



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104089624 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201410344625.X

(22)申请日 2014.07.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104089624 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(73)专利权人 赵佳
地址 100089 北京市海淀区第8955信箱

(72)发明人 赵佳

(74)专利代理机构 北京鸿德海业知识产权代理
事务所(普通合伙) 11412

代理人 袁媛

(51)Int.Cl.
G01C 22/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 103344249 A, 2013.10.09,
- CN 102282575 A, 2011.12.14,
- CN 102087109 A, 2011.06.08,
- CN 103727959 A, 2014.04.16,
- CN 102297701 A, 2011.12.28,
- CN 103076619 A, 2013.05.01,
- CN 103411607 A, 2013.11.27,
- CN 103591959 A, 2014.02.19,
- US 2008082025 A1, 2008.04.03,
- JP 2009266060, 2009.11.12,

审查员 赵秋晓

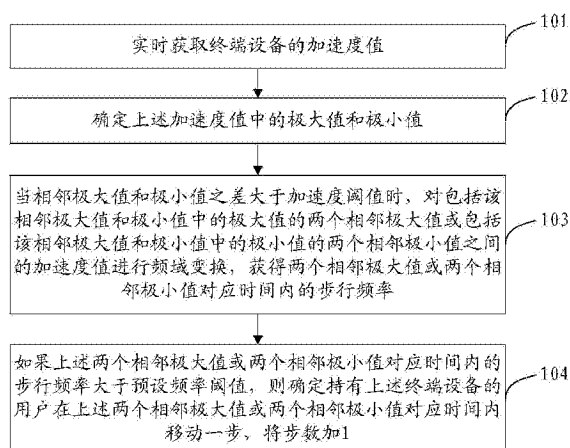
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

计步方法及终端设备

(57)摘要

本发明提供一种计步方法及终端设备。计步方法包括：实时获取终端设备的加速度值；确定加速度值中的极大值和极小值；当相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时，对两个相邻极大值或两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换，获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率；如果前述对应时间内的步行频率大于预设频率阈值，则确定持有终端设备的用户在前述对应时间内移动一步，将步数加1。本发明技术方案可以降低计步时发生误判的概率，提高计步精度。



1. 一种计步方法,其特征在于,包括:

实时获取终端设备的加速度值;

确定所述加速度值中的极大值和极小值;

当相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,对包括所述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括所述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率;

如果所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值,则确定持有所述终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

如果所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率不大于预设频率阈值,则确定所述用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内没有移动。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

计算第一时间内的加速度值的方差,将所述加速度阈值更新为所述方差,所述第一时间是从第一时间点到当前时刻且长度等于第一指定时长的时间。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述确定持有所述终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步之后,还包括:

对第二时间内的加速度值进行频域变换,获得所述第二时间内的步行频率,根据所述第二时间内的步行频率计算所述用户当前的步长,所述第二时间是从第二时间点到当前时刻且长度等于第二指定时长的时间。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述第二时间内的步行频率计算所述用户当前的步长,包括:

根据公式 $\lambda = af + b$,计算所述用户当前的步长;

其中, λ 为所述用户当前的步长;

f 为所述第二时间内的步行频率;

a 、 b 为经验值。

6. 一种终端设备,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于实时获取所述终端设备的加速度值;

第一确定模块,用于确定所述加速度值中的极大值和极小值;

第二获取模块,用于在相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,对包括所述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括所述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率;

第二确定模块,用于在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值时,确定持有所述终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

7. 根据权利要求6所述的终端设备,其特征在于,所述第二确定模块还用于在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率不大于预设频率阈值时,确定所述用

户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内没有移动。

8. 根据权利要求6所述的终端设备,其特征还在于,还包括:

第一计算模块,用于计算第一时间内的加速度值的方差,所述第一时间是从第一时间点到当前时刻且长度等于第一指定时长的时间;

更新模块,用于将所述加速度阈值更新为所述方差。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的终端设备,其特征还在于,还包括:

第三获取模块,用于对第二时间内的加速度值进行频域变换,获得所述第二时间内的步行频率,所述第二时间是从第二时间点到当前时刻且长度等于第二指定时长的时间;

第二计算模块,用于根据所述第二时间内的步行频率计算所述用户当前的步长。

10. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征还在于,所述第二计算模块具体用于根据公式 $\lambda = af + b$,计算所述用户当前的步长;

