



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113805770 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 12

(21) 申请号 202110927091.3

G06F 3/0488 (2022.01)

(22) 申请日 2021.08.12

G06K 9/62 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113805770 A

(56) 对比文件
CN 103513811 A, 2014.01.15
CN 103930854 A, 2014.07.16

(43) 申请公布日 2021.12.17

审查员 肖蕊

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司
地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 高杨

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274
专利代理师 申健

(51) Int. Cl.
G06F 3/04847 (2022.01)

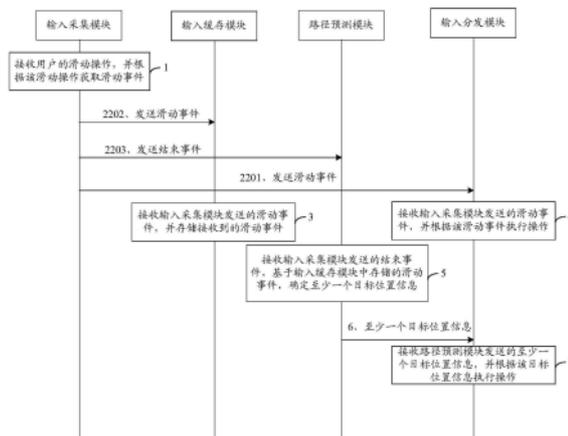
权利要求书1页 说明书22页 附图9页

(54) 发明名称

一种光标的移动方法及电子设备

(57) 摘要

本申请提供一种光标的移动方法及电子设备,涉及通信技术领域,当用户的手指在触控区域停止移动时,电子设备能够控制光标根据惯性继续移动一段距离。具体方法包括:电子设备响应于在触控区域的滑动操作,检测多个滑动事件,并响应于离开触控区域的操作,根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,之后根据目标位置信息,绘制光标的移动轨迹。其中,至少两个参考事件中包括结束事件,结束事件为多个滑动事件中最后一次检测到的滑动事件。



1. 一种光标的移动方法,其特征在于,包括:

电子设备响应于在触控区域的滑动操作,检测多个滑动事件;每个滑动事件中包括所述电子设备检测到所述滑动事件时所述触控区域上的触摸点的位置信息和触摸时刻;所述触摸时刻指的是所述电子设备检测到所述滑动事件的时刻;

所述电子设备响应于离开所述触控区域的操作,根据至少两个参考事件,确定目标位置信息;

所述电子设备根据所述目标位置信息,绘制光标的移动轨迹;

其中,所述至少两个参考事件包括结束事件、第一事件和第二事件;所述结束事件为所述多个滑动事件中最后一次检测到的滑动事件;所述第一事件为所述结束事件的前一个滑动事件,所述第二事件为所述结束事件前的倒数第二个滑动事件;所述电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,包括:

所述电子设备根据所述结束事件、所述第一事件和所述第二事件中的三个位置信息,确定正圆的圆心位置信息和圆半径;

所述电子设备根据所述结束事件中的触摸时刻和位置信息,所述第一事件中的触摸时刻和位置信息,预设的运动减速度,以及第一时间间隔,确定弧线距离;所述弧线距离用于表示所述结束事件中的位置信息与所述目标位置信息之间的弧线的距离;

所述电子设备根据所述圆心位置信息、所述圆半径和所述弧线距离,确定所述目标位置信息;

其中,所述第一时间间隔为所述结束事件包括的触摸时刻和所述目标位置信息对应的时刻的时间间隔,所述目标位置信息对应的时刻是预设的。

2. 根据权利要求1所述的光标的移动方法,其特征在于,所述光标的移动方法还包括:

所述电子设备存储所述多个滑动事件中每个滑动事件包括的触摸时刻和位置信息。

3. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:存储器和处理器;所述存储器与所述处理器耦合;其中,所述存储器中存储有计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述计算机指令被所述处理器执行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-2中任一项所述的光标的移动方法。

4. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-2中任一项所述的光标的移动方法。

一种光标的移动方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种光标的移动方法及电子设备。

背景技术

[0002] 目前,在电子设备连接具有触控区域的外设的场景中,当用户的手指在触控区域进行滑动操作时,电子设备响应于该滑动操作控制光标在电子设备的显示屏中移动。当用户的手指在触控区域突然停止移动时,电子设备响应于该停止操作结束光标的移动。

发明内容

[0003] 本申请提供一种光标的移动方法及电子设备,当用户的手指在触控区域停止移动时,电子设备能够控制光标根据惯性继续移动一段距离。

[0004] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0005] 第一方面,本申请提供一种光标的移动方法,电子设备响应于在触控区域的滑动操作,检测多个滑动事件,并响应于离开触控区域的操作,根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,之后根据目标位置信息,绘制光标的移动轨迹。其中,至少两个参考事件中包括结束事件,结束事件为多个滑动事件中最后一次检测到的滑动事件。

[0006] 电子设备通过执行上述技术方案,便能实现当用户的手指在触控区域停止移动时,能够控制光标根据惯性继续移动一段距离。

[0007] 一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括触摸时刻,触摸时刻指的是电子设备检测到滑动事件的时刻。且,至少两个参考事件还包括接近事件,接近事件为多个滑动事件中满足预设规则的事件,预设规则指的是接近事件中的触摸时刻与结束事件中的触摸时刻的时间差值小于预设值。

[0008] 通过使用结束事件,以及与结束事件接近的滑动事件中的信息来预测目标位置信息,能够使得预测的结果更加准确。

[0009] 一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括结束事件和第一事件,第一事件为结束事件的前一个滑动事件。该情况下,上述电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,的方法可以包括:电子设备根据结束事件中的触摸时刻和位置信息,以及第一事件中的触摸时刻和位置信息,确定速度,该速度用于指示手指或者触控笔离开触控区域时的速度。电子设备根据速度、预设的运动减速度和第一时间间隔确定目标位置信息。其中,第一时间间隔为结束事件包括的触摸时刻和目标位置信息对应的时刻的时间间隔,目标位置信息对应的时刻是预设的。

[0010] 电子设备通过采用滑动的最后两个位置信息和时间信息,实现了光标轨迹的预测,该预测的光标的轨迹为直线。

[0011] 一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括结束事件、第一事件和第二事件,第一事

件为结束事件的前一个滑动事件,第二事件为结束事件前的第二个滑动事件。电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息的方法可以包括:电子设备根据结束事件、第一事件和第二事件中的三个位置信息,确定正圆的圆心位置信息和圆半径,电子设备根据结束事件中的触摸时刻和位置信息,第一事件中的触摸时刻和位置信息,预设的运动减速度,以及第一时间间隔,确定弧线距离,弧线距离用于表示结束事件中的位置信息与目标位置信息之间的弧线的距离。电子设备根据圆心位置信息、圆半径和弧线距离,确定目标位置信息。

[0012] 电子设备通过采用滑动的最后三个位置信息和时间信息,实现了光标轨迹的预测,该预测的光标的轨迹为弧线。

[0013] 在一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括多个滑动事件。上述电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息的方法可以包括:电子设备将多个滑动事件中每个滑动事件包括的位置信息和触摸时刻,以及第一时间间隔输入预设的轨迹预测模型,得到目标位置信息。

[0014] 电子设备通过采用滑动操作的所有位置信息的时间信息,实现了光标轨迹的预测,该预测的光标的轨迹可以为任意形状,取决于用户滑动操作时的轨迹。

[0015] 在一种可能的实现方式中,光标的移动方法还可以包括:电子设备存储多个滑动事件中每个滑动事件包括的触摸时刻和位置信息。

[0016] 电子设备存储每个滑动事件包括的信息,以便进行轨迹预测时使用。

[0017] 在一种可能的实现方式中,光标的移动方法还可以包括:电子设备获取采样数据,采样数据包括手指或者触控笔在触控区域上滑动的位置信息和触摸时刻。电子设备采用机器学习的方式训练采样数据,得到轨迹预测模型。

[0018] 在一种可能的实现方式中,采样数据是电子设备获取的使用电子设备的用户的历史滑动事件;或者,采样数据是电子设备接收的来自云端的全网用户的历史滑动事件;或者,采样数据是预设类型的人群的历史滑动事件;或者,采样数据是预设时间段内的所有历史滑动事件。

