



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112198541 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011034557.9

(22) 申请日 2020.09.27

(71) 申请人 上海特金无线技术有限公司

地址 201114 上海市闵行区新骏环路245号
第6层E612室

(72) 发明人 姜化京 吕金杰 刘鑫

(74) 专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务
所(普通合伙) 31343

代理人 王叶娟

(51) Int. Cl.

G01S 19/46 (2010.01)

G01S 5/06 (2006.01)

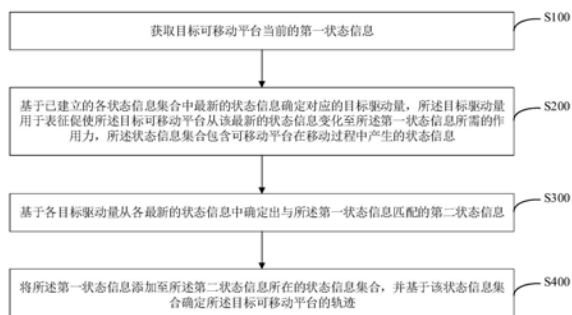
权利要求书4页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

可移动平台的轨迹确定方法、装置及设备、
存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种可移动平台的轨迹确定方法、装置及设备、存储介质,有利于提升轨迹预测的准确性。该可移动平台的轨迹确定方法包括:获取目标可移动平台当前的第一状态信息;基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。



1. 一种可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,包括:

获取目标可移动平台当前的第一状态信息;

基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;

基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;

将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

2. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量;

基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,包括:

针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量。

3. 如权利要求2所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量,包括:

计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差;

针对第一状态信息中每一状态参数,计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值,将所述状态差值与所述时差之比确定为模拟驱动量,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量;

所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为所述目标驱动量;或者,所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

4. 如权利要求3所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量,包括:

计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积;

计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积,所述第一权重系数与第二权重系数之和为1;

将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,状态信息包含以下的至少一种状态参数:

接收的来自可移动平台的信号的强度;

接收的来自可移动平台的信号的相位;

接收的来自可移动平台的信号的频率;

可移动平台所处的位置点;

可移动平台移动的速度;

可移动平台移动的方向。

6. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息,包括:

从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量;

检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限;

如果是,则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息;

所述将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合进一步包括:将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合。

7. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,该方法进一步包括:

在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

8. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,

基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量进一步为:在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时,继续基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量;

该方法进一步包括:

在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

9. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

该方法进一步包括:

在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

10. 如权利要求1所述的可移动平台的轨迹确定方法,其特征在于,

所述可移动平台为无人机。

11. 一种可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,包括:

第一状态信息获取模块,用于获取目标可移动平台当前的第一状态信息;

目标驱动量确定模块,用于基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;

第二状态信息确定模块,用于基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;

轨迹确定模块,用于将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

12. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量;

所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,具体用于:

针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量。

13. 如权利要求12所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

所述目标驱动量确定模块基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量时,具体用于:

计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差;

针对第一状态信息中每一状态参数,计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值,将所述状态差值与所述时差之比确定为模拟驱动量,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量;

所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为所述目标驱动量;或者,所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

14. 如权利要求13所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,所述目标驱动量确定模块基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量时,具体用于:

计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积;

计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积,所述第一权重系数与第二权重系数之和为1;

将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

15. 如权利要求11-14中任一项所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,状态信息包含以下的至少一种状态参数:

接收的来自可移动平台的信号的强度;

接收的来自可移动平台的信号的相位;

接收的来自可移动平台的信号的频率;

可移动平台所处的位置点;

可移动平台移动的速度;

可移动平台移动的方向。

16. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,第二状态信息确定模块基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息时,具体用于:

从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量;

检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限;

如果是,则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息;

所述轨迹确定模块将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合时,进一步用于:将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状态信

息所在的状态信息集合。

17. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,该装置进一步包括:

第一状态信息集合新建模块,用于在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

18. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,

所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,进一步用于:在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时,继续基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量;

该装置进一步包括:

第二状态信息集合新建模块,用于在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

19. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,

所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

该装置进一步包括:

可信度检查模块,用于在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

20. 如权利要求11所述的可移动平台的轨迹确定装置,其特征在于,

所述可移动平台为无人机。

21. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器及存储器;所述存储器存储有可被处理器调用的程序;其中,所述处理器执行所述程序时,实现如权利要求1-10中任一项所述的可移动平台的轨迹确定方法。

22. 一种机器可读存储介质,其特征在于,其上存储有程序,该程序被处理器执行时,实现如权利要求1-10中任一项所述的可移动平台的轨迹确定方法。

可移动平台的轨迹确定方法、装置及设备、存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及可移动平台探测技术领域,尤其涉及一种可移动平台的轨迹确定方法、装置及设备、存储介质。

背景技术

[0002] 近年来,民用无人机发展迅速,拥有的市场规模不亚于军用无人机,凭借站得高、看得远,飞得快、行进无障碍,适应能力强、改装方便等优势,迅速在民用领域获得青睐。随着无人机市场的蓬勃兴起,无人机“恐袭”和“黑飞”事件频频发生,已经严重影响到正常的生产生活秩序。据调查,现在我国大概有超过100万架私人无人机,其中大多数都无证明无许可属于“黑飞”,存在严重安全隐患。因此,需要对无人机进行监管,通常是需要掌握无人机的轨迹,实现对无人机的跟踪定位。

[0003] 在相关的方式中,会通过对于无人机的位置点信息采集分析,并采用分段式轨迹拟合与目标预测的方式,来确定无人机的飞行轨迹。这种方式在单无人机飞行的情况下,可以较准确地确定出无人机的轨迹。但是,在多台无人机共存的情况下,由于多台无人机可能会交错飞行,采用上述方式预测时,预测准确性会将大幅度下降,导致预测出的无人机轨迹错乱等问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种可移动平台的轨迹确定方法、装置及设备、存储介质,有利于提升轨迹预测的准确性。

[0005] 本发明的第一方面提供了一种可移动平台的轨迹确定方法,包括:

[0006] 获取目标可移动平台当前的第一状态信息;

[0007] 基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;

[0008] 基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;

[0009] 将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

[0010] 根据本发明的一个实施例,

[0011] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量;

[0012] 基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,包括:

[0013] 针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量。

[0014] 根据本发明的一个实施例,

[0015] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0016] 基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量，确定所述目标驱动量，包括：

[0017] 计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差；

[0018] 针对第一状态信息中每一状态参数，计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值，将所述状态差值与所述时差之比确定为模拟驱动量，基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量；

[0019] 所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时，将该状态参数对应的驱动量确定为所述目标驱动量；或者，所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时，分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积，并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

[0020] 根据本发明的一个实施例，基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量，包括：

[0021] 计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积；

[0022] 计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积，所述第一权重系数与第二权重系数之和为1；