其中, λ 为所述用户当前的步长;

f 为所述第二时间内的步行频率;

a 、 b 为经验值。

计步方法及终端设备

【技术领域】

[0001] 本发明涉及分析及测量控制技术领域,尤其涉及一种计步方法及终端设备。

【背景技术】

[0002] 随着科学技术的发展以及微机电系统(Micro-Electro-Mechanical System, MEMS)惯性传感器的普及,计步器、手机、智能手表等越来越多的电子设备拥有了陀螺和加速度计,因此可以帮助用户统计收集运动信息,分析用户的运行状态。

[0003] 现有计步方法大多是通过加速度计采集用户的加速度值,找到加速度的波峰和波谷,将相邻波峰和波谷之差与预设的阈值进行比较,根据比较结果判断用户是否发生移步。该方法中使用的阈值的设定受较多因素,例如人的运动特征、加速度计的影响,这样该方法仅适用于用户匀速运动的场景,对于走走停停等非匀速运动的场景很容易发生误判,导致计步精度下降。

【发明内容】

[0004] 本发明的多个方面提供一种计步方法及终端设备,用以降低计步时发生误判的概率,提高计步精度。

[0005] 本发明的一方面,提供一种计步方法,包括:

[0006] 实时获取终端设备的加速度值;

[0007] 确定所述加速度值中的极大值和极小值;

[0008] 当相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,对包括所述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括所述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率;

[0009] 如果所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值,则确定持有所述终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

[0010] 本发明的另一方面,提供一种终端设备,包括:

[0011] 第一获取模块,用于实时获取所述终端设备的加速度值;

[0012] 第一确定模块,用于确定所述加速度值中的极大值和极小值;

[0013] 第二获取模块,用于在相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,对包括所述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括所述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率;

[0014] 第二确定模块,用于在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值时,确定持有所述终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

[0015] 在本发明技术方案中,实时获取终端设备的加速度值,确定加速度值中的极大值和极小值,将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较,此时并不是直接根据比较结果确定用户是否发生移步,而是继续对包括上述参与比较的极大值的两个相邻极大值或包括上述参与比较的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率,进一步从频域进行判断,只有在步行频率大于预设频率阈值时,才确定持有终端设备的用户在两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1,由于同时基于时域和频域特征进行计步分析,因此有利于降低计步时发生误判的概率,提高计步精度。

【附图说明】

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明一实施例提供的计步方法的流程示意图;

[0018] 图2为本发明另一实施例提供的计步方法的流程示意图;

[0019] 图3为本发明又一实施例提供的计步方法的流程示意图;

[0020] 图4为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图;

[0021] 图5为本发明另一实施例提供的终端设备的结构示意图。

【具体实施方式】

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 图1为本发明一实施例提供的计步方法的流程示意图。如图1所示,该方法包括:

[0024] 101、实时获取终端设备的加速度值。

[0025] 本实施例的执行主体可以是任何内置有惯性传感器的终端设备,该终端设备通常被用户随身携带,以便通过该终端设备对用户进行计步。举例说明,终端设备可以是手机、智能手表、计步器或iPad等等。终端设备内的惯性传感器可以是任何可以测量终端设备的加速度的器件,例如可以是加速度计。

[0026] 具体的,终端设备内的惯性传感器会测量终端设备的运动信息,这里的运动信息主要是指终端设备的加速度值。终端设备内用于进行计步的部件,例如控制器,可以从惯性传感器实时获取终端设备的加速度值。

[0027] 102、确定上述加速度值中的极大值和极小值。

[0028] 在该步骤中,终端设备使用加速度值的绝对值来确定极大值和极小值。也就是说,这里的极大值和极小值都是指加速度值的绝对值。具体的,终端设备可以按照以下方式计算加速度值中的极大值和极小值,即如果 $a_{k-1} > a_k$ 且 $a_{k+1} > a_k$,则确定k时刻的加速度值是极小值;如果 $a_{l-1} < a_l$ 且 $a_{l+1} < a_l$,则确定l时刻的加速度值是极大值。其中,a表示加速度值的绝

对值, a 的下角标表示加速度值对应的时刻, 举例说明, a_{k-1} 是 $k-1$ 时刻的加速度值, a_k 是 k 时刻的加速度值, a_{l-1} 是 $l-1$ 时刻的加速度值, a_{l+1} 是 $l+1$ 时刻的加速度值, 等等。

[0029] 值得说明的是, 在步骤102中确定出的极大值和极小值可以是多个。

[0030] 103、当相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时, 对包括该相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括该相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换, 获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率。

