断准确率低的技术问题,进而达到能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知和/或警报,从而能够使用户及时得到救助的技术效果。

[0043] 上述的非惯用的可选方式所具有的进一步效果将在下文中结合具体实施方式加以说明。

附图说明

[0044] 附图用于更好地理解本发明,不构成对本发明的不当限定。其中:

[0045] 图1是根据本发明实施例的用于摔倒监控的可穿戴装置的主要模块的示意图;

[0046] 图2是根据本发明实施例的另一个用于摔倒监控的可穿戴装置的主要模块的示意图;

[0047] 图3是根据本发明实施例的用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图;

[0048] 图4是根据本发明实施例的另一个用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图;

[0049] 图5是根据本发明实施例的又一个用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图;

[0050] 图6是本发明实施例的一个典型应用场景图;

[0051] 图7是适于用来实现本发明实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0052] 以下结合附图对本发明的示范性实施例做出说明,其中包括本发明实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本发明的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0053] 随着人口老龄化的日益加剧,对老年人的意外摔倒进行监控成为亟待解决的问题。在现有技术中,用于摔倒监控的装置及方法众多,然而普遍判断规则复杂,准确率也无法保证。为此,本发明提出一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法,从而能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知和/或警报,以使得用户及时得到救助。上述可穿戴装置例如可以为智能手环、腰带、帽子、鞋垫等,优选为智能手环。另外,可以理解的是,根据本发明实施例的可穿戴装置及方法的应用场景不仅限于上述的老年人的监护,也可以用于重症病人或凝血功能障碍患者、脑梗患者等特殊疾病患者的监护,还可以用于滑冰场、滑雪场等的摔倒监控。

[0054] 图1是根据本发明实施例的用于摔倒监控的可穿戴装置的主要模块的示意图,如图1所示,根据本发明实施例的一个用于摔倒监控的可穿戴装置100包括:传感器101、处理器102及通信模块103。

[0055] 传感器101,用于采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息。

[0056] 本实施例中,所述用户的生理信息可以为心率信息、脉搏信息、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上,没有特别限定。其中,由于心理信息采集便利且判断准确率较高,因此,优选使用心率信息。以下,以生理信息为心率信号的情况为例进行说明。

[0057] 本实施例中,所述姿态信息没有特别限定,出于采集便利且判断准确率较高的原因,可以使用三轴加速度指标。以下,以姿态信息为三轴加速度的大小和变化的情况为例进行说明。

[0058] 本实施例中,所述语音信息可以为频率、音量大小、韵律及音质特征等,没有特别限定。

[0059] 处理器102,根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒。

[0060] 本实施例中,所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值的计算可以实时进行,也可以在所述处理器102检测到所述生理信息发生异常时,触发对所述特征值的计算。在此,例如可以将上述心率信号的异常作为触发条件。

[0061] 本实施例中,例如可以通过获取用户的心率信号,计算心率平均值和心率信号峰值,并将它们作为心率特征值(即本实施例中的生理信息特征值)。在此,可以将心率平均值设为 ρ_1 ,将心率信号峰值设为 ρ_2 。例如, $\rho_1 \in (0, 200)$,数值越大,代表心跳速率越快; $\rho_2 \in (0, 300)$,数值越大,代表心率峰值越高。

[0062] 本实施例中,例如可以通过获取用户的三轴加速度的大小和变化,计算总三轴加速度值和步态状态,并将它们作为姿态特征值。

[0063] 总三轴加速度A的计算公式为 $A = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$,其中, a_x 为X轴方向加速度, a_y 为Y轴方向加速度, a_z 为Z轴方向加速度。

[0064] 步态状态信息可以根据加速度的波峰间隔时间判断,步态判别方法可以为:

$$\begin{cases} \Delta T > T_{Th} \\ A(i) - g > A_{Th}, \text{ 其中, } \Delta T \text{ 表示三轴加速度A的波峰时间间隔, } T_{Th} \text{ 为波峰时间间隔的阈值;} \\ A(i) - g < A_{T1} \end{cases}$$

(i) 为传感器采集到的加速度值,g为重力加速度; A_{Th} 为减去重力加速的波峰阈值, A_{T1} 为减去重力加速的波谷阈值。当满足 $\Delta T \leq T_{Th}$, $A(i) - g \leq A_{Th}$ 且 $A(i) - g \geq A_{T1}$ 时,判定步态为禁止,输出0;其它任何状态均输出1。