[0023] 将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

[0024] 根据本发明的一个实施例，状态信息包含以下的至少一种状态参数：

[0025] 接收的来自可移动平台的信号的强度；

[0026] 接收的来自可移动平台的信号的相位；

[0027] 接收的来自可移动平台的信号的频率；

[0028] 可移动平台所处的位置点；

[0029] 可移动平台移动的速度；

[0030] 可移动平台移动的方向。

[0031] 根据本发明的一个实施例，基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息，包括：

[0032] 从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量；

[0033] 检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限；

[0034] 如果是，则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息；

[0035] 所述将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合进一步包括：将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合。

[0036] 根据本发明的一个实施例，该方法进一步包括：

[0037] 在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下，建立一个新的状态信息集合，将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0038] 根据本发明的一个实施例，

[0039] 基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量进一步为：在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时，继续基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量；

[0040] 该方法进一步包括：

[0041] 在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0042] 根据本发明的一个实施例,

[0043] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0044] 该方法进一步包括:

[0045] 在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

[0046] 根据本发明的一个实施例,

[0047] 所述可移动平台为无人机。

[0048] 本发明第二方面提供一种可移动平台的轨迹确定装置,包括:

[0049] 第一状态信息获取模块,用于获取目标可移动平台当前的第一状态信息;

[0050] 目标驱动量确定模块,用于基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;

[0051] 第二状态信息确定模块,用于基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;

[0052] 轨迹确定模块,用于将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

[0053] 根据本发明的一个实施例,

[0054] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量;

[0055] 所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,具体用于:

[0056] 针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量。

[0057] 根据本发明的一个实施例,

[0058] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0059] 所述目标驱动量确定模块基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量时,具体用于:

[0060] 计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差;

[0061] 针对第一状态信息中每一状态参数,计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值,将所述状态差值与所述时差之比确定为模拟驱动量,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量;

[0062] 所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为所述目标驱动量;或者,所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

[0063] 根据本发明的一个实施例,所述目标驱动量确定模块基于所述模拟驱动量与该状

态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量时,具体用于:

[0064] 计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积;

[0065] 计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积,所述第一权重系数与第二权重系数之和为1;

[0066] 将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

[0067] 根据本发明的一个实施例,状态信息包含以下的至少一种状态参数:

[0068] 接收的来自可移动平台的信号的强度;

[0069] 接收的来自可移动平台的信号的相位;

[0070] 接收的来自可移动平台的信号的频率;

[0071] 可移动平台所处的位置点;

[0072] 可移动平台移动的速度;

[0073] 可移动平台移动的方向。

[0074] 根据本发明的一个实施例,第二状态信息确定模块基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息时,具体用于:

[0075] 从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量;

[0076] 检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限;

[0077] 如果是,则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息;

[0078] 所述轨迹确定模块将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合时,进一步用于:将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合。

[0079] 根据本发明的一个实施例,该装置进一步包括:

[0080] 第一状态信息集合新建模块,用于在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0081] 根据本发明的一个实施例,

[0082] 所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,进一步用于:在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时,继续基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量;

[0083] 该装置进一步包括:

[0084] 第二状态信息集合新建模块,用于在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0085] 根据本发明的一个实施例,

[0086] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0087] 该装置进一步包括:

[0088] 可信度检查模块,用于在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

[0089] 根据本发明的一个实施例,

[0090] 所述可移动平台为无人机。

[0091] 本发明第三方面提供一种电子设备,包括处理器及存储器;所述存储器存储有可被处理器调用的程序;其中,所述处理器执行所述程序时,实现如前述实施例所述的可移动平台的轨迹确定方法。

[0092] 本发明第四方面提供一种机器可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时,实现如前述实施例所述的可移动平台的轨迹确定方法。

[0093] 本发明具有以下有益效果:

[0094] 可以预先收集好可移动平台的状态信息并建立状态信息集合,不同状态信息集合可以包含不同可移动平台在移动过程中产生的状态信息,在获取到目标可移动平台当前的第一状态信息之后,可以基于各状态信息集合包含最新的状态信息计算出对应的目标驱动量,目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,基于各目标驱动量可以从各最新的状态信息中确定出与第一状态信息匹配的第二状态信息,第二状态信息为第一状态信息的最优匹配状态信息,可以认为两者属于同一可移动平台,因此,可以将第一状态信息添加至第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹,该方式中,即使在监控区域中同时存在多台可移动平台,同时获取到多台可移动平台的第一状态信息,也可以找出各第一状态信息的最优匹配状态信息,实现对各可移动平台的实时跟踪,保证轨迹预测的准确性,避免出现多台可移动设备的轨迹错乱的问题。

附图说明

[0095] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0096] 图1是本发明一实施例的可移动平台的轨迹确定方法的流程示意图;

[0097] 图2和图3是本发明一实施例的多台无人机场景下预测轨迹前后的示意图;

[0098] 图4是本发明另一实施例的可移动平台的轨迹确定方法的流程示意图;

[0099] 图5是本发明一实施例的可移动平台的轨迹确定装置的结构框图;

[0100] 图6是本发明另一实施例的可移动平台的轨迹确定装置的结构框图;

[0101] 图7是本发明一实施例的电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0102] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0103] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在

这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0104] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0105] 在一个实施例中，参看图1，在一个实施例中，参看图1，一种可移动平台的轨迹确定方法，可以包括以下步骤：

[0106] S100：获取目标可移动平台当前的第一状态信息；

[0107] S200：基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量，目标驱动量用于表征促使目标可移动平台从该最新的状态信息变化至第一状态信息所需的作用力，状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息；

[0108] S300：基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与第一状态信息匹配的第二状态信息；

[0109] S400：将第一状态信息添加至第二状态信息所在的状态信息集合，并基于该状态信息集合确定目标可移动平台的轨迹。

[0110] 本发明实施例的可移动平台的轨迹确定方法的执行主体为电子设备，进一步地可以为电子设备的处理器，其中，处理器可以为一个或多个，处理器可以为通用处理器或者专用处理器。

[0111] 电子设备可以为移动终端、计算机设备或者服务器，具体类型不限，只要可以获取到可移动平台在移动过程中产生的状态信息即可。优选来说，电子设备为用于定位可移动平台的探测定位设备，可实现对可移动平台的跟踪。

[0112] 步骤S100中，获取目标可移动平台当前的第一状态信息。

[0113] 可选的，可移动平台可以为无人机，相应的，目标可移动平台是当前需被预测轨迹的无人机。当然，可移动平台的类型不限于此，还可以为其他类型，比如地面机器人、车辆等，具体不做限定。

[0114] 第一状态信息可以包括以下的至少一种状态参数：当前接收的来自目标可移动平台的信号的强度（或者可以为信号的幅度）；当前接收的来自目标可移动平台的信号的相位；当前接收的来自目标可移动平台的信号的频率；目标可移动平台当前所处的位置点；目标可移动平台当前移动的速度；目标可移动平台当前移动的方向。可以理解，第一状态信息并不限于上述的状态参数。