[0031] 在确定上述加速度值中的极大值和极小值之后, 将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较, 根据比较结果初步判断持有终端设备的用户在该包括这里涉及的“相邻极大值和极小值”中的极大值的两个相邻极大值或包括这里涉及的“相邻极大值和极小值”中的极小值的两个相邻极小值对应时间内是否可能发生移步。该判断主要是从时域角度进行的初步判断。

[0032] 在此说明, 包括上述“相邻极大值和极小值”中的极大值的两个相邻极大值是指上述“相邻极大值和极小值”中的极大值, 以及与上述“相邻极大值和极小值”中的极大值相邻的另一个极大值。为便于描述, 本实施例以下将包括上述“相邻极大值和极小值”中的极大值的两个相邻极大值, 简称为两个相邻极大值。

[0033] 相应的, 包括上述“相邻极大值和极小值”中的极小值的两个相邻极小值是指上述“相邻极大值和极小值”中的极小值, 以及与上述“相邻极大值和极小值”中的极小值相邻的另一个极小值。为便于描述, 本实施例以下将包括上述“相邻极大值和极小值”中的极小值的两个相邻极小值, 简称为两个相邻极小值。

[0034] 举例说明, 上述步骤102中的 a_l 和 a_k 是相邻的极大值和极小值, 则将 $a_l - a_k$ 与加速度阈值 R 进行比较, 根据比较结果初步判断持有终端设备的用户在两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内是否可能发生移步。

[0035] 当判断出相邻极大值和极小值之差大于上述加速度阈值时, 即 $a_l - a_k > R$, 说明持有终端设备的用户在两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内可能发生移步; 当判断出相邻极大值和极小值之差不大于上述加速度阈值时, 即 $a_l - a_k \leq R$, 说明持有终端设备的用户在两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内不可能发生移步。

[0036] 当持有终端设备的用户在两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内可能发生移步时, 终端设备进一步根据加速度值的频域信息来从频域来判断持有终端设备的用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内是否会发生移步。具体的, 终端设备将上述两个相邻极大值或两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换, 获得上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率。步行频率是指对上述两个相邻极大值或两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换得到的频域里的频率。

[0037] 可选的, 上述频域变换可以是离散傅里叶变换(Discrete Fourier Transform, DFT), 也可以使用小波变换等其他频率提取信息, 但不限于此。例如, 可以根据公式

$$A(k) = DFT[a(n)] = \sum_{n=0}^{N-1} a(n) e^{-j \frac{2\pi}{N} kn},$$

对上述两个相邻极大值或两个相邻极小值之间的加速度值进行DFT。其中, $a(n)$ 表示由两个相邻极大值或两个相邻极小值之间的加速度值构成的序列, k 表示步行频率, $A(k)$ 表示步行频率对应的幅值。

[0038] 在此说明,在该步骤中,可以使用两个相邻极大值,也可以使用两个相邻极小值。

[0039] 上述两个相邻极大值对应时间是指两个极大值对应的时刻之间的时间;两个相邻极小值对应时间是指两个极小值对应的时刻之间的时间。

[0040] 104、如果上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值,则确定持有上述终端设备的用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

[0041] 在获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率后,将该步行频率与预设频率阈值进行比较,如果该步行频率大于预设频率阈值,说明用户的动作幅度较大,应该是发生了移步,因此,确定持有终端设备的用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1,实现对用户的计步。

[0042] 由上述分析可知,终端设备在获得加速度值后,确定加速度值中的极大值和极小值,将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较,此时并不是直接根据比较结果确定用户是否发生移步,而只是作为初步判断;在相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,进一步将包括上述参与比较的极大值的两个相邻极大值或包括上述参与比较的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率,进一步从频域进行判断,只有在步行频率大于预设频率阈值时,才确定持有终端设备的用户在相应时间内发生移步,同时将步数加1。由于同时基于时域和频域特征进行计步分析,因此,本实施例有利于降低计步时发生误判的概率,提高了计步精度。

[0043] 图2为本发明另一实施例提供的计步方法的流程示意图。如图2所示,该方法包括:

[0044] 201、实时获取终端设备的加速度值。

[0045] 202、确定上述加速度值中的极大值和极小值。

[0046] 203、将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较,以判断相邻极大值和极小值之差是否大于加速度阈值,如果是,则执行步骤204;如果否,则返回执行步骤201及后续其他步骤。