[0065] 在此,可以将总三轴加速度设为 ρ_4 ,将步态状态设为 ρ_5 。例如, $\rho_4 \in (0, 100)$,数值越大,代表摔倒可能性越大; $\rho_5 \in [0, 1]$,0代表禁止,1代表行走。

[0066] 本实施例中,对于上述传感器102之一所获取的用户的语音信息,可以使用监督学习分类方法进行分类处理。有效的监督学习分类包含决策树、贝叶斯、人工神经网络、K-近邻(KNN)分类等,在此,由于KNN算法理论成熟、准确度高且对异常点不敏感,因此优选通过

KNN分类器识别用户语音状态,并将其作为语音特征值。具体而言,可以先通过局部线性嵌入方法和支持向量机获取局部重构的权重,再通过KNN分类器完成语音的识别。

[0067] 更具体而言,局部线性嵌入例如可以通过如下方式实现:

[0068] 假设 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 是 \mathfrak{S} 样本数据内的 N 数据集, $x_i \in \mathfrak{S}(i=1, 2, \dots, N)$, D 为数据集的维度, L_i 为数据类的数量, N 个数据点 $K_i(K_i \in \mathfrak{S}, i \in [1, N])$ 。

[0069] 步骤1,找到样本点 x_i 邻近的 k 个数据点,邻近区域通过计算点与点之间的非线性监督距离获得。计算方式为:

$$[0070] \quad \mathfrak{R} = \begin{cases} \sqrt{1 - e^{-\mathbb{R}^2/\beta}}, L_i = L_j \\ \sqrt{e^{\mathbb{R}^2/\beta} - \alpha}, L_i \neq L_j \end{cases}。$$

[0071] \mathfrak{R} 是利用数据点的类目数据算得的距离; \mathbb{R} 是欧式距离; β 包含了数据点欧式距离的平均值,随识别情况可表示为平均值的任意倍数; α 是一个常数, $\alpha \in [0, 1]$ 。

[0072] 步骤2,利用数据点的邻近区域点计算局部重构的权重矩阵 P_{ij} ,首先需要将函数需最小化,得到 $\varepsilon(P) = \sum_{i=1}^N X_i - \sum_{i=1}^N P_{ij} X_j$,公式内满足 $\sum_{i=1}^N P_{ij} = 1$,当 X_j 不是 X_i 的邻近区域点时, $P_{ij} = 0$ 。

[0073] 步骤3,利用数据点的权重矩阵 P_{ij} 和邻近区域点的数据进行计算。

[0074] 把样本数据点映射至低维度里,嵌入的符合条件为:

$\varphi(K) = \sum_{i=1}^N K_i - \sum_{i=1}^N P_{ij} K_j = tr(KPK^T)$, $P = (I-P)^T(I-P)$,特征向量组成 K , P 中的数值按照大小顺序排列。 K 取 P 最小特征值对应的特征向量。

[0075] 接下来,使用支持向量机来计算局部重构的权重向量。

[0076] 假设训练集为 $\{(x_1, k_1), \dots, (x_m, k_m)\}$,其中 x_m 表示 n 维的向量, k_m 是 x_m 数据类的信息。 $V(k, f(x))$ 代表给定 x 的误差, $f(x)$ 代表预测数值。采用支持向量机找到函数 f ,可以利用 $\int V(k, f(x)) U(x, k) dx dy$ 最小化预期误差。

[0077] 接下来,假设 n 样本组成训练集,定义为 (x_m, k_m) , ($m=1, 2, \dots, n$), $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$, $y_m \in (-1, 1)$ 代表样本中类目信息。

[0078] 其中一个分类器可以表示为 $w^*x+b=0$, w 和 b 都是分类模型中的参数,margin间隔参数 d 定义为 $d = \frac{2}{\|w\|}$ 。为了让参数 d 达到最小值,计算下述约束方程:

$$[0079] \quad \min \frac{1}{2} \|w\|^2$$

$$[0080] \quad \text{st. } k_m (w^*x_m + b) \geq 1, m=1, 2, \dots, n$$

[0081] 上述方程可以通过拉格朗日函数求得结果,获得最优乘子式 δ_m^* ,即可通过

$w^* = \sum_{m=1}^n \delta_m^* k_m x_m$ 计算权重向量 w^* ,由此可以将样本点映射至低维度。

[0082] 将语音特征参数归一化处理,采用KNN分类器进行识别,得到语音特征值。在此,可

以将语音特征值设为 ρ_3 , $\rho_3 \in (0, 1)$, 数值越大, 代表情绪越低落。

[0083] 利用摔倒判断模型, 对如上所述的方式得到的5项特征值 ρ_1 至 ρ_5 进行分类处理, 分类结果为 τ , $\tau \in \{1, 2\}$, 1表示摔倒, 2表示未摔倒。

