



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110811578 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911184146.5

(22)申请日 2019.11.27

(71)申请人 青岛歌尔智能传感器有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路
396号109室

(72)发明人 王晓强 王德信 张学军

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 张婷

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01C 22/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

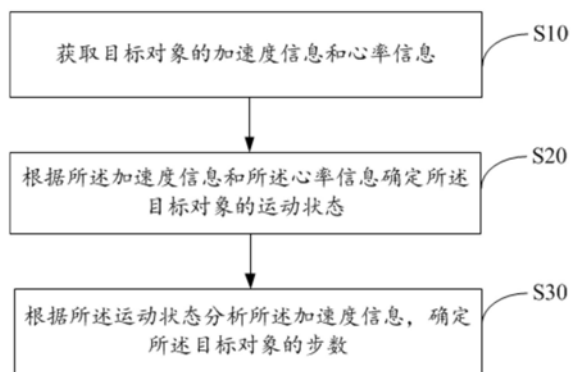
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

计步装置及其计步方法、控制器和可读存储
介质

(57)摘要

本发明公开了一种计步方法,该方法包括:获取目标对象的加速度信息和心率信息;根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态;根据所述运动状态分析所述加速度信息,确定所述目标对象的步数。本发明还公开了一种控制器、计步装置和可读存储介质。本发明旨在准确识别目标对象的不同运动状态,提高不同运动状态下步数检测的准确性。



1. 一种计步方法,其特征在于,所述计步方法包括以下步骤:
获取目标对象的加速度信息和心率信息;
根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态;
根据所述运动状态分析所述加速度信息,确定所述目标对象的步数。
2. 如权利要求1所述的计步方法,其特征在于,所述根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态的步骤包括:
根据所述加速度信息确定若干个备选状态;
根据所述心率信息在所述备选状态中确定所述目标对象的运动状态。
3. 如权利要求2所述的计步方法,其特征在于,所述根据所述心率信息在所述备选状态中确定所述目标对象的运动状态的步骤包括:
获取各所述备选状态对应的预设心率范围;
确定所述心率信息所在的预设心率范围为目标范围;
将所述目标范围对应的备选状态,作为所述目标对象的运动状态。
4. 如权利要求2或3所述的计步方法,其特征在于,所述根据所述加速度信息确定若干个备选状态的步骤包括:
将所述加速度信息采用基于机器学习的预设分类器进行处理,确定所述若干个备选状态。
5. 如权利要求4所述的计步方法,其特征在于,所述预设分类器为决策树分类器,所述将所述加速度信息采用基于机器学习的预设分类器进行处理,确定所述若干个备选状态的步骤之前,还包括:
获取加速度传感器在多个不同预设运动状态下所检测的被测对象的加速度数据;
根据所述加速度数据确定训练样本;
采用所述训练样本训练所述决策树分类器的特征参数;
根据所述特征参数构建所述决策树分类器。
6. 如权利要求5所述的计步方法,其特征在于,所述计步方法还包括:
基于所述被测对象的运动特征和所述加速度传感器的携带状态,划分所述预设运动状态。
7. 如权利要求5所述的计步方法,其特征在于,所述加速度数据为三轴加速度数据,所述根据所述加速度数据确定训练样本的步骤包括:
在所述加速度数据的各轴数据中分别选取预设个特征数据,得到特征向量;
将所述特征向量进行降维后的数据作为所述样本;
在所述样本中选取部分数据作为所述训练样本。
8. 如权利要求2或3所述的计步方法,其特征在于,所述根据所述运动状态分析所述加速度信息,确定所述目标对象的步数包括:
根据所述运动状态确定对应的峰值检测算法;
采用确定的峰值检测算法分析所述加速度信息中的峰值;
根据分析得到的所述峰值确定所述目标对象的步数。
9. 一种控制器,其特征在于,所述控制器包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计步程序,所述计步程序被所述处理器执行时实现如权利要求

1至8中任一项所述的计步方法的步骤。

10. 一种计步装置,其特征在于,所述计步装置包括:

加速度传感器;

心率传感器;以及

如权利要求9所述的控制器,所述加速度传感器和所述心率传感器均与所述控制器连接。

11. 一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储有计步程序,所述计步程序被处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的计步方法的步骤。