[0047] 204、对包括上述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括上述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率。

[0048] 205、将上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率与预设频率阈值进行比较,以判断该步行频率是否大于预设频域阈值,如果是,则执行步骤206,如果否,则执行步骤207。

[0049] 206、确定持有上述终端设备的用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1,并返回执行步骤201及后续其他步骤。

[0050] 207、确定用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内没有移动,并返回执行步骤201及后续其他步骤。

[0051] 上述步骤201-步骤206可参见图1所示实施例中的有关描述,在此不再赘述。

[0052] 在本实施例中,在获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率后,将该步行频率与预设频率阈值进行比较。如果该步行频率大于预设频率阈值,说明用户的动作幅度较大,应该是发生了移步,因此,确定持有终端设备的用户在上述两个相邻极大

值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1,实现对用户的计步。如果该步行频率不大于预设频率阈值,说明用户的动作幅度较小,不会发生移步,因此,确定持有终端设备的用户在上述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内没有移动,相应的,步数也就不需要加1。

[0053] 由上述分析可知,在本实施例中,只有从时域和频域的角度都判断出用户发生移步时,才确定用户真的发生移步,将步数加1;反之,只有时域和频域中有一个判断出用户没有发生移步,则确定用户没有发生移步,步数不加1,这种同时基于时域和频域特征进行计步分析的方式有利于降低计步时发生误判的概率,提高计步精度。

[0054] 在上述各实施例的基础上,在将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较之后,计步方法还包括:计算第一时间内的加速度值的方差,将上述加速度阈值更新为该方差。其中,第一时间是指从第一时间点到当前时刻且长度等于第一指定时长的时间。例如,

第一时间可以是当前时刻之前N秒,N是自然数。例如,可以根据公式 $\delta^2 = \sum_{i=1}^N \frac{1}{N-1} (a_i - \bar{a})^2$,

计算第一时间内的加速度值的方差。其中, δ 表示方差; \bar{a} 表示第一时间内的平均加速度值,

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^N a_i}{N};$$

a_i 表示第一时间内的第i个加速度值。

[0055] 上述步骤的目的主要是利用过去一段时间内的加速度值对加速度阈值进行更新,以使加速度阈值动态变化,更加适应用户当前的运动状态,进而提高使用加速度阈值做出的比较结果的精度,为提高计步精度做出贡献。

[0056] 在此说明,更新后的加速度阈值将会用于下一次的计步过程中,这里所说的计步过程是指执行图1或图2所示实施例中的步骤的过程。

[0057] 图3为本发明又一实施例提供的计步方法的流程示意图。本实施例方法可基于图1或图2所示实施例实现,以基于图1所示实施例为例,则如图3所示,该方法在步骤104之后还包括:

[0058] 105、对第二时间内的加速度值进行频域变换,获得第二时间内的步行频率,第二时间是从第二时间点到当前时刻且长度等于第二指定时长的时间。

[0059] 例如,第二时间可以是当前时刻之前N秒,N是自然数。

[0060] 可选的,上述频域变换可以是DFT,但不限于此。例如,可以根据公式

$$B(k) = DFT[b(n)] = \sum_{n=0}^{N-1} b(n) e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$$

对第二时间内的加速度值进行DFT。其中, $b(n)$ 表示由第二时间内的加速度值构成的序列, k 表示步行频率, $B(k)$ 表示步行频率对应的幅值。

[0061] 106、根据第二时间内的步行频率计算用户当前的步长。

[0062] 具体的,在获得第二时间内的步行频率后,根据第二时间内的步行频率确定人走路时的频率分量,根据该频率分量确定用户当前的步长。

[0063] 步骤106的一种优选实现方式可以为:根据公式 $\lambda = af + b$,计算用户当前的步长。其中, λ 为用户当前的步长; f 为第二时间内的步行频率; a 、 b 为经验值,例如 a 可以取0.63, b 可以取0.7。

[0064] 在本实施例中,除了计算出用户的步数之外,进一步计算用户的步长,在提高计步精度的同时,有利于向用户提供更加完善的计步信息。

[0065] 需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

[0066] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0067] 图4为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图。如图4所示,该终端设备包括:第一获取模块41、第一确定模块42、第二获取模块43和第二确定模块44。

[0068] 第一获取模块41,用于实时获取终端设备的加速度值。优选的,终端设备还包括惯性传感器45。第一获取模块41可以与惯性传感器45连接,利用惯性传感器45实时获取终端设备的加速度值。