[0115] 这里的信号可以是目标可移动平台可发送的任一类型的信号，具有相应的幅度、相位以及频率，具体何种类型的信号不做限定，比如可以为图传信号、位置点反馈信号等。这里的位置点可以是地理位置点，比如可以由定位系统如GPS确定出的位置点。

[0116] 探测定位系统如TDOA探测系统（TDOA是一种利用时间差进行定位的方法，TDOA常用于无线电信号侦测定位，基于TDOA的方式可对无人机信号进行实时监控定位）中，每个时隙（或者说每个周期）都会对某个监控区域探测，如监控区域中存在可移动平台则会生成相应的状态信息。

[0117] 本实施例中，获取的第一状态信息是数量不限，可以每次获取一个或多个目标可

移动平台当前的第一状态信息,比如可以获取在当前时隙生成的所有状态信息。

[0118] 步骤S200中,基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,目标驱动量用于表征促使目标可移动平台从该最新的状态信息变化至第一状态信息所需的作用力,状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息。

[0119] 每个可移动平台在移动过程中存在着各种状态的变化,以无人机为例,每个无人机在飞行中在信号与位置点等方面都会发生状态的变化,而且这些状态在飞行过程中是维持不变或渐变的,都可以理解为具有一定的“惯性”,比如,接收到的来自无人机的信号强度变化应是随着无人机飞行距离变化而渐变的过程(逐渐增强或逐渐衰减),飞行位置点的变化也是同理。

[0120] 基于上述发现,本发明提出了一种状态惯性模型,在常规物理模型中,运动的物体均具有一定惯性,状态惯性模型则突破了常规物理模型的思维局限,让可移动平台自身的状态拥有了“惯性”。

[0121] 状态惯性模型可以包括已建立的各状态信息集合,每一状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息,可以表示可移动平台在移动过程中的状态如信号状态、运动状态等的变化,也就是说,状态惯性模型囊括了各可移动平台在移动过程中的状态变化,这些状态随着自身的“惯性”而变化着。

[0122] 可选的,状态信息包含以下的至少一种状态参数:

[0123] 接收的来自可移动平台的信号的强度;

[0124] 接收的来自可移动平台的信号的相位;

[0125] 接收的来自可移动平台的信号的频率;

[0126] 可移动平台所处的位置点;

[0127] 可移动平台移动的速度;

[0128] 可移动平台移动的方向。

[0129] 优选来说,状态信息包含上述的所有状态参数,可以更有利于衡量“外力”大小。

[0130] 可以理解,状态信息也不限于上述的几种状态参数。

[0131] 模型中的各状态信息拟作“模拟动量”,当一个状态变化到另外一个状态时,在状态惯性模型中表示“能量的跃迁”,而这种促使状态变化的因素拟作“外力”,“能量”变化需要一定的“外力”。这就好比在物理模型中用手去推动一个物体,使得其匀速运动,在外力作用下物体拥有了惯性,促使其往某个方向前进。

[0132] 在获取到第一状态信息之后,可以基于已建立的各状态信息集合(也就是状态惯性模型中的各状态信息集合)中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,目标驱动量用于表征促使目标可移动平台从该最新的状态信息变化至第一状态信息所需的作用力,可以理解为完成从最新的状态信息变化至第一状态信息这一“能量的跃迁”所需的“外力”。

[0133] 目标驱动量与作用力的关系可以是目标驱动量越大则作用力越大。状态信息集合中最新的状态信息,指的是最晚添加至状态信息集合中的状态信息,也是生成时间最晚的状态信息。

[0134] 上述确定目标驱动量的过程,可以理解为将第一状态信息与状态惯性模型进行惯性匹配的过程,估计出模型中各可移动平台的最新状态信息与第一状态信息之间惯性匹配所需的外力大小。

[0135] 在一个实施例中,状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量。

[0136] 可选的,状态信息集合中除了最新的状态信息对应的驱动量,还可以包括状态信息集合中其他状态信息对应的驱动量。

[0137] 在状态信息集合中的首个状态信息对应的驱动量可以是设定的初始驱动量(具体可以根据经验值来设定),而之后的状态信息对应的驱动量,可以表征可移动平台从该状态信息的上一个状态信息变化至该状态信息所需的作用力。

[0138] 相应的,步骤S200中,基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,可以包括以下步骤:

[0139] S201:针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定目标驱动量。

[0140] 第一状态信息与该状态信息的差异可以反映两个状态之间的变化情况,该变化情况可以在一定程度上反映发生状态变化所需的作用力,但是,由于实际可能会存在干扰因素,导致第一状态信息可能是非真实数据,即偏离实际情况的数据,因此,本实施例中,在确定每一目标驱动量时,除了第一状态信息与相应的状态信息的差异,还综合考虑了该状态信息对应的驱动量,即该状态信息集合中最新的状态信息对应的驱动量。

[0141] 一般来说,可移动平台在移动过程中状态的变化都是循序渐进的,因而作用力通常是稳定的,或者是逐渐变化的,所以,在基于第一状态信息与该状态信息的差异的基础上,参考之前状态信息对应的驱动量,可以调整突变力,从而更准确地确定出目标驱动量。

[0142] 在一个实施例中,状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间。

[0143] 可选的,状态信息集合中除了最新的状态信息对应的生成时间,还可以包括状态信息集合中其他状态信息对应的生成时间。

[0144] 相应的,步骤S201中,基于第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定目标驱动量,可以包括以下步骤:

[0145] S2011:计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差;

[0146] S2012:针对第一状态信息中每一状态参数,计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值,将状态差值与时差之比确定为模拟驱动量,基于模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量;

[0147] S2013:所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为目标驱动量;或者,所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应该参数加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

[0148] 计算模拟驱动量时,比如可以采用如下公式:

[0149]
$$F(t-1)' = (P(t) - P(t-1)) / \Delta t \quad (1)$$

[0150] 其中, $F(t-1)'$ 为模拟驱动量; $P(t)$ 为第一状态信息中的状态参数,第一状态信息对应的生成时间为 t ; $P(t-1)$ 为该状态信息中同一类别的状态参数,该状态信息对应的生成时间为 $t-1$; Δt 为第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差。

[0151] 比如, $P(t)$ 为第一状态信息中的信号强度, $P(t-1)$ 为该状态信息中的信号强度,则

计算出的 $F(t-1)'$ 为信号强度对应的模拟驱动量。

[0152] 在一个实施例中,步骤S2012中,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量,可以包括以下步骤:

[0153] 计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积;

[0154] 计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积,所述第一权重系数与第二权重系数之和为1;

[0155] 将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

[0156] 具体可以采用以下公式来计算状态参数对应的驱动量 $F(t)$:

[0157] $F(t) = \alpha * F(t-1) + (1-\alpha) * F(t-1)'$ (2)

[0158] 其中, α 为第一权重系数; $(1-\alpha)$ 为第二权重系数; $F(t-1)$ 为该状态参数对应的驱动量,即状态信息集合中该状态参数对应的驱动量。

[0159] 基于上述的公式(1)和(2),可以计算出第一状态信息中每一类别的状态参数对应的驱动量,比如,可以计算出信号强度对应的驱动量、信号相位对应的驱动量、信号频率对应的驱动量、位置点对应的驱动量、速度对应的驱动量、和/或方向对应的驱动量。

[0160] 第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为目标驱动量。比如,第一状态信息中仅包含信号强度这一个状态参数,则将计算出的信号强度对应的驱动量确定为目标驱动量。

[0161] 第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为目标驱动量。优选的,可以计算各个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为目标驱动量。比如,在计算出信号强度对应的驱动量、信号相位对应的驱动量、信号频率对应的驱动量、位置点对应的驱动量、速度对应的驱动量、以及方向对应的驱动量的基础上,将这些计算出的驱动量之和确定为目标驱动量。当然,此处只是优选的例子,并不作为限制。

[0162] 步骤S300中,基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息。

[0163] 在步骤S200中,针对每一最新的状态信息都计算出了对应的目标驱动量。步骤S300中,基于这些目标驱动量,可以从最新的状态信息中确定出与第一状态信息匹配的第二状态信息。比如,可以将各目标驱动量中的最小驱动量对应的状态信息确定为第二状态信息。

[0164] 在一个实施例中,步骤S300中,基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息,可以包括以下步骤:

[0165] S301:从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量;

[0166] S302:检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限;

[0167] S303:如果是,则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息。

[0168] 本实施例中,确定第二状态信息是基于模拟作用力最小的原则,将计算最小驱动量所用的状态信息确定为第二状态信息,即目标可移动平台从第二状态信息变化至第一状态信息所需的作用力最小。

[0169] 可选的,如果最小驱动量大于设定驱动量上限,说明目标可移动平台从任一状态信息变化至第一状态信息所需的作用力都很大,此时,第一状态信息无法成功匹配出第二状态信息,即基于各目标驱动量无法确定出第二状态信息,说明目标可移动平台是新出现的。

[0170] 步骤S400中,将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

[0171] 可选的,在确定出最小驱动量的基础上,步骤S400中,所述将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合进一步包括:将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合。将最小驱动量作为第一状态信息对应的驱动量添加到状态信息集合中,可以便于在后续获取到状态信息时计算相应的目标驱动量。

[0172] 可选的,将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合时,还可以将第一状态信息的生成时间对应地添加至该状态信息集合中。

[0173] 每一个状态信息可以包括位置点,如此,可以基于该状态信息集合中的位置点确定目标可移动平台的轨迹。比如,可以按照生成时间从先往后的顺序将该状态信息集合中的位置点进行排序,得到相应的轨迹。或者,在已基于第二状态信息所在的状态信息集合形成原始轨迹(目标可移动平台的原始轨迹)的基础上,可以将新添加的第一状态信息中的位置点添加到原始轨迹的末尾,形成新的轨迹。

[0174] 当然,状态信息也可以不包含位置点,但是可以在获取状态信息的同时一并获取到了对应的位置点,即位置点不处于状态惯性模型中,不作为惯性匹配的考量,只是在确定轨迹时被用到。此时,可以将第一状态信息对应的位置点添加到目标可移动平台的原始轨迹上。

[0175] 可选的,可以将确定出的轨迹进行显示,不同可移动平台的轨迹可以在同一显示屏幕上显示。

[0176] 本发明实施例中,由于状态惯性模型中包含了各可移动平台在移动过程中产生的状态信息的集合,利用本发明提出的状态“惯性”理论,基于该状态惯性模型中的状态信息,通过惯性匹配过程,可以预测出各可移动平台未来的状态变化。

[0177] 此外,基于每一集合中的状态信息可以对可移动平台实施相应的管理,可以更方便地管理可移动平台,比如,基于可移动平台的运动状态可以调整可移动平台后续的运动情况。

[0178] 下面通过一个具体例子来说明本发明实施例中可移动平台的轨迹确定方法。

[0179] 参看图2,V1-V3是三台无人机,已形成相应的原始轨迹,且分别对应三个状态信息集合;其中,V1对应的状态信息集合中最新的状态信息包括:信号频率为2417MHz,速度10m/s,信号强度-20dB;V2对应的状态信息集合中最新的状态信息包括:信号频率为5785MHz,速度16m/s,信号强度-30dB;V3对应的状态信息集合中最新的状态信息包括:信号频率为915MHz,速度12m/s,信号强度-10dB。

[0180] P1和P2是新获取到的两个第一状态信息,其中,P1包括:信号频率5785MHz,信号强度-29.5dB;P2包括:信号频率915MHz,信号强度-10dB。

[0181] 经过惯性匹配,对于P1来说,从V2对应的状态信息集合中最新的状态信息变化至

P1所需的“外力”最小,对应的目标驱动量最小,即匹配性最高,因而可以确定P1是无人机V2当前生成的状态信息;而对比P2来说,从V3对应的状态信息集合中最新的状态信息变化至P2所需的“外力”最小,对应的目标驱动量最小,即匹配性最高,因而可以确定P2是无人机V3当前生成的状态信息。

[0182] 因而,可以将P1添加到V2对应的状态信息集合中,并将P1对应的位置点添加到无人机V2的原始轨迹中,可以将P2添加到V3对应的状态信息集合中,并将P2对应的位置点添加到无人机V3的原始轨迹中,添加之后的效果如图3所示。添加之后,可以对位置点进行拟合,得到相应线条状的轨迹。

[0183] 当然,得到相应的轨迹的同时,还可以基于状态信息在轨迹上标记处目标可移动平台当前的移动速度、方向等。

[0184] 可选的,在同时获得多个可移动平台的第一状态信息的情况下,可以采用穷举法来确定出各个第一状态信息的最佳匹配状态信息。当然,在获取的第一状态信息的数量较多、或者已建立的状态信息集合较多的情况下,也可以采用随机贪婪算法来确定出各个第一状态信息的最佳匹配状态信息。

[0185] 随机贪婪算法的具体思路是以已建立的状态信息集合为基础,贪婪的选择第一状态信息,并计算从已建立的状态信息集合中最新的状态信息变化到第一状态信息所需的目标驱动量,其中选择可以采用随机选择的方式,针对不同的选择决策分别进行上述的随机贪婪过程,并记录每次选择决策下目标驱动量,基于最优的目标驱动量组合确定最终的匹配结果。