[0084] 所述摔倒判断模型例如可以通过如下方式获得:

[0085] 采集用户的摔倒数据样本, 所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息, 以及对应的指示用户是否摔倒的标签;

[0086] 根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值, 根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签, 训练得到所述摔倒判断模型。

[0087] 由此, 能够以简单的方式提高模型的判断准确率。

[0088] 通信模块103, 在接收到所述处理器发送的摔倒指示时, 向服务器传送用户摔倒信息。

[0089] 所述服务器例如可以是互联网医院平台, 该互联网医院平台在接收到用户摔倒信息后, 例如可以就近安排医疗资源投入救援, 也可以将用户预留的医疗信息发送给医护人员, 还可以及时将情况通知用户家属。

[0090] 由此, 通过采用结合语音信息、利用基于机器学习算法的摔倒判断模型判断用户的摔倒状态的技术手段, 克服了现有技术中缺乏语音技术介入、判断准确率低的技术问题, 进而达到能够更准确地判断用户是否摔倒, 并及时发出通知, 从而能够使用户及时得到救助的技术效果。

[0091] 图2是根据本发明实施例的另一个用于摔倒监控的可穿戴装置的主要模块的示意图, 如图2所示, 根据本发明实施例的另一个用于摔倒监控的可穿戴装置200包括: 传感器201、GPS定位模块202、处理器203、报警模块204及通信模块205。

[0092] 本实施例的可穿戴装置200与图1所示的可穿戴装置100的不同之处在于, 本实施例的可穿戴装置200还包括: GPS定位模块202和报警模块204。

[0093] GPS定位模块202, 用于获取用户的坐标信息。

[0094] 处理器203可以将所述坐标信息与姿态信息结合起来计算姿态特征值。例如, 可以在根据如上所述的步态判别方法判断步态状态的基础上结合坐标信息判断行走状态, 并用行走状态代替步态状态作为姿态特征值。具体而言, 例如当步态判断为禁止, 且地理坐标信息未发生变化时, 判断行走状态为禁止。由此, 可以进一步提高判断的准确率。

[0095] 另外, 在通信模块205接收到处理器203发送的摔倒指示时, 可以在向服务器传送用户摔倒信息的同时, 发送用户的坐标信息。由此, 能够帮助医务人员和/或家属迅速定位用户, 从而缩短用户等待救援的时间。

[0096] 报警模块204, 用于在接收到处理器203发送的摔倒指示时, 发送报警信号。

[0097] 所述报警模块204例如可以为蜂鸣报警器或声光报警器, 在接收到所述摔倒指示时, 可以立即发出蜂鸣和/或闪光信号, 提醒周围人及时发现并施以援手, 从而避免救治不及时而造成严重后果。

[0098] 除此之外, 本实施例的可穿戴装置200的其它方面与上述可穿戴装置100相同, 在此不再赘述。

[0099] 图3是根据本发明实施例的用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图, 如图3所

示,根据本发明实施例的一个用于摔倒监控的方法包括步骤S301、S302、S303和S304。

[0100] 步骤S301:采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;

[0101] 步骤S302:根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值;

[0102] 步骤S303:利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒;

[0103] 步骤S304:在判断所述用户摔倒时,向服务器传送用户摔倒信息。

[0104] 可选地,所述生理信息包括心率信号、脉搏信号、体温信息、血压信息和皮肤电信号中的一种或两种以上。

[0105] 可选地,所述姿态信息包括三轴加速度指标。

[0106] 可选地,所述生理信息特征值为心率平均值和心率信号峰值,

[0107] 所述语音特征值为通过K-近邻算法对所述语音信息进行分类而得到的特征值,

[0108] 所述姿态特征值为总三轴加速度值和步态状态,其中,根据所述总三轴加速度值的波峰时间间隔和所述总三轴加速度值与重力加速度的差值,确定所述步态状态是否为禁止状态。

[0109] 可选地,所述摔倒判断模型通过如下方式获得:采集用户的摔倒数据样本,所述摔倒数据样本包括历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息,以及对应的指示用户是否摔倒的标签;