[0019] 可以根据不同场景的不同需求,来确定满足用户需求的采样数据。

[0020] 在一种可能的实现方式中,上述电子设备采用机器学习的方式训练采样数据,得到轨迹预测模型的方法可以包括:电子设备根据采样数据确定所有的滑动轨迹,并按照滑动轨迹的形状进行分类,得到多个分类集合。之后,电子设备综合多个分类集合确定一个轨迹预测模型,或者,电子设备确定每个分类集合对应的轨迹预测模型。

[0021] 训练轨迹预测模型的实现方式多种多样,可以根据实际应用场景来预先训练轨迹预测模型。

[0022] 在一种可能的实现方式中,光标的移动方法还可以包括:电子设备接收云端发送的轨迹预测模型,轨迹预测模型由云端训练得到。

[0023] 通过由云端来训练轨迹预测模型,减小了电子设备的处理压力。

[0024] 第二方面,本申请提供一种电子设备,包括:一个或多个处理器和一个或多个存储器,一个或多个存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当一个或多个处理器从一个或多个存储器中读取计算机指令,以使得电子设备执行如下操作:响

应于在触控区域的滑动操作,检测多个滑动事件;响应于离开触控区域的操作,根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,至少两个参考事件中包括结束事件,结束事件为多个滑动事件中最后一次检测到的滑动事件;根据目标位置信息,绘制光标的移动轨迹。

[0025] 在一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括触摸时刻,触摸时刻指的是电子设备检测到滑动事件的时刻。且,至少两个参考事件还包括接近事件,接近事件为多个滑动事件中满足预设规则的事件,预设规则指的是接近事件中的触摸时刻与结束事件中的触摸时刻的时间差值小于预设值。

[0026] 在一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括结束事件和第一事件,第一事件为结束事件的前一个滑动事件。电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,具体包括:电子设备根据结束事件中的触摸时刻和位置信息,以及第一事件中的触摸时刻和位置信息,确定速度,该速度用于指示手指或者触控笔离开触控区域时的速度。电子设备根据速度、预设的运动减速度和第一时间间隔确定目标位置信息。其中,第一时间间隔为结束事件包括的触摸时刻和目标位置信息对应的时刻的时间间隔,目标位置信息对应的时刻是预设的。

[0027] 在一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括结束事件、第一事件和第二事件,第一事件为结束事件的前一个滑动事件,第二事件为结束事件前的第二个滑动事件。电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,具体包括:电子设备根据结束事件、第一事件和第二事件中的三个位置信息,确定正圆的圆心位置信息和圆半径,电子设备根据结束事件中的触摸时刻和位置信息,第一事件中的触摸时刻和位置信息,预设的运动减速度,以及第一时间间隔,确定弧线距离,弧线距离用于表示结束事件中的位置信息与目标位置信息之间的弧线的距离。电子设备根据圆心位置信息、圆半径和弧线距离,确定目标位置信息。

[0028] 在一种可能的实现方式中,每个滑动事件中包括电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息。至少两个参考事件包括多个滑动事件。电子设备根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,具体包括:电子设备将多个滑动事件中每个滑动事件包括的位置信息和触摸时刻,以及第一时间间隔输入预设的轨迹预测模型,得到目标位置信息。

[0029] 在一种可能的实现方式中,当一个或多个处理器从一个或多个存储器中读取计算机指令,还使得电子设备执行如下操作:电子设备存储多个滑动事件中每个滑动事件包括的触摸时刻和位置信息。

[0030] 在一种可能的实现方式中,当一个或多个处理器从一个或多个存储器中读取计算机指令,还使得电子设备执行如下操作:电子设备获取采样数据,采样数据包括手指或者触控笔在触控区域上滑动的位置信息和触摸时刻。电子设备采用机器学习的方式训练采样数据,得到轨迹预测模型。

[0031] 在一种可能的实现方式中,采样数据是电子设备获取的使用电子设备的用户的历史滑动事件;或者,采样数据是电子设备接收的来自云端的全网用户的历史滑动事件;或者,采样数据是预设类型的人群的历史滑动事件;或者,采样数据是预设时间段内的所有历史滑动事件。

[0032] 在一种可能的实现方式中,当一个或多个处理器从一个或多个存储器中读取计算

机指令,还使得电子设备执行如下操作:电子设备根据采样数据确定所有的滑动轨迹,并按照滑动轨迹的形状进行分类,得到多个分类集合。之后,电子设备综合多个分类集合确定一个轨迹预测模型,或者,电子设备确定每个分类集合对应的轨迹预测模型。

[0033] 在一种可能的实现方式中,当一个或多个处理器从一个或多个存储器中读取计算机指令,还使得电子设备执行如下操作:电子设备接收云端发送的轨迹预测模型,轨迹预测模型由云端训练得到。

[0034] 第三方面,一种计算机存储介质,包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

[0035] 第四方面,一种计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面中及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

[0036] 第五方面,一种芯片,包括处理器,当处理器执行指令时,处理器执行如第一方面中及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

[0037] 第六方面,一种装置,该装置包含在电子设备中,该装置具有实现上述方面及可能的实现方式中任一方法中电子设备行为的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括至少一个与上述功能相对应的模块或单元。例如,接收模块或单元、确定模块或单元、以及发送模块或单元等。

[0038] 第七方面,一种通信系统,包括上述第二方面及其中任一种可能的实现方式中的电子设备、云端。

附图说明

[0039] 图1为本申请实施例提供的光标的移动方法所适用的场景示意图;

[0040] 图2为本申请实施例提供的无线键盘的结构示意图;

[0041] 图3为本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图;

[0042] 图4为本申请实施例提供的无线键盘的硬件结构示意图之一;

[0043] 图5为本申请实施例提供的电子设备的软件结构示意图;

[0044] 图6为本申请实施例提供的光标的移动方法的流程示意图之一;

[0045] 图7A为本申请实施例提供的触控区域上的坐标点的示意图之一;

[0046] 图7B为本申请实施例提供的触控区域上的坐标点的示意图之二;

[0047] 图7C为本申请实施例提供的触控区域上的坐标点的示意图之三;

[0048] 图8为本申请实施例提供的光标的移动方法的流程示意图之二;

[0049] 图9为本申请实施例提供的芯片系统的示意图。

具体实施方式

[0050] 本申请实施例提供的光标的移动方法可以应用于电子设备连接有外设的场景中。或者,本申请实施例提供的光标的移动方法还可以应用于电子设备中。

[0051] 可以理解的是,本申请实施例中的电子设备可以称为用户设备(user equipment, UE)、终端(terminal)等。例如,电子设备可以为平板电脑(tablet)、个人数字处理(personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备、车载设备或可穿戴设备,虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality,

AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(selfdriving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等具有触控屏的移动终端或固定终端。本申请实施例中对终端设备的形态不做具体限定。

[0052] 另外,本申请实施例中的外设可以是鼠标、无线键盘、触控笔等。

[0053] 在上述电子设备连接有外设的场景中,对于不同的外设,电子设备和外设的连接方式不同。例如,当外设为无线键盘时,电子设备和无线键盘通过通信网络互联,以实现无线信号的交互,或者,通过磁吸的方式互联。当外设为鼠标时,电子设备和鼠标通过通用串行总线(universal serial bus,USB)接口互联,或者,通过通信网络互联,以实现无线信号的交互。其中,通信网络可以但不限于为:无线保真(wireless fidelity,WI-FI)热点网络、WI-FI点对点(peer-to-peer,P2P)网络、蓝牙网络、zigbee网络或近场通信(near field communication,NFC)网络等近距离通信网络。

[0054] 本申请实施例对于光标的移动方法具体应用于哪种场景不做限定,本申请实施例中以光标的移动方法应用于电子设备连接无线键盘的场景为例进行说明。

[0055] 图1为本申请实施例适用的一种场景示意图。参照图1,该场景中包括电子设备100和无线键盘200。图1中以电子设备100为平板电脑为例示出。无线键盘200可以向电子设备100提供输入,电子设备100基于无线键盘200的输入,执行响应于该输入的操作。例如,无线键盘200上可以设置触控区域,用户可以操作无线键盘200的触控区域,以向电子设备100提供输入,电子设备100可以基于输入执行响应于该输入的操作。