[0186] 上述的实施例中,可以预先收集好可移动平台的状态信息并建立状态信息集合,不同状态信息集合可以包含不同可移动平台在移动过程中产生的状态信息,在获取到目标可移动平台当前的第一状态信息之后,可以基于各状态信息集合包含最新的状态信息计算出对应的目标驱动量,目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,基于各目标驱动量可以从各最新的状态信息中确定出与第一状态信息匹配的第二状态信息,第二状态信息为第一状态信息的最优匹配状态信息,可以认为两者属于同一可移动平台,因此,可以将第一状态信息添加至第二状态信息所在的状态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹,该方式中,即使在监控区域中同时存在多台可移动平台,同时获取到多台可移动平台的第一状态信息,也可以找出各第一状态信息的最优匹配状态信息,实现对各可移动平台的实时跟踪,保证轨迹预测的准确性,避免出现多台可移动设备的轨迹错乱的问题。

[0187] 在一个实施例中,该方法进一步包括以下步骤:

[0188] 在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0189] 比如,在从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量之后,最小驱动量大于设定驱动量上限,则基于各驱动量未确定出所述第二状态信息,即各状态信息集合中不存在匹配的第二状态信息,在此情况下,可以认为目标可移动平台是新出现的可移动平台,可以建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。可选的,还可以将该状态信息集合中的位置点作为该可移动平台的一个轨迹点。

[0190] 在一个实施例中,基于已建立各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量进一步为:在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时,继续基于已建立各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量。

[0191] 相应的,该方法进一步包括以下步骤:

[0192] 在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0193] 所述第一状态信息为首个被获取的状态信息,也就是当前还未建立任一状态信息集合,此时也无法进行惯性匹配,因而建立新的状态信息集合以收集该第一状态信息集合。由于此时只有首个被获取的状态信息,因而无法计算出相应的驱动量,因而,可以将预设的初始驱动量作为对应的驱动量一并添加到状态信息集合中。

[0194] 所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息,也就是当前已建立至少一个状态信息集合,此时可以继续基于已建立各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量。

[0195] 在一个实施例中,所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间。

[0196] 可选的,状态信息集合中除了最新的状态信息对应的生成时间,还可以包括状态信息集合中其他状态信息对应的生成时间。

[0197] 在一个实施例中,参看图4,在图1的基础上,该方法进一步包括以下步骤:

[0198] S500:在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

[0199] 当然,步骤S500位于步骤S400之后执行只是一个示例,实际步骤S500的执行顺序不限于此,具体何时执行根据设置的检查时刻确定。

[0200] 可选的,检查时刻可以是周期设置的,从而可以周期地进行可信度检查;或者,检查时刻可以是每次更新完任一轨迹的时刻,具体不做限定。

[0201] 如果当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差大于设定时长,说明对应的轨迹已经长时间未更新,可能是跟丢了可移动平台,也可能是轨迹为错误估计的轨迹,此时,可以删除该状态信息集合以及相关的轨迹,比如可以将显示屏上的相应轨迹删除,保证显示的轨迹的可信度。该相关的轨迹即基于该状态信息集合确定出的轨迹。

[0202] 本发明还提供一种可移动平台的轨迹确定装置,在一个实施例中,参看图5,可移动平台的轨迹确定装置100可以包括:

[0203] 第一状态信息获取模块101,用于获取目标可移动平台当前的第一状态信息;

[0204] 目标驱动量确定模块102,用于基于已建立各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量,所述目标驱动量用于表征促使所述目标可移动平台从该最新的状态信息变化至所述第一状态信息所需的作用力,所述状态信息集合包含可移动平台在移动过程中产生的状态信息;

[0205] 第二状态信息确定模块103,用于基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息;

[0206] 轨迹确定模块104,用于将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状

态信息集合,并基于该状态信息集合确定所述目标可移动平台的轨迹。

[0207] 在一个实施例中,

[0208] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的驱动量;

[0209] 所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,具体用于:

[0210] 针对已建立的每一状态信息集合中最新的状态信息,基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量。

[0211] 在一个实施例中,

[0212] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0213] 所述目标驱动量确定模块基于所述第一状态信息与该状态信息的差异、以及该状态信息对应的驱动量,确定所述目标驱动量时,具体用于:

[0214] 计算第一状态信息对应的生成时间与该状态信息对应的生成时间之间的时差;

[0215] 针对第一状态信息中每一状态参数,计算该状态参数与该状态信息中同一类别的状态参数之间的状态差值,将所述状态差值与所述时差之比确定为模拟驱动量,基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量;

[0216] 所述第一状态信息中状态参数的数量为一个时,将该状态参数对应的驱动量确定为所述目标驱动量;或者,所述第一状态信息中状态参数的数量为多个时,分别计算其中至少两个状态参数对应的驱动量与已配置的对应加权系数之间的乘积,并将乘积之和确定为所述目标驱动量。

[0217] 在一个实施例中,所述目标驱动量确定模块基于所述模拟驱动量与该状态信息对应的驱动量确定该状态参数对应的驱动量时,具体用于:

[0218] 计算该状态信息对应的驱动量与已配置的第一权重系数的第一乘积;

[0219] 计算所述模拟驱动量与已配置的第二权重系数的第二乘积,所述第一权重系数与第二权重系数之和为1;

[0220] 将所述第一乘积与第二乘积之和确定为该状态参数对应的驱动量。

[0221] 在一个实施例中,状态信息包含以下的至少一种状态参数:

[0222] 接收的来自可移动平台的信号的强度;

[0223] 接收的来自可移动平台的信号的相位;

[0224] 接收的来自可移动平台的信号的频率;

[0225] 可移动平台所处的位置点;

[0226] 可移动平台移动的速度;

[0227] 可移动平台移动的方向。

[0228] 在一个实施例中,第二状态信息确定模块基于各目标驱动量从各最新的状态信息中确定出与所述第一状态信息匹配的第二状态信息时,具体用于:

[0229] 从所述各目标驱动量中确定出最小驱动量;

[0230] 检查所述最小驱动量是否小于或等于设定驱动量上限;

[0231] 如果是,则将计算所述最小驱动量所用的状态信息确定为所述第二状态信息;

[0232] 所述轨迹确定模块将所述第一状态信息添加至所述第二状态信息所在的状态信息集合时,进一步用于:将所述第一状态信息与所述最小驱动量对应地添加至所述第二状

态信息所在的状态信息集合。

[0233] 在一个实施例中,该装置进一步包括:

[0234] 第一状态信息集合新建模块,用于在基于各驱动量未确定出所述第二状态信息的情况下,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0235] 在一个实施例中,

[0236] 所述目标驱动量确定模块基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量时,进一步用于:在所述第一状态信息为非首个被获取的状态信息时,继续基于已建立的各状态信息集合中最新的状态信息确定对应的目标驱动量;

[0237] 该装置进一步包括:

[0238] 第二状态信息集合新建模块,用于在所述第一状态信息为首个被获取的状态信息时,建立一个新的状态信息集合,将所述第一状态信息与预设的初始驱动量对应地添加至该新的状态信息集合中。

[0239] 在一个实施例中,

[0240] 所述状态信息集合还包括:最新的状态信息对应的生成时间;

[0241] 参看图6,在图5示出的可移动平台的轨迹确定装置100的基础上,该可移动平台的轨迹确定装置100进一步包括:

[0242] 可信度检查模块,用于在到达检查时刻时,针对已建立的每一状态信息集合,检查当前的检查时刻与该状态信息集合中最新的状态信息对应的生成时间之间的时间差是否大于设定时长,如果是,则删除该状态信息集合以及相关的轨迹。

[0243] 在一个实施例中,

[0244] 所述可移动平台为无人机。

[0245] 上述装置中各个单元的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。

[0246] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中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。

[0247] 本发明还提供一种电子设备,包括处理器及存储器;存储器存储有可被处理器调用的程序;其中,处理器执行程序时,实现如前述实施例中的可移动平台的轨迹确定方法。

[0248] 本发明可移动平台的轨迹确定装置的实施例可以应用在电子设备上。以软件实现为例,作为一个逻辑意义上的装置,是通过其所在电子设备的处理器将非易失性存储器中对应的计算机程序指令读取到内存中运行形成的。从硬件层面而言,如图7所示,图7是本发明根据一示例性实施例示出的可移动平台的轨迹确定装置100所在电子设备的一种硬件结构图,除了图7所示的处理器510、内存530、网络接口520、以及非易失性存储器540之外,实施例中可移动平台的轨迹确定装置100所在的电子设备通常根据该电子设备的实际功能,还可以包括其他硬件,对此不再赘述。

[0249] 本发明还提供一种机器可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时,实现如前述实施例中的可移动平台的轨迹确定方法。

[0250] 本发明可采用在一个或多个其中包含有程序代码的存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。机器可读存储介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体,可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。机器可读存储介质的例子包括但不限于:相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。

[0251] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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范围。