计步装置及其计步方法、控制器和可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及计步技术领域，尤其涉及计步方法、控制器、计步装置和可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着生活水平的提高，人们的健康越来越受到关注，通过步数来记录自己的生活早已成为了一种普遍的生活方式。步行、慢跑、快跑等活动是人们日常生活中最为常见、最为普及的活动方法，这使得深入研究计步算法有着非常重要的意义。

[0003] 计步算法需要采集各种运动状态下的传感器的数据，比如慢走、快走、静止、手握手机运动、手机在口袋运动等状态。然而，目前基于加速度传感器的数据识别被测对象所处的不同运动状态，加速度传感器检测的数据容易受到用户非步态的动作、传感器的位置等影响，导致仅仅依靠加速度传感器的数据难以判断出不同运动状态的数据特征，无法准确识别目标对象不同的运动状态，使计步存在较大误差。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案，并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种空调控制方法，旨在准确识别目标对象的不同运动状态，提高不同运动状态下步数检测的准确性。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供一种计步方法，所述计步方法包括以下步骤：

[0007] 获取目标对象的加速度信息和心率信息；

[0008] 根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态；

[0009] 根据所述运动状态分析所述加速度信息，确定所述目标对象的步数。

[0010] 可选地，所述根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态的步骤包括：

[0011] 根据所述加速度信息确定若干个备选状态；

[0012] 根据所述心率信息在所述备选状态中确定所述目标对象的运动状态。

[0013] 可选地，所述根据所述心率信息在所述备选状态中确定所述目标对象的运动状态的步骤包括：

[0014] 获取各所述备选状态对应的预设心率范围；

[0015] 确定所述心率信息所在的预设心率范围为目标范围；

[0016] 将所述目标范围对应的备选状态，作为所述目标对象的运动状态。

[0017] 可选地，所述根据所述加速度信息确定若干个备选状态的步骤包括：

[0018] 将所述加速度信息采用基于机器学习的预设分类器进行处理，确定所述若干个备选状态。

[0019] 可选地，所述预设分类器为决策树分类器，所述将所述加速度信息采用基于机器

学习的预设分类器进行处理,确定所述若干个备选状态的步骤之前,还包括:

- [0020] 获取加速度传感器在多个不同预设运动状态下所检测的被测对象的加速度数据;
- [0021] 根据所述加速度数据确定训练样本;
- [0022] 采用所述训练样本训练所述决策树分类器的特征参数;
- [0023] 根据所述特征参数构建所述决策树分类器。
- [0024] 可选地,所述计步方法还包括:
- [0025] 基于所述被测对象的运动特征和所述加速度传感器的携带状态,划分所述预设运动状态。
- [0026] 可选地,所述加速度数据为三轴加速度数据,所述根据所述加速度数据确定训练样本的步骤包括:
- [0027] 在所述加速度数据的各轴数据中分别选取预设个特征数据,得到特征向量;
- [0028] 将所述特征向量进行降维后的数据作为所述样本;
- [0029] 在所述样本中选取部分数据作为所述训练样本。
- [0030] 可选地,所述根据所述运动状态分析所述加速度信息,确定所述目标对象的步数包括:
- [0031] 根据所述运动状态确定对应的峰值检测算法;
- [0032] 采用确定的峰值检测算法分析所述加速度信息中的峰值;
- [0033] 根据分析得到的所述峰值确定所述目标对象的步数。
- [0034] 此外,本申请还提出一种控制器,所述控制器包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计步程序,所述计步程序被所述处理器执行时实现如上任一项所述的计步方法的步骤。
- [0035] 此外,本申请还提出一种计步装置,所述计步装置包括:
- [0036] 加速度传感器;
- [0037] 心率传感器;以及
- [0038] 如上所述的控制器,所述加速度传感器和所述心率传感器均与所述控制器连接。
- [0039] 此外,本申请还提出一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有计步程序,所述计步程序被处理器执行时实现如上任一项所述的计步方法的步骤。
- [0040] 本发明提出的一种计步方法,该方法结合加速度信息和心率信息确定目标对象的运动状态,再依据所确定的运动状态对加速度信息进行分析,得到目标对象的步数,由于步数的检测不再是单一地采用加速度数据识别目标对象的运动状态,而是先结合加速度和心率目标对象的运动状态,实现运动状态的准确判别,再基于所确定的运动状态对加速度分析得到步数,不同的运动状态采用不同的步数分析方法,因此可有效提高不同运动状态下步数检测的准确性。