[0110] 根据所采集的历史生理信息、历史姿态信息和历史语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值,根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值以及所对应的标签,训练得到所述摔倒判断模型。

[0111] 通过采用结合语音信息、利用基于机器学习算法的摔倒判断模型判断用户的摔倒状态的技术手段,克服了现有技术中缺乏语音技术介入、判断准确率低的技术问题,进而达到能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知,从而能够使用户及时得到救助的技术效果。

[0112] 图4是根据本发明实施例的另一个用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图,如图4所示,根据本发明实施例的一个用于摔倒监控的方法包括步骤S401、S402、S403和S404。

[0113] 本实施例的方法400与图3所示的用于摔倒监控的方法300的不同之处在于,

[0114] 步骤S401中还包括:获取用户的坐标信息,

[0115] 步骤S402中还包括:根据所述姿态信息和所述坐标信息计算所述姿态特征值,

[0116] 步骤S404中还包括:在判断所述用户摔倒时,向服务器传送用户摔倒信息及所述坐标信息,并发送报警信号。

[0117] 由此,可以进一步提高摔倒判断的准确率,并且能够帮助医务人员和/或家属迅速定位用户,还能够提醒周围人及时发现用户并施以援手,从而避免救治不及时而造成严重后果。

[0118] 除此之外,本实施例的方法400的其它方面与上述方法300相同,在此不再赘述。

[0119] 图5是根据本发明实施例的又一个用于摔倒监控的方法的主要流程的示意图,如图5所示,根据本发明实施例的一个用于摔倒监控的方法包括步骤S501、S502、S503、S504和S505。

[0120] 本实施例的方法500与图3所示的用于摔倒监控的方法300的不同之处在于,本实施例的方法500还包括步骤503:在检测到所述生理信息发生异常时,触发对所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值的计算。具体而言,例如可以如上所述将心率信号的异常作为触发条件。由此,能够减轻处理器的计算压力,提高处理效率。

[0121] 除此之外,本实施例的方法500的其它方面与上述方法300相同,在此不再赘述。

[0122] 图6示出了本发明实施例的典型应用场景图600。在图6所示的场景中,包括根据本发明实施例的可穿戴装置601,网络602和服务器603。其中,可穿戴装置601为智能手环,网络602用以在可穿戴装置601和服务器603之间提供通信链路的介质。网络602可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。用户可以利用可穿戴装置601通过网络602与服务器603交互。

[0123] 可以理解的是,图6示出的场景仅为一个示例,如上所述,根据本发明实施例的可穿戴装置及方法也可以用于重症病人或凝血功能障碍患者、脑梗患者等特殊疾病患者的监护,还可以用于滑冰场、滑雪场等的摔倒监控。另外,根据应用场景的不同,本发明的可穿戴装置601可以优选为各种不同智能装置。例如,在应用于重症病人监护时,可以优选为智能手环、颈环等,在应用与滑雪场时,可以优选为智能滑雪杖手柄、帽子等。

[0124] 服务器603可以是提供各种服务的服务器,例如可以是互联网医院平台。后台管理服务器可以接收可穿戴装置601发送的用户摔倒信息、坐标信息等,并及时安排就近医疗资源及通知用户家属等。

[0125] 应该理解,图6中的可穿戴装置、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的可穿戴装置、网络和服务器。

[0126] 下面参考图7,其示出了适于用来实现本发明实施例的终端设备的计算机系统700的结构示意图。图7示出的终端设备仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0127] 如图7所示,计算机系统700包括中央处理单元(CPU)701,其可以根据存储在只读存储器(ROM)702中的程序或者从存储部分708加载到随机访问存储器(RAM)703中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 703中,还存储有系统700操作所需的各种程序和数据。CPU 701、ROM 702以及RAM 703通过总线704彼此相连。输入/输出(I/O)接口705也连接至总线704。

[0128] 以下部件连接至I/O接口705:包括键盘、鼠标等的输入部分706;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分707;包括硬盘等的存储部分708;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分709。通信部分709经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器710也根据需要连接至I/O接口705。可拆卸介质711,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器710上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分708。

[0129] 特别地,根据本发明公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分709从网络上被下载和安装,和/或可从拆卸介质711被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)701执行时,执行本发明的系统