[0069] 第一确定模块42,与第一获取模块41连接,用于确定第一获取模块41获取的加速度值中的极大值和极小值。

[0070] 第二获取模块43,与第一确定模块42连接,用于在第一确定模块42确定的相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,对包括所述相邻极大值和极小值中的极大值的两个相邻极大值或包括所述相邻极大值和极小值中的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率。

[0071] 第二确定模块44,与第二获取模块43连接,用于在第二获取模块43获取的两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率大于预设频率阈值时,确定持有终端设备的用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内移动一步,将步数加1。

[0072] 在一可选实施方式中,第二确定模块44还可用于在第二获取模块43获取的两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率不大于预设频率阈值时,确定用户在所述两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内没有移动,并触发第一获取模块41及其他模块继续执行计步操作。

[0073] 在一可选实施方式中,如图5所示,所述终端设备还包括:第一计算模块46和更新模块47。

[0074] 第一计算模块46,用于计算第一时间内的加速度值的方差,第一时间是从第一时间点到当前时刻且长度等于第一指定时长的时间。

[0075] 更新模块47,与第一计算模块46连接,用于将加速度阈值更新为第一计算模块46计算出的方差。更新模块47还与第二获取模块43连接,用于向第二获取模块43提供更新后的加速度阈值,以便第二获取模块43在下一次计步操作中使用。

[0076] 进一步,如图5所示,该终端设备还可以包括:第三获取模块48和第二计算模块49。

[0077] 第三获取模块48,用于对第二时间内的加速度值进行频域变换,获得第二时间内的步行频率,第二时间是从第二时间点到当前时刻且长度等于第二指定时长的时间。

[0078] 第二计算模块49,与第三获取模块48连接,用于根据第三获取模块48获取的第二时间内的步行频率计算用户当前的步长。

[0079] 例如,第二计算模块49具体可用于根据公式 $\lambda=af+b$,计算用户当前的步长;其中, λ 为用户当前的步长; f 为第二时间内的步行频率; a 、 b 为经验值。

[0080] 本实施例提供的终端设备,在获得加速度值后,确定加速度值中的极大值和极小值,将相邻极大值和极小值之差与加速度阈值进行比较,此时并不是直接根据比较结果确定用户是否发生移步,而只是作为初步判断;在相邻极大值和极小值之差大于加速度阈值时,进一步将包括上述参与比较的极大值的两个相邻极大值或包括上述参与比较的极小值的两个相邻极小值之间的加速度值进行频域变换,获得两个相邻极大值或两个相邻极小值对应时间内的步行频率,进一步从频域进行判断,只有在步行频率大于预设频率阈值时,才确定持有终端设备的用户在相应时间内发生移步,同时将步数加1。由于本实施例提供的终端设备同时基于时域和频域特征进行计步分析,因此,有利于降低计步时发生误判的概率,提高计步精度。

[0081] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0082] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0083] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0084] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0085] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0086] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