附图说明

- [0041] 图1是本发明计步装置一实施例运行涉及的硬件结构示意图;
- [0042] 图2为本发明计步方法第一实施例的流程示意图;
- [0043] 图3为本发明计步方法第二实施例的流程示意图;
- [0044] 图4为本发明计步方法第三实施例的流程示意图。

[0045] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0046] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0047] 本发明实施例的主要解决方案是：获取目标对象的加速度信息和心率信息；根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态；根据所述运动状态分析所述加速度信息，确定所述目标对象的步数。

[0048] 由于现有技术中，对用户在不同状态下的步数检测，仅仅依靠对加速度数据的数据特征分析，加速度传感器检测的数据容易受到用户非步态的动作、传感器的位置等影响，导致在不同状态下的步数统计不够准确。

[0049] 本发明提供上述的解决方案，旨在准确识别目标对象的不同运动状态，提高不同运动状态下步数检测的准确性。

[0050] 本发明提出一种计步装置。计步装置指的是任何具有计步功能的装置，可以是具有计步功能的移动终端（如手机等），也可以是具有计步功能的可穿戴设备（如智能手环等）。

[0051] 在本发明实施例中，参照图1，计步装置具体包括加速度传感器100、心率传感器200和控制器300。加速度传感器100、心率传感器200和控制器300可集成安装到一起。此外，在其他实施例中，控制器300还可独立于加速度传感器100和心率传感器200设置，控制器300可通过无线通信等方式获取加速度传感器100和心率传感器200的检测数据。

[0052] 其中，携带（如手持、放在口袋、穿戴等）有计步装置的对象可作为目标对象。加速度传感器100主要用于检测目标对象的加速度信息，心率传感器200主要用于检测目标对象的心率信息。

[0053] 在本发明实施例中，控制器包括：处理器3001，例如CPU，存储器3002，等。存储器3002可以是高速RAM存储器，也可以是稳定的存储器（non-volatile memory），例如磁盘存储器。存储器3002可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0054] 其中，处理器3001分别与存储器3002、加速度传感器100和心率传感器200通信连接。处理器3001可调用存储器3002中计步相关的数据，也可将计步相关的数据保存到存储器3002。处理器3001还可从加速度传感器100和心率传感器200中获取其检测的加速度数据和心率数据。

[0055] 本领域技术人员可以理解，图1中示出的装置结构并不构成对装置的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[0056] 如图1所示，作为一种可读存储介质的存储器3002中可以包括空调控制程序。在图1所示的装置中，处理器3001可以用于调用存储器3002中存储的空调控制程序，并执行以下实施例中计步方法的相关步骤操作。

[0057] 本发明还提供一种计步方法。

[0058] 参照图2，提出本发明计步方法第一实施例，所述计步方法包括：

[0059] 步骤S10，获取目标对象的加速度信息和心率信息；

[0060] 目标对象具体为需要进行步数统计的对象，可以是人，也可以是动物。具体的，可将携带有计步装置的对象作为目标对象。

[0061] 通过间隔预设时长或持续获取计步装置中加速度传感器的检测数据,作为加速度信息;通过间隔预设时长或持续获取计步装置中心率传感器的检测数据,作为心率信息。需要说明的是,心率信息与加速度信息是同步检测的。其中,这里的加速度信息具体为三轴加速度信息。

[0062] 步骤S20,根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态;

[0063] 不同的加速度信息和不同的心率信息对应有不同的运动状态。预先拟合加速度信息、心率信息和运动状态三者之间的对应关系。依据预先拟合得到的对应关系确定目标对象当前的加速度信息和心率信息所对应的运动状态。其中,可以直接依据加速度信息和心率信息计算运动特征参数,不同的运动特征参数可对应不同的运动状态,依据计算得到的运动特征参数获取对应的运动状态,作为目标对象当前的运动状态。此外,还可依据加速度信息和心率信息中之一先初步确定目标对象可能所处的运动状态,再依据加速度信息和心率信息中另一,在可能的运动状态中确定目标对象当前所处的运动状态。