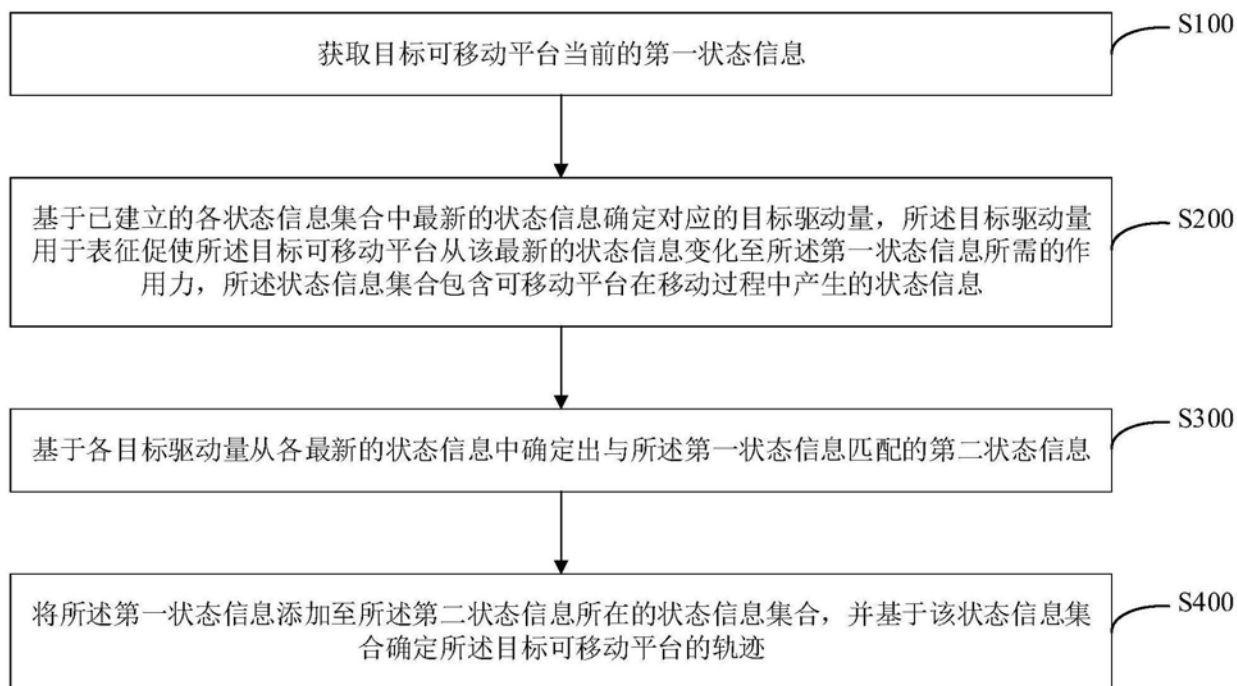


图1

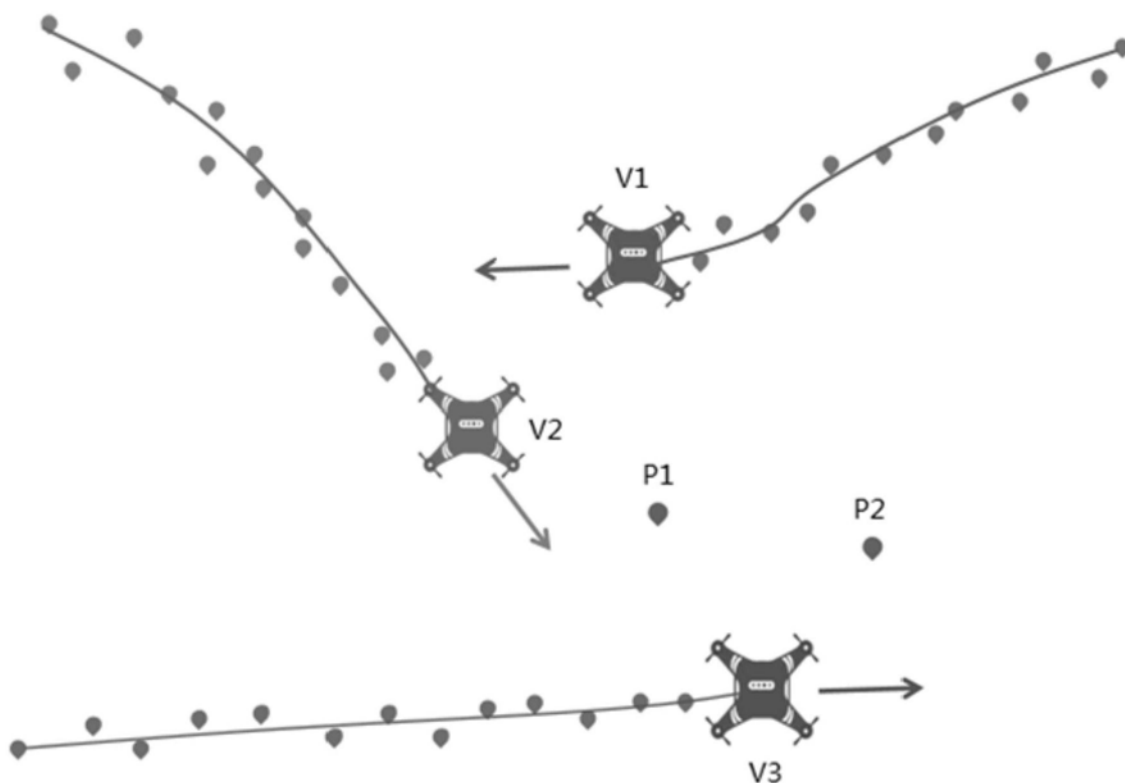


图2

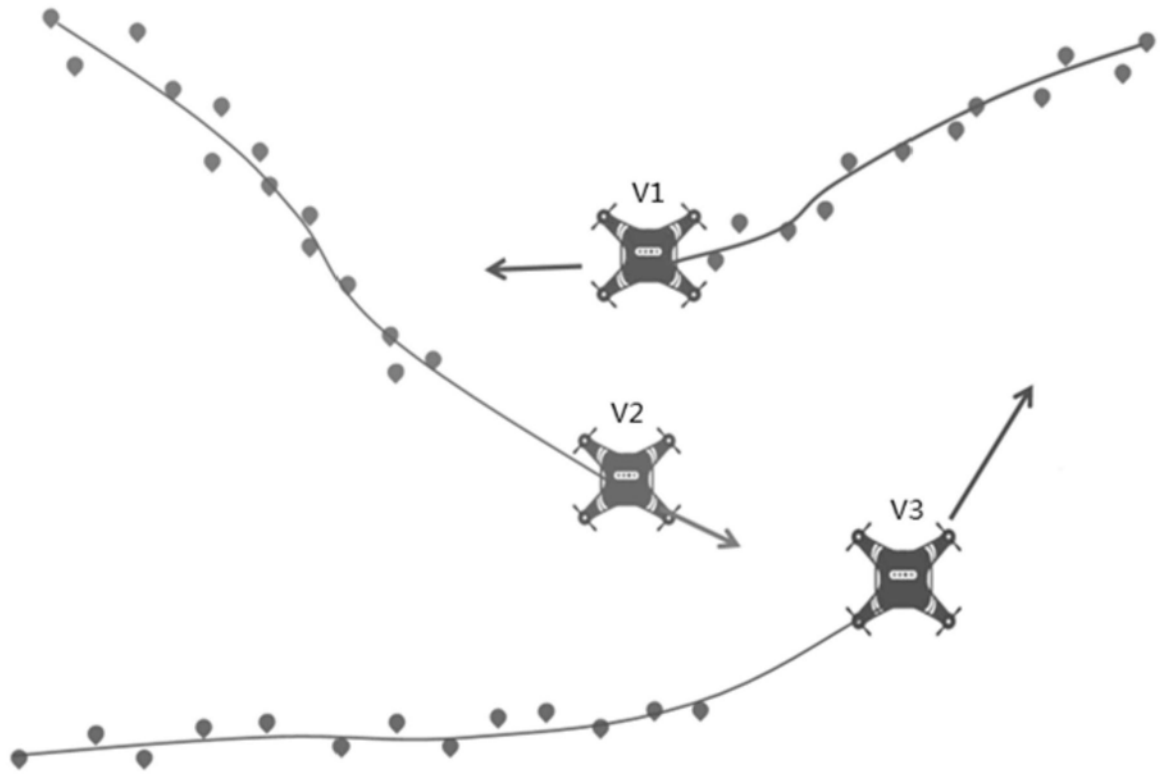


图3

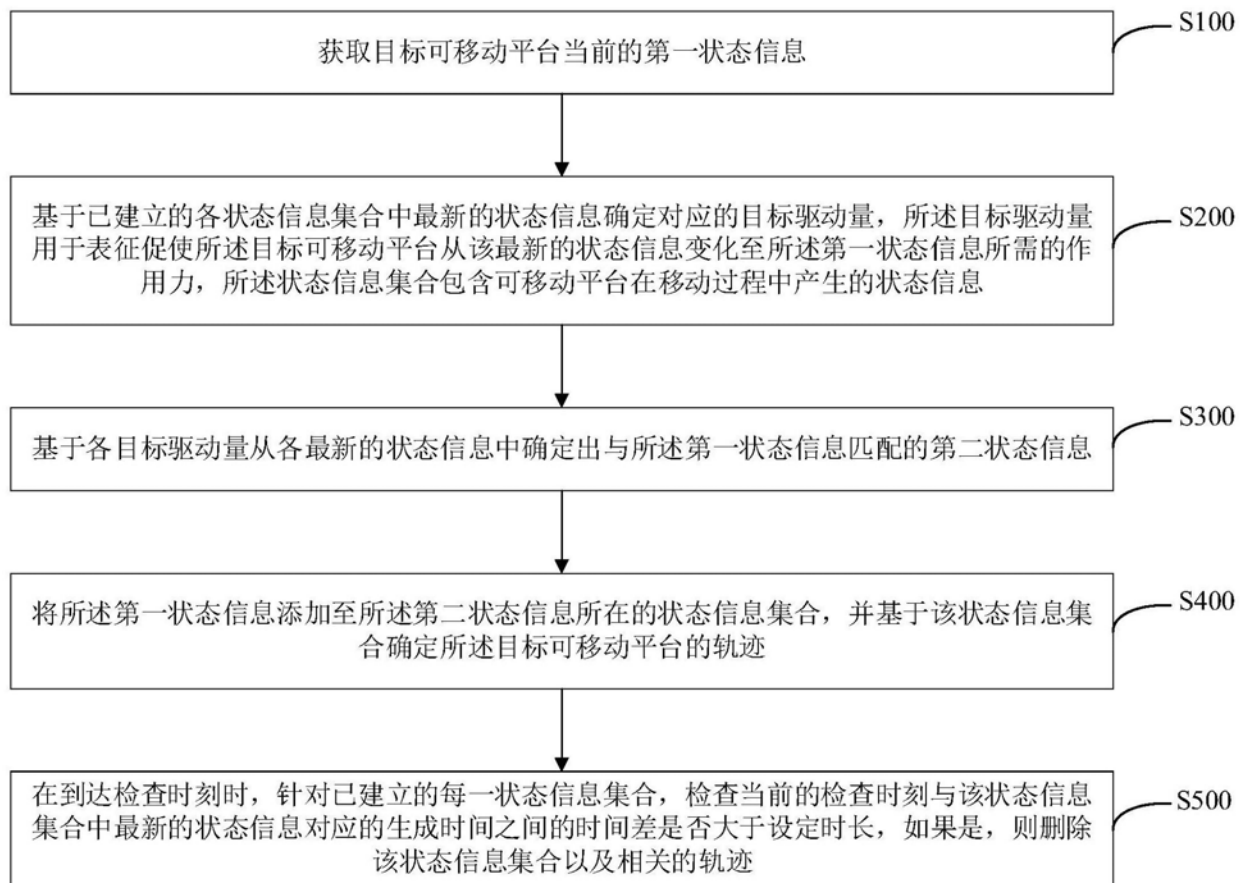