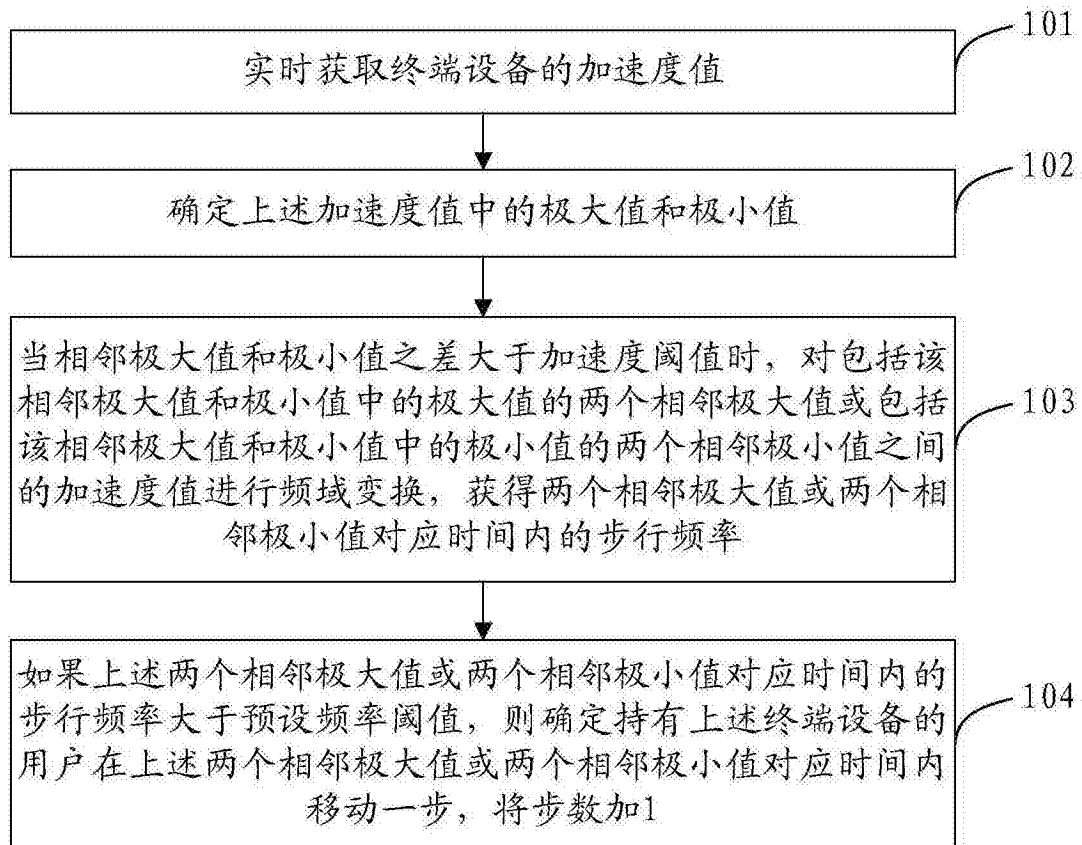


图1

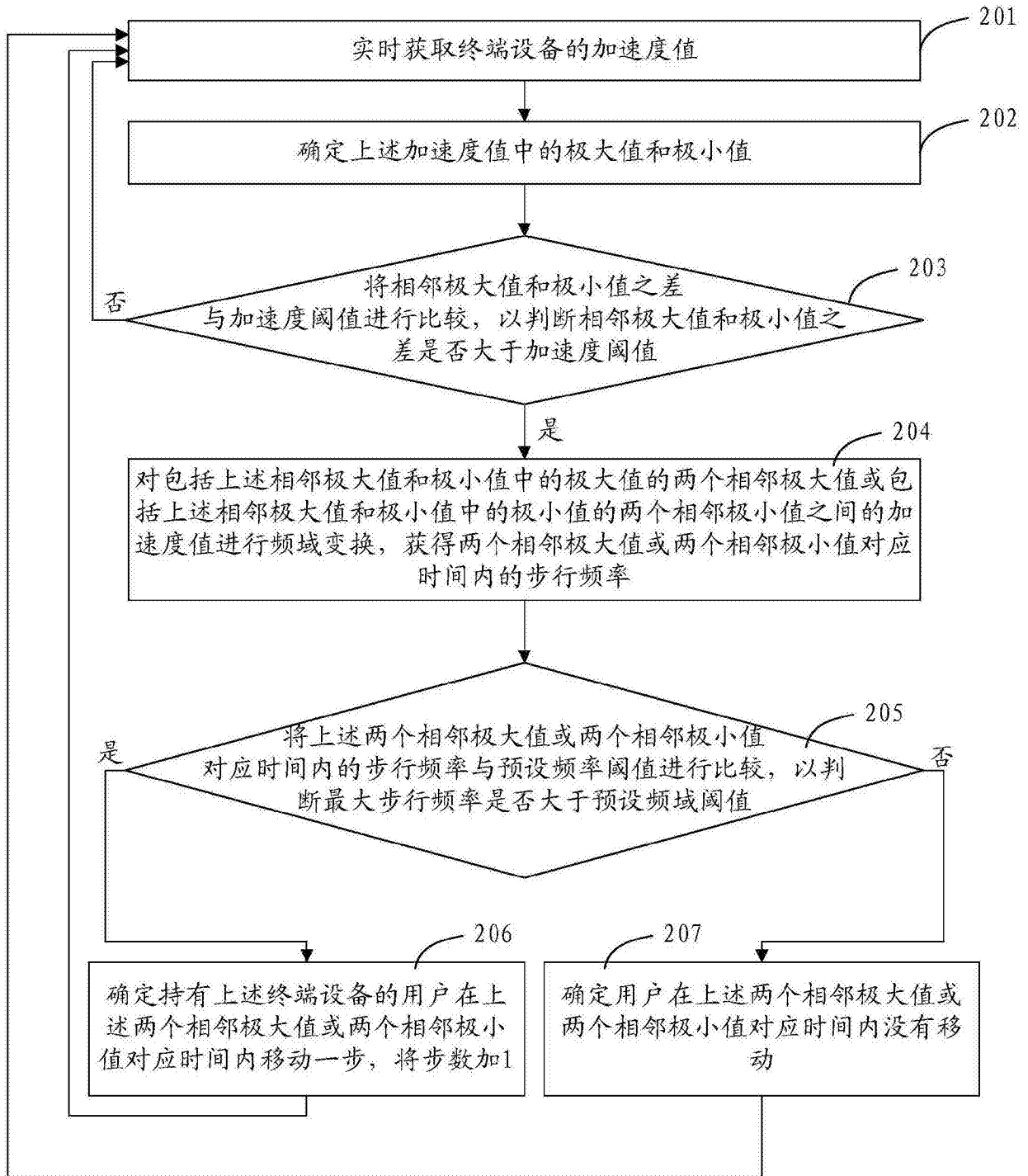