[0064] 步骤S30,根据所述运动状态分析所述加速度信息,确定所述目标对象的步数。

[0065] 不同运动状态可对应设置不同的加速度信息的分析方法。分析方法具体可包括过零点检测法、平坦区域检测法、峰值检测法等。依据所确定的运动状态的分析方法对加速度信息进行分析,可得到目标对象的步数。

[0066] 本发明实施例提出的一种计步方法,该方法结合加速度信息和心率信息确定目标对象的运动状态,再依据所确定的运动状态对加速度信息进行分析,得到目标对象的步数,由于步数的检测不再是单一地采用加速度数据识别目标对象的运动状态,而是先结合加速度和心率目标对象的运动状态,实现运动状态的准确判别,再基于所确定的运动状态对加速度分析得到步数,不同的运动状态采用不同的步数分析方法,因此可有效提高不同运动状态下步数检测的准确性。

[0067] 具体的,步骤S30包括:

[0068] 步骤S31,根据所述运动状态确定对应的峰值检测算法;

[0069] 具体的,不同的运动状态可对应设置有不同的峰值检测算法的检测参数(如时间间隔和极点检测标准等)。

[0070] 步骤S32,采用确定的峰值检测算法分析所述加速度信息中的峰值;

[0071] 持续或间隔预设时长获取的多个加速度数据所形成的加速度信息,可形成波形数据,依据上述所确定的检测参数所对应的峰值检测算法对波形数据作处理,便可识别到加速度信息中的峰值(极大值和极小值)。

[0072] 步骤S33,根据分析得到的所述峰值确定所述目标对象的步数。

[0073] 连续识别到极大值和极小值,则可表征一个步数。因此,基于分析到的所有峰值,便可确定目标对象的步数。

[0074] 在本实施例中,通过上述方式,可保证基于峰值检测算法检测目标对象的步数时,可使用户在不同的运动状态下所检测的峰值更为准确,从而使根据峰值统计的目标对象在不同运动状态下的步数更为准确。

[0075] 进一步的,基于第一实施例,提出本申请计步方法第二实施例。在第二实施例中,参照图3,所述步骤S20包括:

[0076] 步骤S21,根据所述加速度信息确定若干个备选状态;

[0077] 具体的,可预先配置有步数检测对象的多个运动状态,例如静止状态、走路状态、跑步状态和上下楼梯状态等。其中,为了后续所确定的目标对象的运动状态更为的准确,预先配置的多个运动状态还可依据加速度传感器在不同的携带方式(如手持、放在口袋、穿戴等)下所表征的检测对象的运动状态进行划分,例如静止状态、走路状态(传感器在手上)、走路状态(传感器在口袋)、跑步状态(传感器在手上)、跑步状态(传感器在口袋)和上下楼梯状态等。预先设置的不同运动状态对应有不同的加速度信息的预设要求(如加速度的范围、变化特征等)。将当前加速度信息所满足的所有预设要求所对应的与预设的运动状态作为这里的备选状态。

[0078] 其中,这里的备选状态为目标对象当前可能存在的所有运动状态。

[0079] 步骤S22,根据所述心率信息在所述备选状态中确定所述目标对象的运动状态。

[0080] 基于被测对象在不同运动状态下的心率特点,例如,被测对象慢走时心率较低,被测对象快走时心率较快。不同的预设运动状态可对应设置有不同的预设心率范围。基于此,可获取各所述备选状态对应的预设心率范围;确定所述心率信息所在的预设心率范围为目标范围;将所述目标范围对应的备选状态,作为所述目标对象的运动状态。

[0081] 此外,在其他实施例中,每个预设运动状态也可基于心率设置有不同的状态表征参数。因此,也可根据心率信息计算对应的状态表征参数,将与所计算得到的状态表征参数所对应的备选状态,作为目标对象的运动状态。

[0082] 在本实施例中,采用加速度信息先对目标对象的运动状态进行初步筛选和确定得到备选状态,再在备选状态中结合心率信息确定目标对象当前的运动状态,从而通过加速度信息的初步分析再结合心率信息的进一步分析,保证所得到的目标对象的运动状态的准确性。