[0056] 在一种实施例中,该场景中还可以包括触控笔(stylus)300。该触控笔300可以向电子设备100提供输入,电子设备100基于触控笔300的输入执行响应于该输入的操作。例如,用户可以使用触控笔300操作电子设备100的屏幕或者操作无线键盘200的触控区域,以向电子设备100提供输入,电子设备100可以基于触控笔300的输入执行响应于该输入的操作。在一种实施例中,触控笔300和电子设备100之间,以及触控笔300和无线键盘200之间,可以通过通信网络互联,以实现无线信号的交互。该通信网络的介绍可以参考上述电子设备100和无线键盘200互联时使用的通信网络,在此不再赘述。

[0057] 在一种实施例中,参照图2所示,无线键盘200可以包括第一部分201和第二部分202。示例性的,如无线键盘200可以包括:键盘主体和键盘套。第一部分201可以为键盘套,第二部分202为键盘主体。第一部分201用于放置电子设备100,第二部分202上可以设置有用于用户操作的按键、触控板等。

[0058] 其中,无线键盘200使用时,需要将无线键盘200的第一部分201和第二部分202打开,而无线键盘200不使用时,无线键盘200的第一部分201和第二部分202能够合上。在一种实施例中,无线键盘200的第一部分201与第二部分202之间可以转动相连。例如,第一部分201与第二部分202之间可以通过转轴或者铰链相连,或者,在一些示例中,第一部分201与第二部分202之间通过柔性材料(例如皮质材料或布材料)实现转动相连。或者,在一些示例中,第一部分201与第二部分202可以一体成型,且第一部分201与第二部分202之间的连接处通过减薄处理,使得第一部分201与第二部分202之间的连接处可以弯折。其中,第一部分201和第二部分202之间的连接方式可以包括但不限于上述的几种转动连接方式。

[0059] 其中,第一部分201可以包括至少两个转动相连的支架。例如,参照图2所示,第一部分201包括第一支架201a和第二支架201b,第一支架201a和第二支架201b之间转动相连,在使用时,可以采用第一支架201a和第二支架201b共同对电子设备100进行支撑(参照图1)。或者,第一支架201a对第二支架201b提供支撑,第二支架201b对电子设备100进行支撑。参照图2所示,第二支架201b与第一部分201之间转动相连。

[0060] 其中,参照图2所示,为了便于对触控笔300进行收纳,无线键盘200上可以设置有收纳触控笔300的收纳部203。参照图2所示,收纳部203为筒状的腔体,收纳时,触控笔300沿着图2中的箭头插入收纳腔体中。本实施例中,参照图2所示,第二部分202和第二支架201b之间通过连接部204转动连接,连接部204中设置有收纳部203。其中,连接部204可以为转轴。

[0061] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备100的硬件结构示意图。参照图3,电子设备100可以包括多个子系统,这些子系统协作以执行、协调或监控电子设备100的一个或多个操作或功能。电子设备100包括处理器110、输入表面120、协调引擎130、电源子系统140、电源连接器150、无线接口160和显示器170。

[0062] 示例性的,协调引擎130可以用于与电子设备100的其他子系统进行通信和/或处理数据;测量和/或获得一个或多个模拟或数字传感器(诸如触摸传感器)的输出;测量和/或获得传感器节点阵列(诸如电容感测节点的阵列)的一个或多个传感器节点的输出;接收和定位来自无线键盘200的触控区域的触摸信号;基于触摸信号来定位电子设备100的光标位置;接收和定位来自触控笔300的尖端信号和环信号;基于尖端信号交叉区域和环形信号交叉区域的位置来定位触控笔300等。

[0063] 电子设备100的协调引擎130包括或以其他方式可通信地耦接至位于输入表面120下方或与该输入表面集成一体的传感器层。协调引擎130利用传感器层对输入表面120上的触摸操作进行定位。在一种实施例中,输入表面120可以称为触摸屏101。

[0064] 例如,电子设备100的协调引擎130的传感器层是布置为列和行的电容感测节点网格。更具体地说,列迹线阵列被设置成垂直于行迹线阵列。传感器层可以与电子设备100的其他层分开,或者传感器层可以直接设置在另一个层面上,其他层诸如但不限于:显示器叠堆层、力传感器层、数字转换器层、偏光器层、电池层、结构性或装饰性外壳层等。

[0065] 传感器层能够以多种模式操作。如果以互电容模式操作,则列迹线和行迹线在每个重叠点(例如,“垂直”互电容)处形成单个电容感测节点。如果以自电容模式操作,则列迹线和行迹线在每个重叠点处形成两个(垂直对齐的)电容感测节点。在另一个实施方案中,如果以互电容模式操作,则相邻的列迹线和/或相邻的行迹线可各自形成单个电容感测节点(例如,“水平”互电容)。如上所述,传感器层可以通过监测在每个电容感测节点处呈现的电容(例如,互电容或自电容)变化来检测触控笔300的笔尖的存在和/或用户手指的触摸。

[0066] 一般而言,处理器110可被配置为执行、协调和/或管理电子设备100的功能。此类功能可以包括但不限于:与电子设备100的其他子系统通信和/或交易数据,与触控笔300通信和/或交易数据,通过无线接口进行数据通信和/或交易数据,通过有线接口进行数据通信和/或交易数据,促进通过无线(例如,电感式、谐振式等)或有线接口进行电力交换,接收一个或多个触笔的位置和角位置等。

[0067] 处理器110可被实现为能够处理、接收或发送数据或指令的任何电子设备。例如,

处理器110可以是微处理器、中央处理单元、专用集成电路、现场可编程门阵列、数字信号处理器、模拟电路、数字电路或这些设备的组合。处理器可以是单线程或多线程处理器。处理器可以是单核或多核处理器。

[0068] 在使用期间,处理器110可被配置为访问存储有指令的存储器。该指令可被配置为使处理器执行、协调或监视电子设备100的一个或多个操作或功能。

[0069] 存储在存储器中的指令可被配置为控制或协调电子设备100的其他部件的操作,该部件诸如但不限于:另一处理器、模拟或数字电路、易失性或非易失性存储器模块、显示器、扬声器、麦克风、旋转输入设备、按钮或其他物理输入设备、生物认证传感器和/或系统、力或触摸输入/输出部件、通信模块(诸如无线接口和/或电源连接器),和/或触觉反馈设备。

[0070] 存储器还可存储可由触笔或处理器使用的电子数据。例如,存储器可以存储电子数据或内容(诸如媒体文件、文档和应用程序)、设备设置和偏好、定时信号和控制信号或者用于各种模块的数据、数据结构或者数据库,与检测尖端信号和/或环信号相关的文件或者配置等等。存储器可被配置为任何类型的存储器。例如,存储器可被实现作为随机存取存储器、只读存储器、闪存存储器、可移动存储器、其他类型的存储元件或此类设备的组合。

[0071] 电子设备100还包括电源子系统140。电源子系统140可包括电池或其它电源。电源子系统140可被配置为向电子设备100提供电力。电源子系统140还可耦接到电源连接器150。电源连接器150可以是任何合适的连接器或端口,其可被配置为从外部电源接收电力并且/或者被配置为向外部负载提供电力。例如,在一些实施方案中,电源连接器150可以用于对电源子系统140内的电池进行再充电。在另一个实施方案中,电源连接器150可以用于将存储在(或可用于)电源子系统140内的电力传输到触控笔300。

[0072] 电子设备100还包括无线接口160,以促进电子设备100与无线键盘200或触控笔300之间的电子通信。在一个实施方案中,无线接口160有利于电子设备100与外部通信网络、设备或平台之间的电子通信。

[0073] 无线接口160可被实现为一个或多个无线接口、蓝牙接口、近场通信接口、磁性接口、通用串行总线接口、电感接口、谐振接口,电容耦合接口、Wi-Fi接口、传输控制协议(transmission control protocol,TCP)/互联网协议(internet protocol,IP)接口、网络通信接口、光学接口、声学接口或任何传统的通信接口。