图4

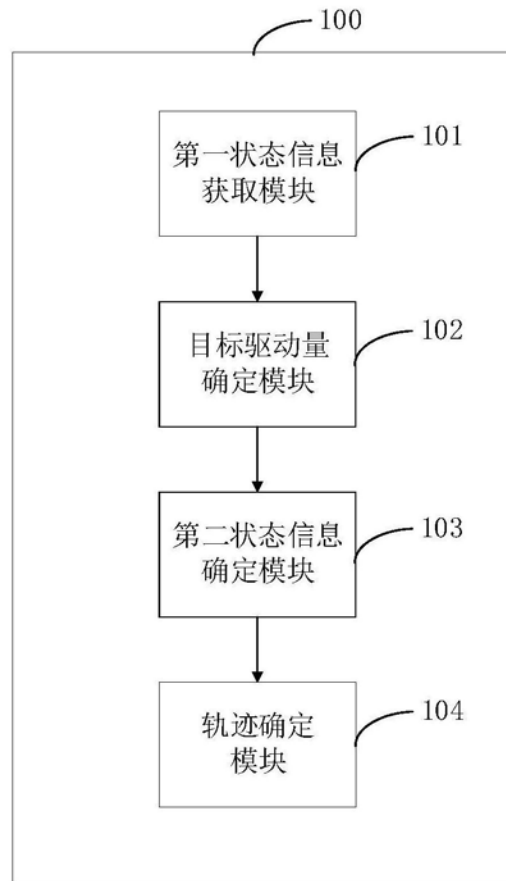


图5

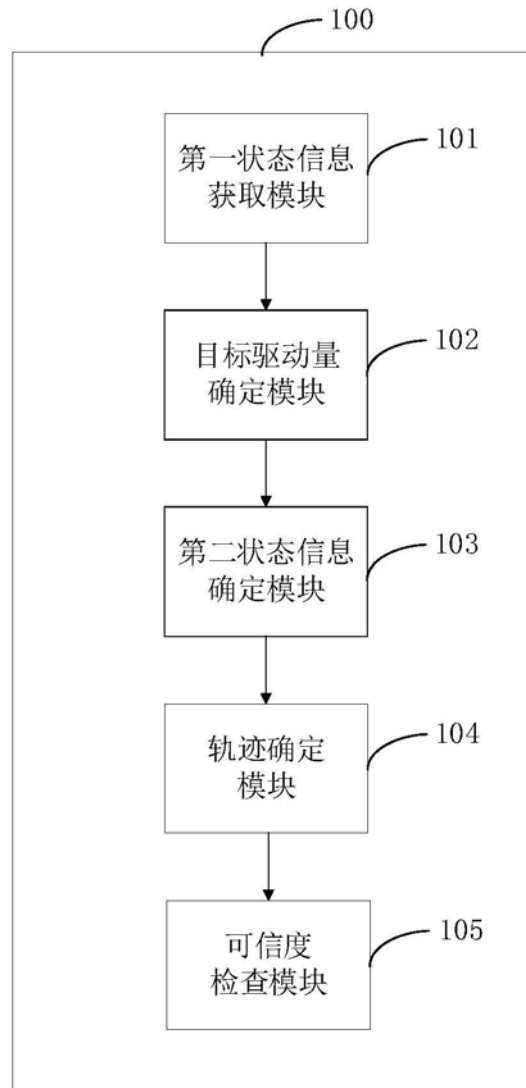


图6

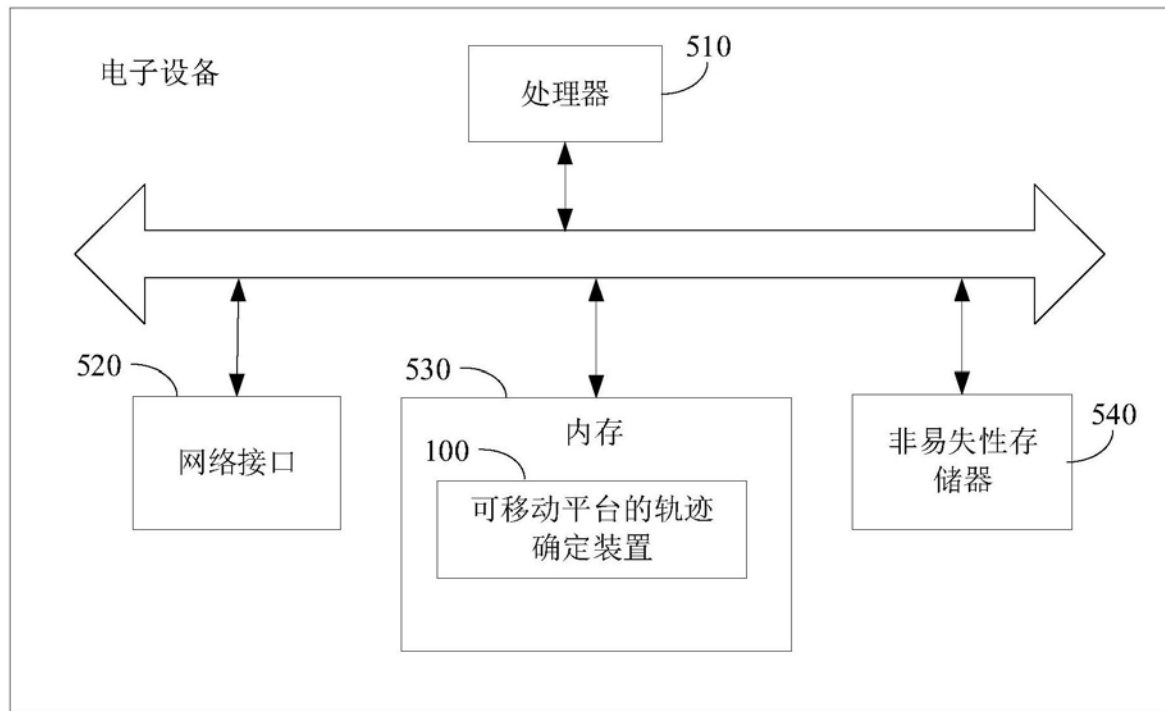


图7