[0083] 进一步的,基于第二实施例,提出本申请计步方法第三实施例。在第三实施例中,所述步骤S21包括:

[0084] 步骤S211,将所述加速度信息采用基于机器学习的预设分类器进行处理,确定所述若干个备选状态。

[0085] 基于机器学习的预设分类器具体为通过大量数据采集多个步数检测对象在不同运动状态下的加速度数据,按照预设算法进行训练学习得到的,可用于基于加速度检测信息区分运动状态的数据模型。在本实施例中,预设分类器具体为决策树分类器。在其他实施例中,还可以是其他基于机器学习的分类器。

[0086] 将加速度信息输入预设分类器,预设分类器的输出结果便为备选状态。

[0087] 在本实施例中,结合加速度信息和基于机器学习的预设分类器确定备选状态,由于基于机器学习的预设分类器输出结果精确性较高,因此可保证所确定的备选状态准确有效。其中,采用决策树分类器,可保证对目标对象的运动状态精确判别。

[0088] 其中,本实施例中,参照图4,在步骤S211之前,还包括:

[0089] 步骤S01,获取加速度传感器在多个不同运动状态下所检测的被测对象的加速度数据;

[0090] 被测对象为包括目标对象所属类型的对象。例如,目标对象为人,则被测对象至少包括人。被测对象的数量不作限定,但是数量越多越好,对应的所获取的加速度数据越多越好。预设运动状态指的是主要依据被测对象不同运动特征(如运动速度、运动方向等)所划

分的状态,运动状态可具体包括静止状态、走路状态、跑步状态和上下楼梯状态等。除了依据被测对象的运动特征划分运动状态意外,为了加速度传感器检测的数据所表征的运动状态更为准确,还可基于所述被测对象的运动特征和所述加速度传感器的携带状态,划分所述预设运动状态。

[0091] 步骤S02,根据所述加速度数据确定训练样本;

[0092] 具体的,可将加速度数据全部作为训练样本,也可将加速度数据的部分作为训练样本,以生成决策树分类器。其中,为了步数的表征更为准确,加速度数据具体为三轴加速度数据。步骤S02可具体包括:在所述加速度数据的各轴数据中分别选取预设个特征数据,得到特征向量;将所述特征向量进行降维后的数据作为所述样本;在所述样本中选取部分数据作为所述训练样本。具体的,可在加速度传感器采集的三轴数据中,每个轴的数据选取 m 个特征数据(如最大值、最小值、平均值和方差等),得到共 $M=3*m$ 个特征数据作为判别不同运动状态的特征向量。将提取的 M 个数据使用线性判别分析法进行数据的降维。将降维后的数据作为样本建立训练样本和测试样本。其中,测试样本用来验证决策树模型的准确性。

[0093] 步骤S03,采用所述训练样本训练所述决策树分类器的特征参数;

[0094] 将训练样本输入训练决策树模型中,得到最大深度、最小样本数等决策树模型的特征参数。

[0095] 步骤S04,根据所述特征参数构建所述决策树分类器。

[0096] 在得到决策树分类器所有特征参数后,便得到决策树分类器。

[0097] 在本实施例中,通过获取多个不同预设运动状态下被测对象的加速度数据,作为决策树分类器的训练样本,从而使决策树分类器可基于实际检测到的目标对象的加速度信息确定目标对象所可能存在的运动状态。其中,还进一步结合传感器的携带状态和被测对象的运动特征对运动状态进行分类,从而保证通过决策树分类器所得到的目标对象的运动状态更为精准。

[0098] 此外,本发明实施例还提出一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有空调控制程序,所述空调控制程序被处理器执行时实现如上计步方法任一实施例的相关步骤。

[0099] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0100] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0101] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,计步装置,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0102] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技