图2

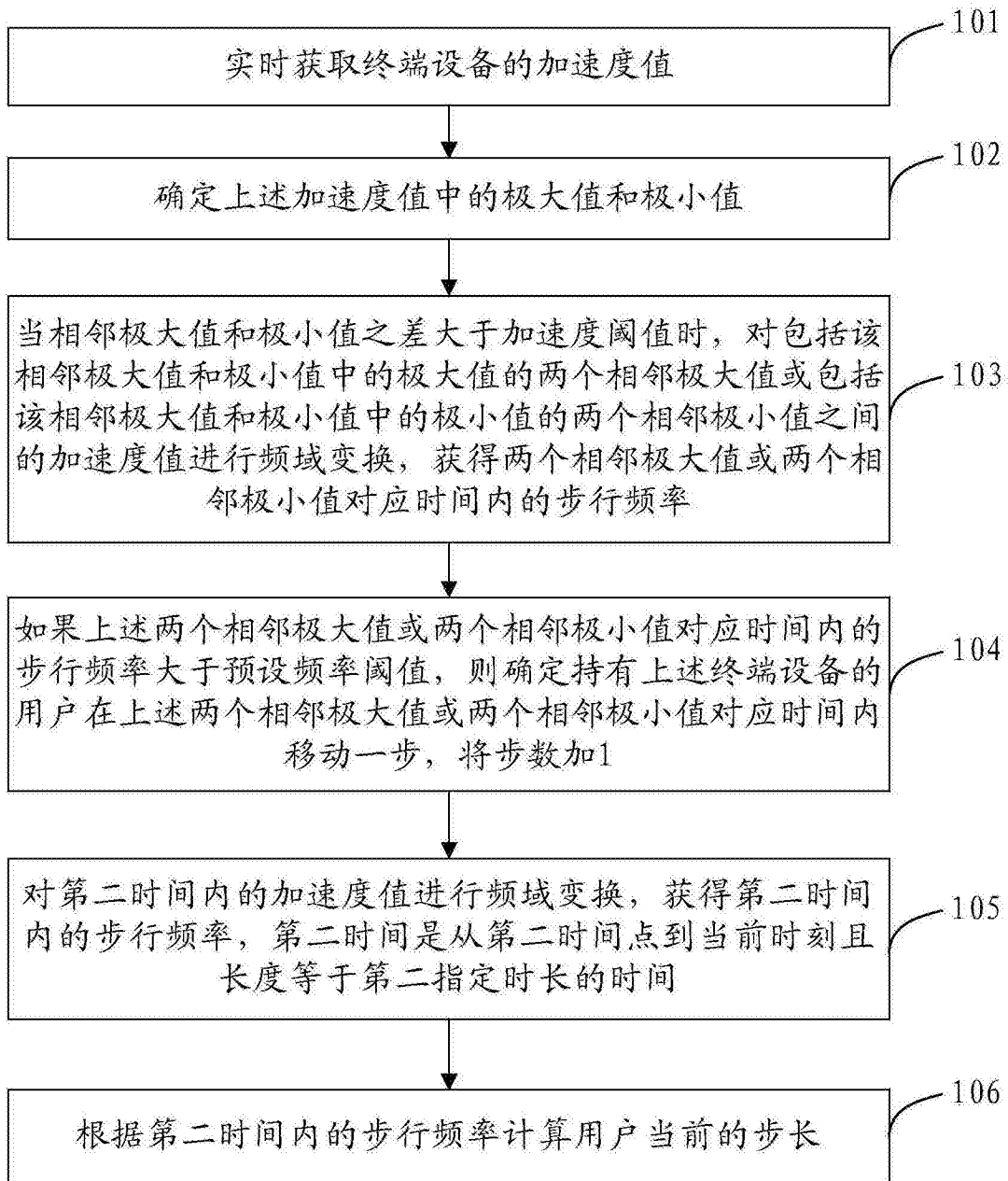


图3