[0074] 电子设备100还包括显示器170。显示器170可以位于输入表面120后方,或者可以与其集成一体。显示器170可以通信地耦接至处理器110。处理器110可以使用显示器170向用户呈现信息。在很多情况下,处理器110使用显示器170来呈现用户可以与之交互的界面。在许多情况下,用户操纵触控笔300与界面进行交互。

[0075] 对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,上文关于电子设备100所呈现的具体细节中的一些细节可为实践特定的所述实施方案或其等同物所不需要的。类似地,其他电子设备可以包括更多数量的子系统、模块、部件等。在适当的情况下,一些子模块可以被实现为软件或硬件。因此,应当理解,上述描述并非旨在穷举或将本公开限制于本文所述的精确形式。相反,对于本领域的普通技术人员而言将显而易见的是,根据上述教导内容,许多修改和变型是可能的。

[0076] 图4为本申请实施例提供的一种无线键盘200的硬件结构示意图。参照图4,该无线

键盘200可以包括处理器210,存储器220,充电接口230,充电管理模块240,无线充电线圈250,电池260,无线通信模块270,触控板280,键盘290。

[0077] 其中,上述处理器210,存储器220,充电接口230,充电管理模块240,电池260,无线通信模块270,触控板280,键盘290等均可以设置在无线键盘200的键盘主体(即如图1所示的第二部分202)上。上述无线充电线圈250可以设置在用于活动连接键盘主体和支架的连接部204(如图2所示)中。可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对无线键盘200的具体限定。在另一些实施例中,无线键盘200可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0078] 其中,存储器220可以用于存储程序代码。存储器220中还可以存储有用于唯一标识无线键盘200的蓝牙地址。另外,该存储器220中还可以存储有与无线键盘200之前成功配对过的电子设备100的连接数据。例如,该连接数据可以为与该无线键盘200成功配对过的电子设备100的蓝牙地址。基于该连接数据,无线键盘200能够与该电子设备100自动配对,而不必配置与其之间的连接,如进行合法性验证等。上述蓝牙地址可以为媒体访问控制(media access control,MAC)地址。

[0079] 处理器210可以用于执行上述应用程序代码,调用相关模块以实现本申请实施例中无线键盘200的功能。例如,实现无线键盘200有线充电功能,反向无线充电功能,无线通信功能等。处理器210可以包括一个或多个处理单元,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器210中。处理器210具体可以是集成的控制芯片,也可以由包括各种有源和/或无源部件的电路组成,且该电路被配置为执行本申请实施例描述的属于处理器210的功能。其中,无线键盘200的处理器210可以是微处理器。

[0080] 无线通信模块270可以用于支持无线键盘200与其他电子设备之间包括蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如Wi-Fi网络),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的数据交换。

[0081] 在一些实施例中,该无线通信模块270可以为蓝牙芯片。该无线键盘200可以是蓝牙键盘。无线键盘200可以通过该蓝牙芯片与其他电子设备的蓝牙芯片之间进行配对并建立无线连接,以通过该无线连接实现无线键盘200和其他电子设备之间的无线通信。

[0082] 另外,无线通信模块270还可以包括天线,无线通信模块270经由天线接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器210。无线通信模块270还可以从处理器210接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线转为电磁波辐射出去。

[0083] 在一些实施例中,无线键盘200可以支持有线充电。具体的,充电管理模块240可以通过充电接口230接收有线充电器的充电输入。

[0084] 在另一些实施例中,无线键盘200可以支持正向无线充电。充电管理模块240可以通过无线键盘200的无线充电线圈250接收无线充电输入。具体的,充电管理模块240与无线充电线圈250通过匹配电路连接。无线充电线圈250可以与上述无线充电器的无线充电线圈250耦合,感应无线充电器的无线充电线圈250发出的交变电磁场,产生交变电信号。无线充电线圈250产生的交变电信号经过匹配电路传输至充电管理模块240,以便为电池230无线

充电。

[0085] 其中,充电管理模块240为电池230充电的同时,还可以为无线键盘200供电。充电管理模块240接收电池230的输入,为处理器210,存储器220,外部存储器和无线通信模块270等供电。充电管理模块240还可以用于监测电池260的电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,充电管理模块240也可以设置于处理器210中。

[0086] 在另一些实施例中,无线键盘200可以支持反向无线充电。具体的,充电管理模块240还可以接收充电接口230或者电池260的输入,将充电接口230或者电池260输入的直流电信号转换为交流电信号。该交流电信号经过匹配电路传输至无线充电线圈250。无线充电线圈250接收到该交流电信号可以产生交变电磁场。其他移动终端的无线充电线圈感应该交变电磁场,可以进行无线充电。即无线键盘200还可以为其他移动终端无线充电。在一种实施例中,无线充电线圈250可以设置在无线键盘200的收纳部203中。

[0087] 需要说明的是,上述匹配电路可以集成在充电管理模块240中,该匹配电路也可以独立于充电管理模块240,本申请实施例对此不作限制。图4以匹配电路可以集成在充电管理模块240中为例,示出无线键盘200的硬件结构示意图。

[0088] 充电接口230,可以用于提供无线键盘200与其他电子设备(如该无线键盘200的有线充电器)之间进行充电或通信的有线连接。

[0089] 上述触控板280中集成有触摸传感器。电子设备100可以通过触控板280和键盘290接收用户对电子设备100的控制命令。

[0090] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对无线键盘200的具体限定。其可以具有比图4示出的更多的或者更少的部件,可以组合两个或更多的部件,或者可以具有不同的部件配置。例如,在无线键盘200的外表面还可以包括按键、指示灯(可以指示电量、呼入/呼出、配对模式等状态)、显示屏(可以提示用户相关信息)等部件。其中,该按键可以是物理按键或触摸按键(与触摸传感器配合使用)等,用于触发开机、关机、开始充电、停止充电等操作。

[0091] 上述电子设备100的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。本申请实施例以分层架构的安卓(Android)系统为例,示例性说明电子设备100的软件结构。

[0092] 分层架构将软件分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android Runtime)和系统服务,以及内核层。

[0093] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0094] 如图5所示,应用程序包可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频、短信息等应用程序。

[0095] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0096] 如图5所示,应用程序框架层可以包括活动管理器、窗口管理器,内容提供器,视图系统,资源管理器,通知管理等,本申请实施例对此不做任何限制。

[0097] 活动管理器(Activity Manager):用于管理每个应用的生命周期。应用通常以

Activity的形式运行在操作系统中。对于每一个Activity,在活动管理器中都会有一个与之对应的应用记录(ActivityRecord),这个ActivityRecord记录了该应用的Activity的状态。活动管理器可以利用这个ActivityRecord作为标识,调度应用的Activity进程。

[0098] 窗口管理器(WindowManagerService):用于管理在屏幕上使用的图形用户界面(graphical user interface,GUI)资源,具体可用于:获取显示屏大小、窗口的创建和销毁、窗口的显示与隐藏、窗口的布局、焦点的管理以及输入法和壁纸管理等。

[0099] 内容提供者用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0100] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。

[0101] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0102] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。

[0103] 应用程序框架层以下的系统服务和内核层等可称为底层系统,底层系统中包括用于提供显示服务的底层显示系统,例如,底层显示系统包括内核层中的显示驱动以及系统服务中的表面管理器(surface manager)等。并且,本申请中的底层系统还包括用于识别柔性屏幕物理形态变化的识别模块,该识别模块可独立设置在底层显示系统内,也可设置在系统服务和/或内核层。

[0104] 如图5所示,Android runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0105] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0106] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0107] 如图5所示,系统服务可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(Media Libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES)等。

[0108] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0109] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0110] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0111] 如图5所示,内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动、识别模块等。

[0112] 在一种实施例中,电子设备可以包括输入采集模块、输入缓存模块、路径预测模块、输入分发模块、系统应用等。

[0113] 示例性的,输入采集模块可以是图5中的系统服务包括的输入读取(input

reader) 模块。输入分发模块可以是图5中的系统服务包括的输入调度(input scheduling) 模块。输入缓存模块和路径预测模块也可以是系统服务中包括的模块。系统应用可以是图5中的应用程序框架层中的模块。