中限定的上述功能。

[0130] 需要说明的是,本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0131] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的是,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0132] 描述于本发明实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的模块也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括通信模块、GPS定位模块、报警模块。其中,这些模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定,例如,通信模块还可以被描述为“向所连接的服务端发送用户摔倒信息的模块”。

[0133] 作为另一方面,本发明还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被一个该设备执行时,使得该设备包括:采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息;根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值;根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒;在判断所述用户摔倒时,向服务器传送用户摔倒信息。

[0134] 根据本发明实施例的技术方案,因为采用结合语音信息、利用基于机器学习算法的摔倒判断模型判断用户的摔倒状态的技术手段,所以克服了现有技术中缺乏语音技术介

入、判断准确率低技术问题,进而达到能够更准确地判断用户是否摔倒,并及时发出通知和/或警报,从而能够使用户及时得到救助的技术效果。

[0135] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,取决于设计要求和因素,可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。



图1



图2

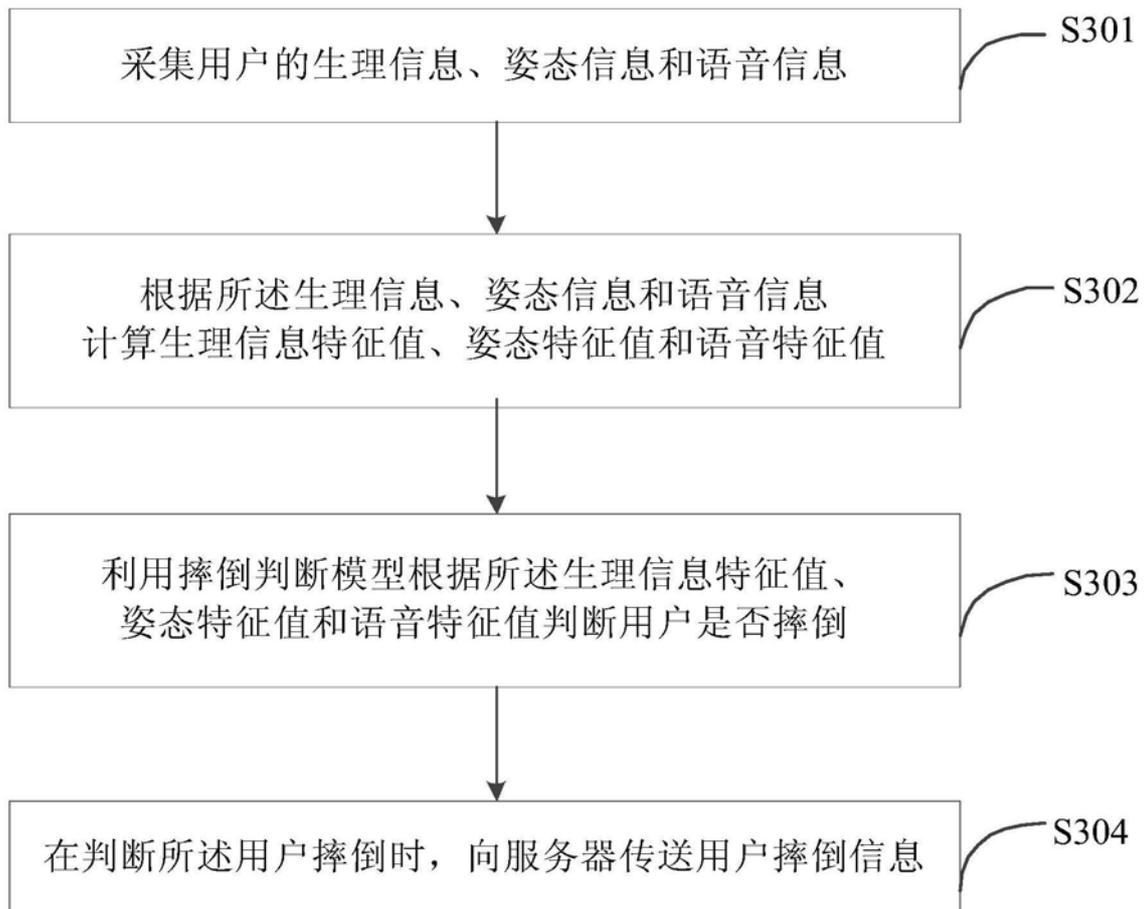


图3

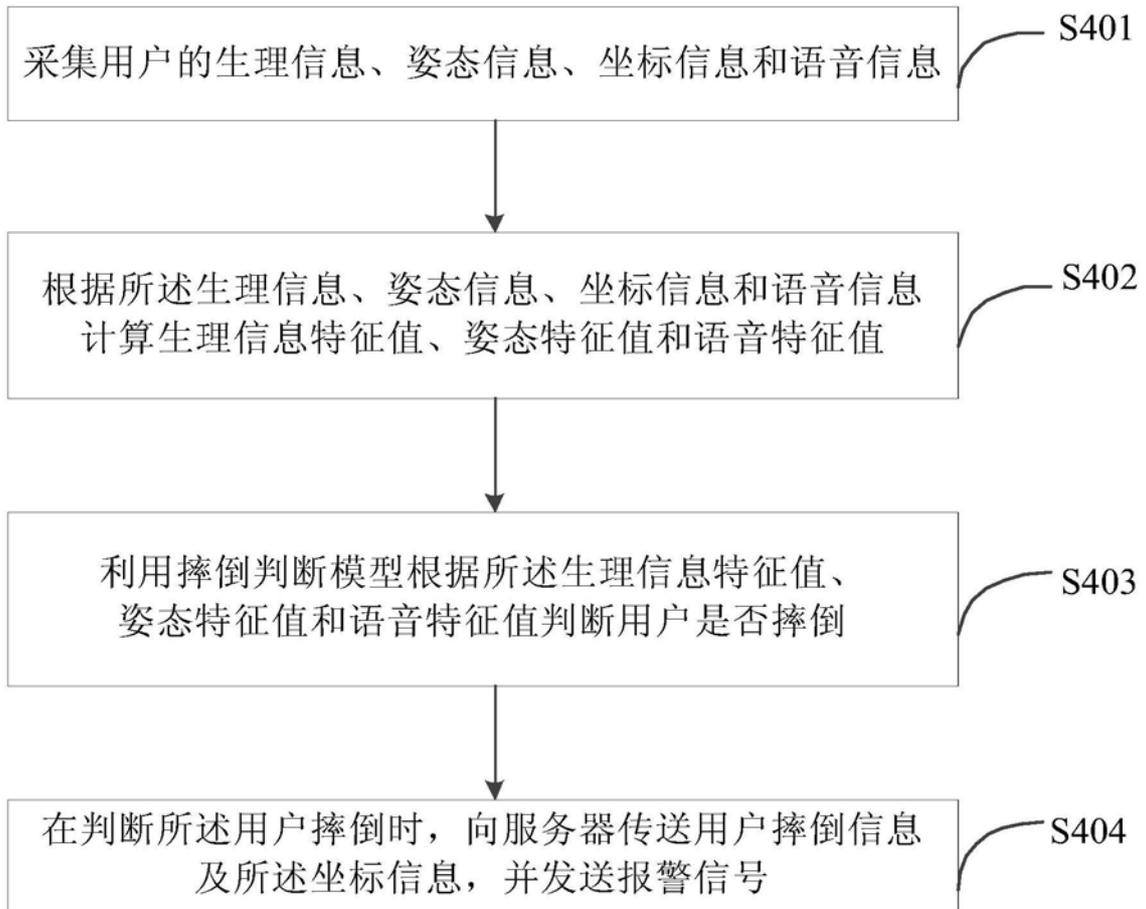


图4