术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

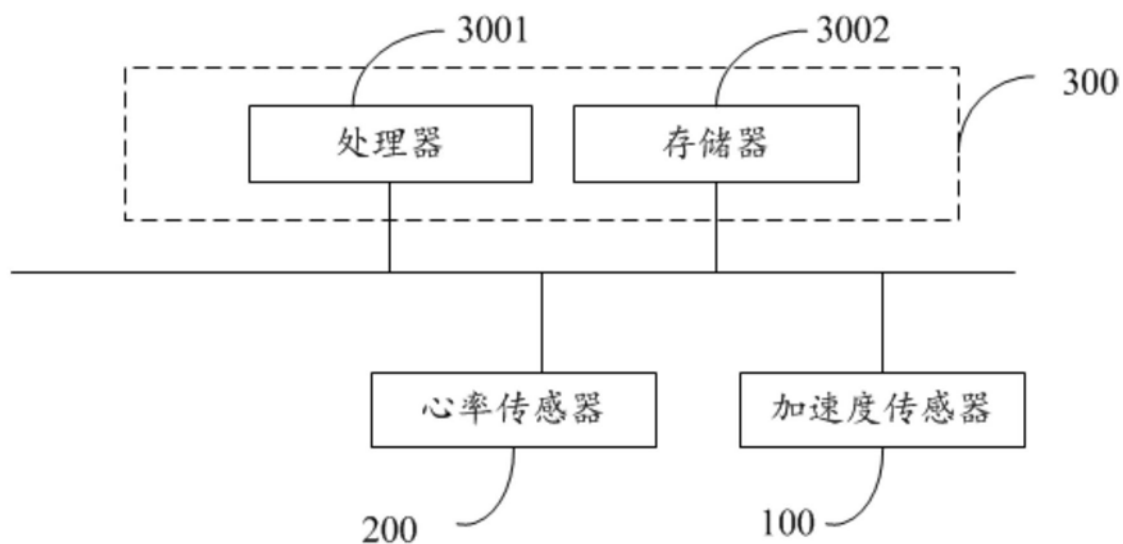


图1

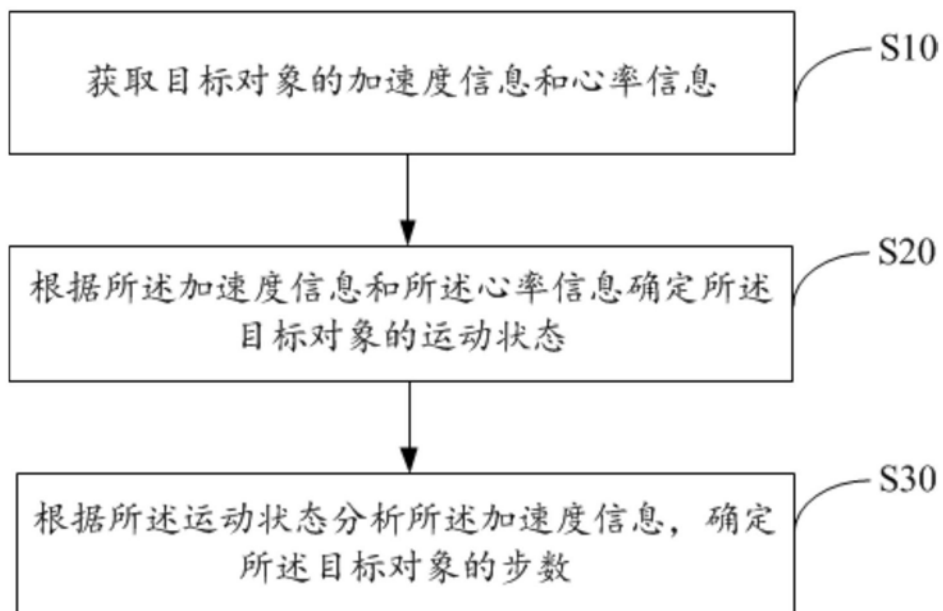


图2

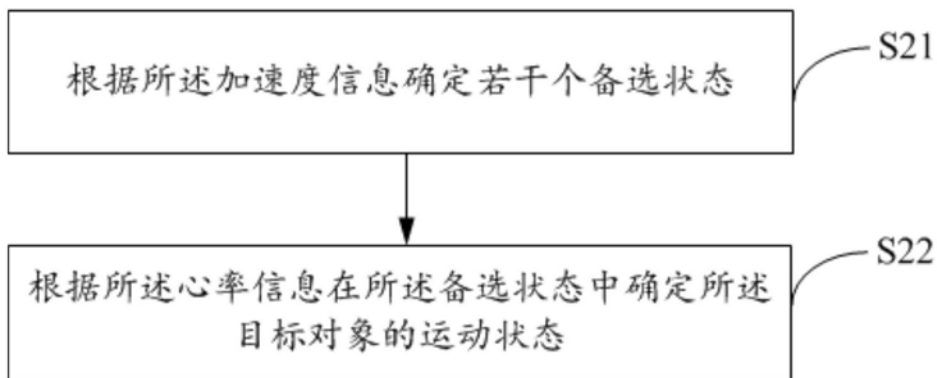


图3

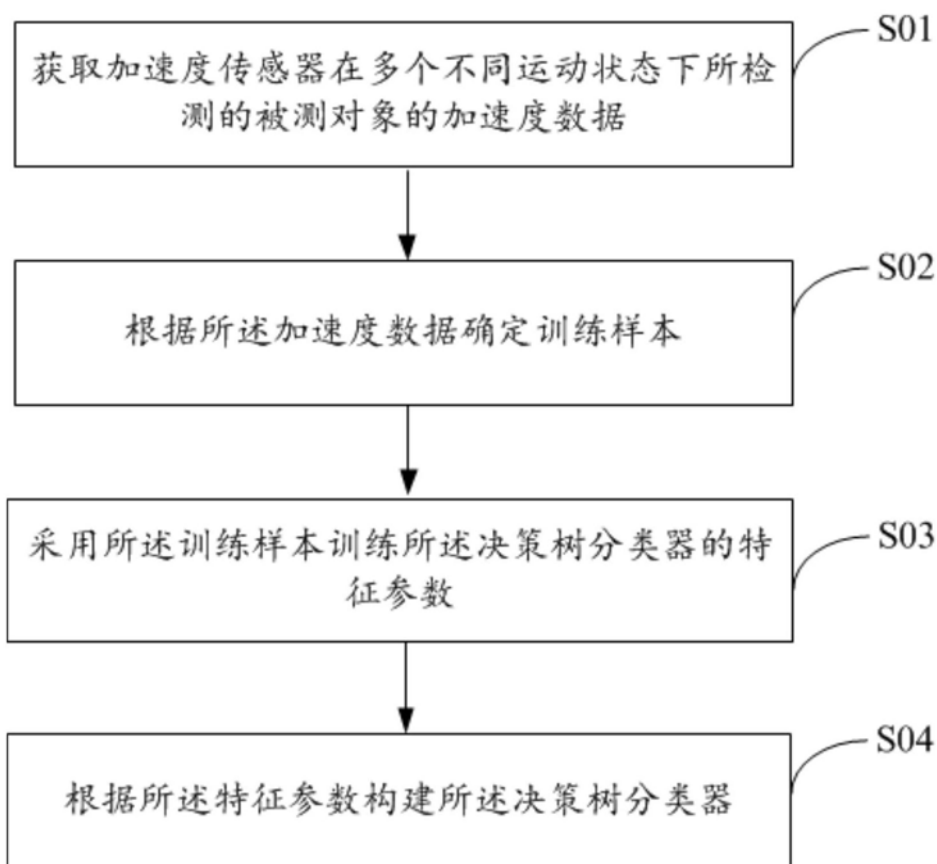


图4

专利名称(译)	计步装置及其计步方法、控制器和可读存储介质		
公开(公告)号	CN110811578A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911184146.5	申请日	2019-11-27
[标]发明人	王晓强 王德信 张学军		
发明人	王晓强 王德信 张学军		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00 G01C22/00 G06K9/62		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02438 A61B5/1118 A61B5/681 A61B5/6898 A61B5/7235 A61B5/7267 G01C22/006 G06K9/6256 G06K9/6282		
代理人(译)	张婷		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种计步方法，该方法包括：获取目标对象的加速度信息和心率信息；根据所述加速度信息和所述心率信息确定所述目标对象的运动状态；根据所述运动状态分析所述加速度信息，确定所述目标对象的步数。本发明还公开了一种控制器、计步装置和可读存储介质。本发明旨在准确识别目标对象的不同运动状态，提高不同运动状态下步数检测的准确性。