[0114] 示例性的,输入采集模块用于接收用户的滑动操作,根据滑动操作获取滑动事件,该滑动事件中包括手指触摸触控区域的位置和时间,还用于分别向输入分发模块、输入缓存模块发送获取到的该滑动事件,向路径预测模块发送最后一次的滑动事件,即结束事件。

[0115] 示例性的,输入缓存模块用于存储接收到的滑动事件包括的位置信息和时间信息,以便后续用户的手指离开触控区域之后,路径预测模块预测光标的显示位置。

[0116] 示例性的,路径预测模块用于响应于结束事件,基于输入缓存模块中存储的滑动事件,预测用户停止滑动操作后的目标位置信息,还用于向输入分发模块发送目标位置信息。

[0117] 示例性的,输入分发模块用于将滑动事件中的位置信息转换为光标在显示器中的第一位置信息,还用于调用光标绘制接口,将目标位置信息转换为光标在显示器中的第二位置信息。或者,输入分发模块也可以将滑动事件或者目标位置信息发送至其他模块,以便于其他模块调用光标绘制接口进行位置的转换。

[0118] 示例性的,输入分发模块还用于根据第一位置信息或者第二位置信息绘制光标的轨迹,并将绘制的轨迹发送至应用程序层进行实时显示。或者,输入分发模块将转换后的光标的第一位置信息或者第二位置信息发送至应用程序框架层,由应用程序框架层来进行光标的绘制。或者,还可以将第一位置信息或者第二位置信息发送至应用程序层,由应用程序层进行光标的绘制。本申请实施例在此对光标的绘制在安卓系统的哪个层,以及在哪个模块不做限定。

[0119] 示例性的,输入分发模块还用于向系统应用发送转换后的光标的位置信息。

[0120] 示例性的,系统应用用于根据光标的位置信息确定光标当前所处的位置,并确定光标当前所处的位置是否触发某些电子设备的某些功能,若触发了,则需要执行相应的操作。例如,系统应用可以确定光标当前所处的位置是否位于某些控件或者弹框,若是,则需要执行对应的操作。

[0121] 以下实施例中所涉及的技术方案均可以运用于如图1的场景中。其中,电子设备100可以具有如图3所述的硬件架构,以及如图5所述的软件架构。无线键盘200可以具有如图4所述的硬件架构。

[0122] 下面将结合图6-图8,对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中,在本申请的描述中,除非另有说明,“至少一个”是指一个或多个,“多个”是指两个或两个以上。另外,为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

[0123] 本申请实施例提供的光标的移动方法,电子设备响应于在触控区域的滑动操作,检测多个滑动事件,并响应于手指或者触控笔离开触控区域的操作,根据至少两个参考事件,确定目标位置信息,之后根据目标位置信息,绘制光标的移动轨迹。其中,至少两个参考事件中包括结束事件,结束事件为多个滑动事件中最后一次检测到的滑动事件。电子设备

通过执行上述技术方案,便能实现当用户的手指在触控区域停止移动时,能够控制光标根据惯性继续移动一段距离。

[0124] 可选的,上述多个滑动事件可以包括输入事件、输入事件之后的滑动事件,最后一个滑动事件(即结束事件)。

[0125] 可选的,每个滑动事件中可以包括触摸时刻和电子设备检测到滑动事件时触控区域上的触摸点的位置信息,触摸时刻指的是电子设备检测到所述滑动事件的时刻。

[0126] 可选的,电子设备除了可以根据至少两个参考事件确定目标位置信息外,还可以根据一个滑动事件,例如结束事件确定目标位置信息,本申请实施例在此不做限定。

[0127] 可选的,目标位置信息指的是电子设备预测的手指或者触控笔在用户结束滑动之后,在触控区域上的位置信息。目标位置信息的数量可以是预设的,也可以是计算得到的,在此不作限定。

[0128] 可选的,电子设备在根据目标位置信息绘制光标的移动轨迹时,可以先将目标位置信息转换成光标在显示器上的位置信息,然后再进行光标的轨迹的绘制。

[0129] 需要说明的是,在本申请实施例中,当用户的手指在触控区域停止滑动时,电子设备实现光标依据惯性继续移动一段距离可以有多种实现方式。作为一种可能的实现,可默认电子设备开机即启动轨迹预测功能,电子设备可以在检测到用户停止滑动的操作时,预测光标的轨迹。作为另一种可能的实现,考虑到不同的应用场景中用户的需求不同,可以由用户在电子设备的系统设置中设置是否开启轨迹预测功能。该功能开启时,电子设备可以在检测到用户停止滑动的操作,预测光标的轨迹。当然,也可以通过其他实现方式来实现光标轨迹的预测,本申请实施例在此不做特殊限定。

[0130] 在一种实施例中,如图6所示,本申请实施例提供的光标的移动方法的流程可以包括:

[0131] 1、电子设备的输入采集模块接收用户的滑动操作,并根据该滑动操作获取滑动事件。

[0132] 当用户通过手指或者与电子设备连接的外设,如,触控笔或者鼠标进行滑动操作时,电子设备的输入采集模块可以接收用户的滑动操作,并根据该滑动操作获取滑动事件。

[0133] 在一种实施例中,先对用户的滑动操作进行介绍:如图1的电子设备连接无线键盘的场景中,上述用户的滑动操作可以是用户通过手指或者触控笔在触控区域上进行的滑动操作。该滑动操作是指手指或者触控笔接触该触控区域后一直保持与该触控区域接触的操作,电子设备可以通过与该触控区域耦接或者集成的传感器层来实时检测用户的滑动操作。在电子设备连接鼠标的场景中,上述用户的滑动操作可以是用户滑动鼠标的操作。当然,上述用户的滑动操作还可以是其他场景中的用户的操作,本申请实施例在此对用户的滑动操作不做限定。

[0134] 其中,上述触控区域可以是图3中电子设备的输入表面(例如,电子设备为平板电脑时,该输入表面可以是触摸屏;电子设备为笔记本电脑时,该输入表面可以是触控板)的触控区域。或者,该触控区域可以是与电子设备连接的外设,例如,图4中的无线键盘的触控板上的触控区域。

[0135] 在一种实施例中,以滑动操作是用户通过手指在与电子设备连接的无线键盘上的触控区域上进行的滑动操作为例,输入采集模块接收用户的滑动操作,并根据该滑动操作

获取滑动事件的处理过程为：当用户的手指触摸无线键盘的触控区域时，输入采集模块可以检测到输入事件，该输入事件具体可以包括手指在触控区域上的位置信息，以及检测到输入事件的时间。当用户的手指触摸触控区域后，未离开触控区域开始滑动操作时，输入采集模块可以周期性的检测用户的触摸事件，触摸事件可以包括每次检测时手指在触控区域上的位置信息，以及每次检测到触摸事件的时间。当用户的手指离开触控区域，即结束滑动操作后，输入采集模块可以将最后一次接收到的触摸事件作为结束事件，该结束事件具体可以包括输入采集模块最后一次检测到的手指在触控区域上的位置信息，以及检测到结束事件的时间。

[0136] 可见，上述输入采集模块获取的滑动事件可以包括：用户初次触摸的输入事件，以及用户滑动过程中输入采集模块检测到的多个触摸事件。其中，该多个触摸事件中可以包括最后一次检测到的结束事件。

[0137] 可以理解的是，在本申请实施例中，输入采集模块可以根据用户的手指与触控区域的接触面积，来确定滑动事件中包括的手指在触控区域上的位置信息。在一种实施例中，当手指与触控区域的接触面积小于面积阈值时，上述位置信息可以是手机与触控区域的触摸点的位置信息。当手指与触控区域的接触面积大于面积阈值时，上述位置信息可以是手机与触控区域的触摸区域的位置信息。该情况下，位置信息可以是触摸区域的中心点的位置信息，或者，可以是触摸区域的其他点的位置信息。当然，输入采集模块也可以采用其他方式确定滑动事件中包括的位置信息，本申请实施例在此对滑动事件中包括的位置信息不做限定。且，上述位置信息具体可以是某个点的二维坐标。