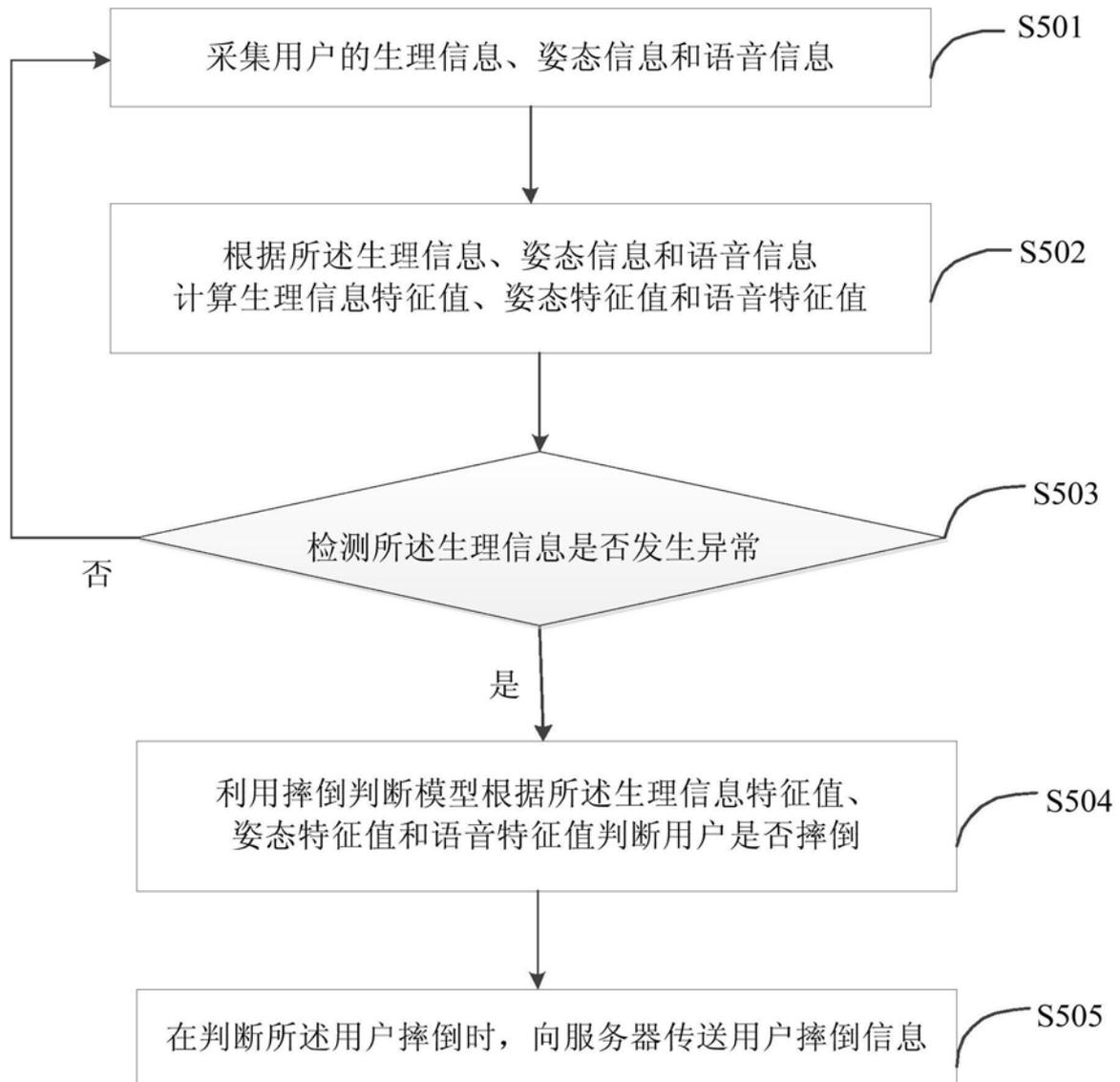


图5

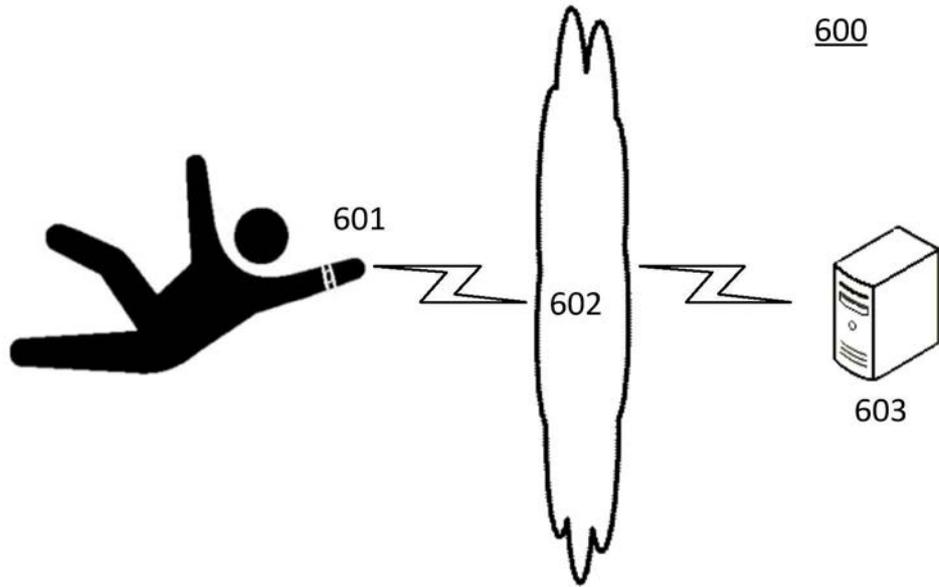


图6

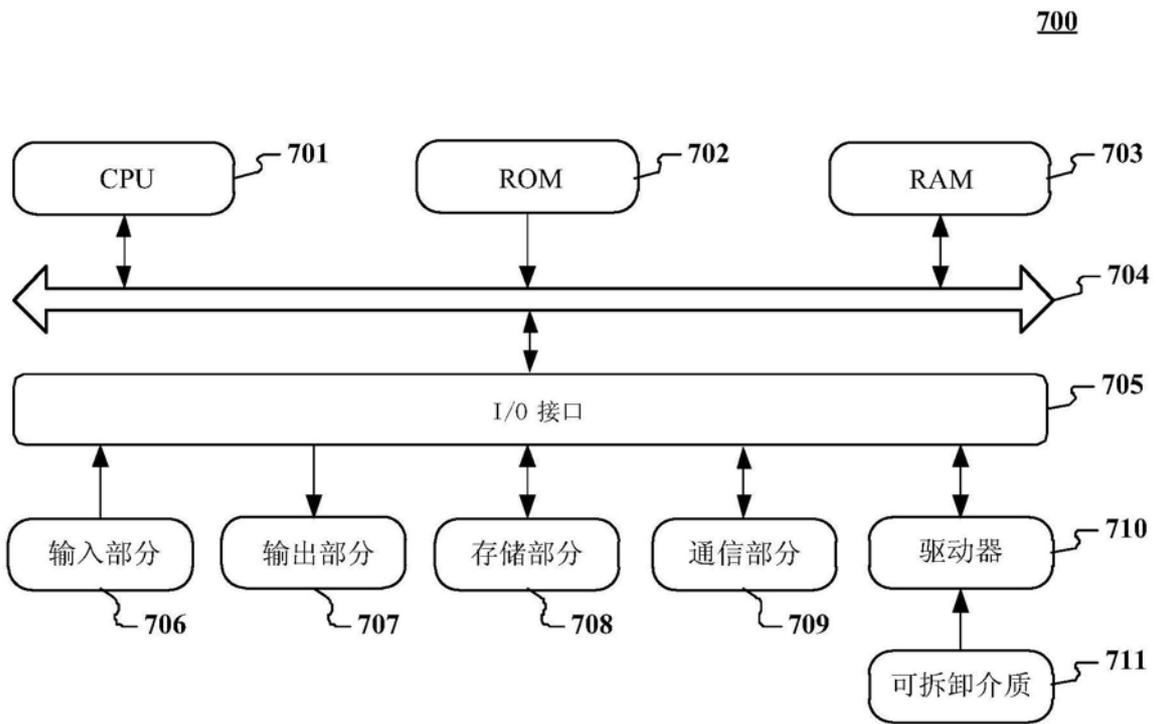


图7

专利名称(译)	一种用于摔倒监控的可穿戴装置及方法		
公开(公告)号	CN111000564A	公开(公告)日	2020-04-14
申请号	CN201911192424.1	申请日	2019-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东世纪贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东世纪贸易有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东世纪贸易有限公司		
[标]发明人	姜盛乾 尤瑶		
发明人	姜盛乾 尤瑶		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/0205 A61B5/00 G01S19/14		
CPC分类号	A61B5/02055 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/04 A61B5/1117 A61B5/6802 A61B5/6803 A61B5/681 A61B5/7267 A61B5/746 A61B2503/08 A61B2562/0219 G01S19/14		
代理人(译)	张一军 郭晗		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了用于摔倒监控的可穿戴装置及方法，涉及电子技术领域。该装置的一个具体实施方式包括：一种用于摔倒监控的可穿戴装置，其特征在于，包括：一个或多个传感器，处理器，通信模块，所述一个或多个传感器用于采集用户的生理信息、姿态信息和语音信息；所述处理器根据所述生理信息、姿态信息和语音信息计算生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值，并利用摔倒判断模型根据所述生理信息特征值、姿态特征值和语音特征值判断用户是否摔倒；所述通信模块在接收到所述处理器发送的摔倒指示时，向服务器传送用户摔倒信息。该实施方式能够更准确地判断用户是否摔倒，并及时发出通知和/或警报，从而能够使用户及时得到救助。