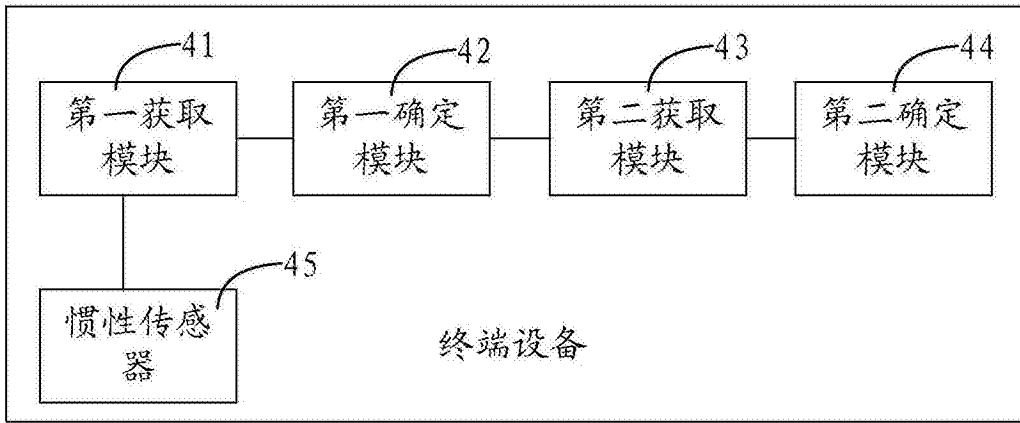


图4

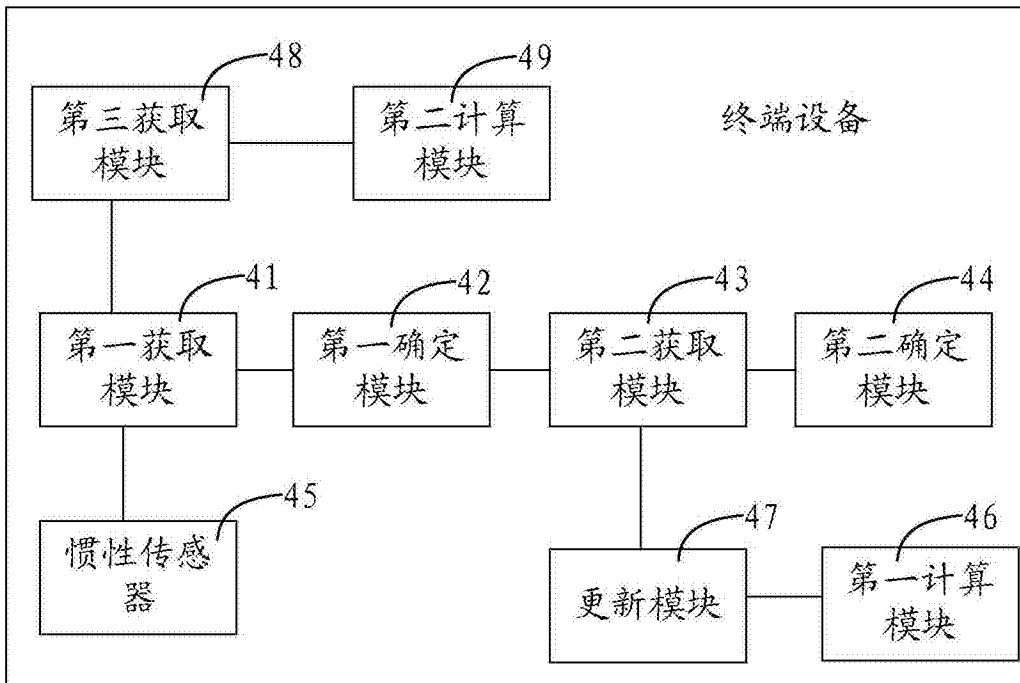


图5