[0138] 需要说明的是，在本申请实施例中，上述输入采集模块周期性的检测多个触摸事件。并将该多个触摸事件中最后一次的触摸事件作为结束事件。这是因为输入采集模块是周期性检测触摸事件的，每个周期的时长可以相同，也可以不同，使得输入采集模块最后一个周期内检测到的触摸事件可能是在用户的手指离开触控区域的时刻得到的，最后一个周期检测到的触摸事件还有可能是在用户的手指离开触控区域之前得到，但是输入采集模块下一次检测触摸事件之前用户的手指已经离开触控区域。也就是说，上述结束事件中包括的手指在触控区域上的位置信息可以是指手指离开触控区域时手指的位置信息，还可以是指手指离开触控区域之前手指的位置信息。或者，还可以理解为上述结束事件中包括的检测到结束事件的时间可以是指手指离开触控区域的时刻，还可以是指早于手指离开触控区域的时刻的时间。该结束事件中包括的手指在触控区域上的位置信息与手指离开触控区域的关系可以根据预先设置的周期，以及实际的场景来确定。

[0139] 另外，输入采集模块检测触摸事件的周期可以是后台工作人员预先试验得到并存储在电子设备中的。或者，该周期可以是根据电子设备的屏幕刷新频率得到。例如，假设屏幕刷新频率为每秒N次，那么该周期可以为 $(1/N)$ 秒。当然，该周期还可以是根据其他方式确定的。本申请实施例在此对输入采集模块检测触摸事件的周期，以及每个周期的时长是否相同不做限定。

[0140] 2、输入采集模块发送获取到的滑动事件。具体的实现中，2201，输入采集模块向电子设备的输入分发模块发送获取到的滑动事件。2202，输入采集模块向电子设备的输入缓存模块发送滑动事件。2203，输入采集模块向电子设备的路径预测模块发送结束事件。

[0141] 输入采集模块在每获取到一个滑动事件后，可以分别向输入分发模块、输入缓存

模块发送获取到的该滑动事件。且输入采集模块在获取到最后一轮的滑动事件,即结束事件后,可以将该结束事件发送至路径预测模块。

[0142] 3、输入缓存模块接收输入采集模块发送的滑动事件,并存储接收到的滑动事件。

[0143] 输入采集模块在向输入缓存模块发送滑动事件之后,该输入缓存模块可以逐个接收并存储接收到的滑动事件包括的位置信息和时间信息,用于后续当用户的手指离开触控区域后,路径预测模块预测光标的显示位置。

[0144] 4、输入分发模块接收输入采集模块发送的滑动事件,并根据该滑动事件执行操作。

[0145] 输入采集模块在向输入分发模块发送滑动事件之后,输入分发模块可以基于接收到的滑动事件执行操作。

[0146] 示例性的,输入分发模块可以根据该滑动事件中包括的位置信息,确定光标在电子设备的显示器中的第一位置。也就是说,该输入分发模块可以将用户的手指在触控区域上的位置信息转换成对应的光标在显示器中的第一位置信息。或者,该输入分发模块也可以将滑动事件发送至其他模块,以便于其他模块进行位置的转换。其中,其他模块可以是系统服务层的模块,也可以是应用程序框架层的模块,还可以是应用程序层的模块,本申请实施例不做限定。或者,将手指在触控区域上的位置信息转换为光标在显示器中的第一位置信息还可以是由其他模块执行的(也就是说,滑动事件无需发送至输入分发模块,可以由输入采集模块发送至该其他模块),第一位置信息的转换具体由哪个模块执行本申请实施例在此不做限定。

[0147] 示例性的,输入分发模块还可以根据第一位置信息绘制光标的轨迹,并将绘制的轨迹发送至应用程序层进行实时显示。或者,该输入分发模块可以将转换后的光标的第一位置信息发送至应用程序框架层,由应用程序框架层来进行光标的绘制。或者,输入分发模块还可以将第一位置信息发送至应用程序层,由应用程序层进行光标的绘制。本申请实施例在此对光标的绘制在安卓系统的哪个层,以及在哪个模块进行不做限定。

[0148] 需要说明的是,在本申请实施例中,触控区域中的位置与显示器中的光标的位置的对应关系可以是预先存储在电子设备中的。这两者之间的对应关系可以通过一函数或者算法得到。

[0149] 示例性的,在本申请实施例中,光标的绘制过程可以是:输入采集模块获取滑动事件包括的触摸点坐标,并上报至输入映射(input mapper)模块。输入映射模块将滑动事件中的触摸点坐标转换成光标在屏幕中的坐标。输入映射模块将光标的坐标上报至指针控制器(pointer controller)。指针控制器将光标的坐标上报至鼠标控制器(sprite controller)。鼠标控制器调用屏幕绘制接口在屏幕上绘制光标。

[0150] 5、路径预测模块接收输入采集模块发送的结束事件,基于输入缓存模块中存储的滑动事件,确定至少一个目标位置信息。

[0151] 输入采集模块在向路径预测模块发送结束事件之后,路径预测模块可以响应于接收到的该结束事件,触发路径预测的执行,即确定用户的手指离开触控区域后根据惯性可能的滑动轨迹。示例性的,路径预测模块可以基于输入缓存模块中存储的此次用户的滑动操作对应的所有滑动事件,确定至少一个目标位置信息。该目标位置信息是指用户的手指离开触控区域后根据惯性可能所处的位置的信息。通常,用户的手指在触控区域上滑动的

速度越快,目标位置信息的数量会越多,从而手指离开触控区域后显示器中的光标根据惯性的滑动轨迹越长。

[0152] 示例性的,路径预测模块可以采用以下几种方式确定至少一个目标位置信息。

[0153] 方式1,路径预测模块基于两个滑动事件和预设的运动减速度,确定至少一个目标位置信息。

[0154] 可以理解的是,在本申请实施例中,上述两个滑动事件的选择可以有多种实现方式。示例性的,两个滑动事件可以是输入缓存模块中存储的此次滑动操作对应的所有滑动事件中的任意两个滑动事件。或者,两个滑动事件中包括结束事件,剩余另一个事件可以是此次滑动操作对应的所有滑动事件中除结束事件外的任意一个滑动事件。例如,该两个滑动事件可以包括结束事件和结束事件之前的一个滑动事件。或者,两个滑动事件可以是接近结束事件的两个事件。本申请实施例在此对具体选择哪两个滑动事件不做限定。

[0155] 另外,在本申请实施例中,预设的运动减速度可以是预先试验得到并存储在电子设备中的。

[0156] 在一种实施例中,路径预测模块可以根据上述两个滑动事件中的两个位置信息和两个时间信息,以及预设的运动减速度和周期(输入采集模块用于根据滑动操作检测触摸事件的周期)来确定至少一个目标位置信息。示例性的,目标位置信息可以在触控区域预测的某点的坐标。该情况下,路径预测模块可以在确定至少一个目标位置信息之前确定原点坐标。例如,可以默认为将此处滑动操作对应的输入事件的位置作为原点。

[0157] 示例性的,为了便于理解,假设目标位置信息为触控区域上的某点的二维坐标。且假设两个滑动事件包括结束事件和结束事件的前一个滑动事件,上述目标位置信息可以根据以下公式(1)和公式(2)得到:

$$[0158] \quad \Delta X_i = \frac{\Delta x_n - x_n}{\Delta T_n - T_n} (\Delta T_i - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_i - \Delta T_n)^2}{2} \quad (1)$$

$$[0159] \quad \Delta Y_i = \frac{\Delta y_n - y_n}{\Delta T_n - T_n} (\Delta T_i - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_i - \Delta T_n)^2}{2} \quad (2)$$

[0160] 其中, ΔX_i 为第*i*个目标位置的横坐标与结束事件包括的位置的横坐标的差值, ΔY_i 为第*i*个目标位置的纵坐标与结束事件中的位置的纵坐标的差值。 $(\Delta x_n, \Delta y_n)$ 为结束事件包括的位置的坐标, ΔT_n 为结束事件包括的时间信息,即输入采集模块检测到该结束事件的时刻。 (x_n, y_n) 为结束事件的前一个滑动事件包括的位置的坐标, T_n 为该结束事件的前一个滑动事件包括的时间信息,即输入采集模块检测到该前一个滑动事件的时刻。 α 为预设的运动减速度。 ΔT_i 为第*i*个目标位置对应的时刻,示例性的, ΔT_i 可以根据 ΔT_n 和输入采集模块用于根据滑动操作检测触摸事件的周期*T*得到。例如,每个周期的时长相同时, $\Delta T_i = \Delta T_n + i * T$ 。再例如, ΔT_i 可以根据预先配置时长和 ΔT_n 得到。

[0161] 路径预测模块采用公式(1)和公式(2)相应得到 ΔX_i 和 ΔY_i 之后,可以确定出第*i*个目标位置的坐标,第*i*个目标位置的坐标为 $(\Delta x_n + \Delta X_i, \Delta y_n + \Delta Y_i)$ 。

[0162] 需要说明的是,在本申请实施例中,上述目标位置的坐标点位于两个滑动事件的两个位置确定的直线上。也就是说,电子设备的显示器中的光标依据惯性滑动的轨迹为一条直线,该直线与根据两个滑动事件中的两个位置转换后的两个光标的位置确定的直线相

同。且,光标仅会依据惯性滑动一段距离,路径预测模块可以根据 $\frac{\Delta x_n - x_n}{\Delta T_n - T_n}$ 计算水平方向的

初始速度,并采用公式: $V = \frac{\Delta x_n - x_n}{\Delta T_n - T_n} - \alpha * (\Delta T_i - \Delta T_n)$, 令 V 为 0, 计算 ΔT_i , 得到在水平方向上滑

动的最长时间。且路径预测模块可以根据 $\frac{\Delta y_n - y_n}{\Delta T_n - T_n}$ 计算垂直方向的初始速度,并采用公式:

$V = \frac{\Delta y_n - y_n}{\Delta T_n - T_n} - \alpha * (\Delta T_i - \Delta T_n)$, 令 V 为 0, 计算 ΔT_i , 得到在垂直方向上滑动的最长时间。这两个

最长时间中取较小的 ΔT_i , 根据 ΔT_i 能够确定目标位置的数量。例如,假设每个周期的时长相同,那么将 ΔT_i 除以周期取整,便能够得到目标位置的数量。

[0163] 示例性的,假设用户的手指在触控区域上进行滑动操作时,电子设备获取到4个滑动事件,如图7A所示,4个滑动事件包括:输入事件1、滑动事件2、滑动事件3、结束事件4。其中,输入事件1包括的位置信息为 (x_1, y_1) , 时间信息 T_1 。滑动事件2包括的位置信息为 (x_2, y_2) , 时间信息为 T_2 。滑动事件3包括的位置信息为 (x_3, y_3) , 时间信息为 T_3 。结束事件4包括的位置信息为 $(\Delta x_n, \Delta y_n)$, 时间信息为 ΔT_n 。假设输入事件1的位置为原点,即 $x_1 = 0, y_1 = 0$, 两个滑动事件包括结束事件和结束事件的前一个滑动事件。且假设路径预测模块计算出的目标位置的数量为3个,每个周期的时长均为 T 。那么,如图7A所示,第1个目标位置的坐标

为 $(\Delta x_n + \frac{\Delta x_n - x_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_1 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_1 - \Delta T_n)^2}{2},$

$\Delta y_n + \frac{\Delta y_n - y_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_1 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_1 - \Delta T_n)^2}{2})$, $\Delta T_1 = \Delta T_n + T$ 。第2个目标位置的坐标为

$(\Delta x_n + \frac{\Delta x_n - x_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_2 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_2 - \Delta T_n)^2}{2}, \Delta y_n + \frac{\Delta y_n - y_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_2 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_2 - \Delta T_n)^2}{2})$, $\Delta T_2 =$

$\Delta T_n + 2T$ 。第3个目标位置的坐标为 $(\Delta x_n + \frac{\Delta x_n - x_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_3 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_3 - \Delta T_n)^2}{2},$

$\Delta y_n + \frac{\Delta y_n - y_3}{\Delta T_n - T_3} (\Delta T_3 - \Delta T_n) - \frac{\alpha * (\Delta T_3 - \Delta T_n)^2}{2})$, $\Delta T_3 = \Delta T_n + 3T$ 。

[0164] 方式2,路径预测模块基于三个滑动事件确定至少一个目标位置信息。

[0165] 可以理解的是,在本申请实施例中,该三个滑动事件可以是输入缓存模块存储的此次滑动操作对应的所有滑动时间中的任意三个滑动事件,或者,可以是接近结束事件的三个滑动事件。示例性的,为了保证路径预测模块预测的光标的滑动轨迹的准确性,可以选择最后检测到的三个滑动事件,即将结束事件,以及结束事件的前两个滑动事件作为三个滑动事件。本申请实施例在此对具体选择哪三个滑动事件不做限定。

[0166] 在一种实施例中,路径预测模块可以根据上述三个滑动事件,确定至少一个目标位置信息。示例性的,路径预测模块可以根据三个位置信息确定圆心坐标和圆半径,并基于三个滑动事件包括的信息,确定手指离开触控区域后手指依据惯性的弧线距离。之后,路径预测模块基于圆心坐标、圆半径和弧线距离确定至少一个目标位置信息。其中,该目标位置信息可以是在触控区域预测的某点的二维坐标。

[0167] 示例性的,为了便于理解,假设目标位置信息为触控区域上的某点的二维坐标。且假设三个滑动事件包括结束事件和结束事件的前两个滑动事件,其中,结束事件包括的位置坐标为 (x_n, y_n) ,时间信息为 T_n ,结束事件的前一个滑动事件包括的位置坐标为 (x_{n-1}, y_{n-1}) ,时间信息为 T_{n-1} ,结束事件前的第二个滑动事件包括的位置坐标为 (x_{n-2}, y_{n-2}) ,时间信息为 T_{n-2} 。那么路径预测模块可以根据这三个坐标确定圆心的横坐标和纵坐标,并根据圆心的坐标确定圆半径。其中,圆心的横坐标满足以下公式(3),圆心的纵坐标满足以下公式(4),圆半径满足以下公式(5)。

$$[0168] \quad X = -\frac{D * E - B * F}{B * C - A * D} \quad (3)$$

$$[0169] \quad Y = -\frac{A * F - C * E}{B * C - A * D} \quad (4)$$

$$[0170] \quad R = \sqrt{(x_n - X)^2 + (y_n - Y)^2} \quad (5)$$

[0171] 其中, X 为圆心的横坐标, Y 为圆心的纵坐标, R 为圆半径。且 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 分别满足以下公式。

$$[0172] \quad A = x_n - x_{n-1}$$

$$[0173] \quad B = y_n - y_{n-1}$$

$$[0174] \quad C = x_n - x_{n-2}$$

$$[0175] \quad D = y_n - y_{n-2}$$

$$[0176] \quad E = \frac{(x_n^2 - x_{n-1}^2) - (y_{n-1}^2 - y_n^2)}{2}$$

$$[0177] \quad F = \frac{(x_n^2 - x_{n-2}^2) - (y_{n-2}^2 - y_n^2)}{2}$$

[0178] 路径预测模块可以基于三个滑动事件包括的信息,确定每个目标位置相对于结束事件的位置的弧线距离。该弧线距离满足以下公式(6)

$$[0179] \quad S_i = \frac{\sqrt{(x_n - x_{n-1})^2 + (y_n - y_{n-1})^2}}{T_n - T_{n-1}} - \alpha * (\Delta T_i - T_n)^2 \quad (6)$$

[0180] 其中, α 为预设的运动减速度。 ΔT_i 为第 i 个目标位置对应的时刻, ΔT_i 根据 T_n 和输入采集模块用于根据滑动操作检测触摸事件的周期 T 得到。例如,每个周期的时长相同时, $\Delta T_i = T_n + i * T$ 。

[0181] 路径预测模块在确定出圆心的坐标、圆半径、每个目标位置相对于结束事件的位置的弧线距离之后,可以基于圆心的坐标、圆半径、弧线距离,确定每个目标位置信息。目标位置信息满足以下公式(7)和公式(8)。

$$[0182] \quad \Delta X_i = X + R * \cos\left(\frac{S_i}{R}\right) \quad (7)$$

$$[0183] \quad \Delta Y_i = Y + R * \sin\left(\frac{S_i}{R}\right) \quad (8)$$

[0184] 其中, ΔX_i 为第 i 个目标位置的横坐标, ΔY_i 为第 i 个目标位置的纵坐标。

[0185] 需要说明的是,在本申请实施例中,采用方式2得到的显示器中的光标依据惯性滑动的轨迹为弧线。且,可以预先在电子设备中配置目标位置的数量。示例性的,目标位置的数量可以是根据电子设备的屏幕刷新频率,以及预设时长得到。例如,假设屏幕刷新频率为每秒N次,预设时长为M,那么目标位置的数量可以为(M*N)个。或者,目标位置的数量可以是预先配置的固定值。当然,目标位置的数量还可以是通过其他方式得到的,本申请实施例在此不做限定。

[0186] 示例性的,假设用户的手指在触控区域上进行滑动操作时,电子设备获取到4个滑动事件,如图7B所示,4个滑动事件包括:输入事件1、滑动事件2、滑动事件3、结束事件4。其中,输入事件1包括的位置信息为(x1,y1),时间信息T1。滑动事件2包括的位置信息为(x2,y2),时间信息为T2。滑动事件3包括的位置信息为(x3,y3),时间信息为T3。结束事件4包括的位置信息为(x4,y4),时间信息为T4。假设输入事件1的位置为原点,即x1=0,y1=0,三个滑动事件包括结束事件和结束事件的前两个滑动事件。且假设预先配置的目标位置的数量为3个,每个周期的时长均为T。那么,如图7B所示,路径预测模块根据滑动事件2、滑动事件3、结束事件4的三个位置信息确定圆心的坐标(X,Y),并确定圆半径R,还确定3个目标位置中每个目标位置对应的弧线距离Si,之后根据圆心坐标、圆半径、弧线距离确定3个目标位置的坐标。其中,第1个目标位置的坐标为 $(X+R * \cos\left(\frac{S1}{R}\right), Y+R * \sin\left(\frac{S1}{R}\right))$, $\Delta T1=T4+T$ 。第2个目标位置的坐标为 $(X+R * \cos\left(\frac{S2}{R}\right), Y+R * \sin\left(\frac{S2}{R}\right))$, $\Delta T2=T4+2T$ 。第3个目标位置的坐标为 $(X+R * \cos\left(\frac{S3}{R}\right), Y+R * \sin\left(\frac{S3}{R}\right))$, $\Delta T3=T4+3T$ 。

[0187] 方式3,路径预测模块基于此次滑动操作对应的所有滑动事件确定至少一个目标位置信息。

[0188] 在一种实施例中,路径预测模块可以基于此次滑动操作对应的所有滑动事件中的位置信息和时间信息,并采用预存的轨迹预测算法,确定至少一个目标位置信息。

[0189] 可以理解的是,在本申请实施例中,目标位置的数量可以是预先配置的固定值,或者,可以是根据电子设备的屏幕刷新频率,以及预设时长得到。本申请实施例在此不做限定。

[0190] 另外,上述预存的轨迹预测算法可以是轨迹预测模型或者轨迹预测公式。该轨迹预测模型或者轨迹预测公式可以是预先获取采样数据,并采用机器学习的方式训练该采样数据得到的。为了保证轨迹预测算法的准确性,上述采样数据可以是大量的手指在触控区域上滑动的位置数据和时间数据,以及人工预测的坐标点数据。

[0191] 值得注意的是,在本申请实施例中,上述轨迹预测模型可以是电子设备自己训练数据得到,也可以是云端训练数据得到后,发送至电子设备的,还可以是人工计算得到并存储在电子设备中的。本申请实施例在此对电子设备中的轨迹预测模型的获取方式不做限定。

[0192] 在一些实施例中,上述用于训练轨迹预测模型的采样数据可以是电子设备获取的,也可以是云端获取的。例如,该采样数据可以是电子设备获取的使用电子设备的用户的历史滑动数据。再例如,该采样数据可以是云端获取到的全网的用户的历史滑动数据,还可

以是某些特定类型的人群的历史滑动数据。本申请实施例在此对采样数据的来源,以及采用数据的类型不做限定。

[0193] 进一步可选的,上述用于训练轨迹预测模型的采样数据还可以是预设时间段内的所有历史滑动数据。例如,采样数据可以是执行本申请实施例中光标的移动方法的前一天内的历史滑动数据,或者是前一周内的历史滑动数据,或者是前一个月内的历史滑动数据,或者是前一年内的历史滑动数据。本申请实施例在此对获取采样数据的时间段不做特殊限定。

[0194] 在一些实施例中,在使用采样数据训练轨迹预测模型时,可以先按照用户的滑动轨迹的形状进行分类,然后综合不同类型的滑动轨迹训练一个轨迹预测模型,或者是针对每种类型的滑动轨迹训练一个轨迹预测模型。其中,滑动轨迹的类型可以包括直线、弧线、不规则曲线等。本申请实施例在此对轨迹预测模型的训练过程不做特殊限定。

[0195] 示例性的,路径预测模块可以根据结束事件包括的时间信息,以及用于检测滑动事件的周期确定每个目标位置对应的时刻。然后,路径预测模块可以将所有滑动事件中的位置信息和时间信息、某个目标位置对应的时刻输入轨迹预测模型或者轨迹预测公式,得到该目标位置的坐标。

[0196] 例如,轨迹预测公式可以为以下公式(9)和公式(10)。

$$[0197] \quad \Delta X_i = \sqrt{\frac{a_1 * x_1^2 * T_1 + a_2 * x_2^2 * T_2 + \dots + a_n * x_n^2 * T_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}} * (\Delta T_i - T_n) \quad (9)$$

$$[0198] \quad \Delta Y_i = \sqrt{\frac{b_1 * y_1^2 * T_1 + b_2 * y_2^2 * T_2 + \dots + b_n * y_n^2 * T_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}} * (\Delta T_i - T_n) \quad (10)$$

[0199] 其中, ΔX_i 为第*i*个目标位置的横坐标, ΔY_i 为第*i*个目标位置的纵坐标。 a_1, a_2, \dots, a_n ,以及 b_1, b_2, \dots, b_n 是预设参数,是预先训练得到的。 (x_1, y_1) 是输入事件中的位置的坐标, T_1 是该输入事件中的时间信息。 (x_2, y_2) 是输入事件后的第一个滑动事件中的位置的坐标, T_2 是该滑动事件中的时间信息。 (x_n, y_n) 是结束事件中的位置的坐标, T_n 是该结束事件中的时间信息。 ΔT_i 为第*i*个目标位置对应的时刻,示例性的, ΔT_i 可以根据 ΔT_n 和输入采集模块用于根据滑动操作检测触摸事件的周期*T*得到。例如,每个周期的时长相同时, $\Delta T_i = \Delta T_n + i * T$ 。再例如, ΔT_i 可以根据预先配置时长和 ΔT_n 得到。

[0200] 路径预测模块将此次触摸操作对应的所有滑动事件包括的数据代入第*i*个目标位置的坐标公式后便可以得到第*i*个目标位置的坐标。可以理解的是,采用上述方式3确定出来的至少一个目标位置信息转换成光标在显示器中的位置信息后,该光标在显示器中的轨迹的形状可以是任意实现。示例性的,补充的光标的滑动轨迹可以是直线,也可以是弧线,还可以是不规定形状的线条,可以由实际场景确定。

[0201] 方式4,路径预测模块基于五个滑动事件确定至少一个目标位置信息。

[0202] 可以理解的是,在本申请实施例中,该五个滑动事件可以是输入缓存模块存储的此次滑动操作对应的所有滑动时间中的任意五个滑动事件,或者,可以是接近结束事件的五个滑动事件。示例性的,为了保证路径预测模块预测的光标的滑动轨迹的准确性,可以选择最后检测到的五个滑动事件。本申请实施例在此对具体选择哪五个滑动事件不做限定。

[0203] 在一种实施例中,路径预测模块可以根据上述五个滑动事件,确定至少一个目标

位置信息。

[0204] 示例性的,路径预测模块可以根据五个位置信息,即五个坐标确定椭圆方程,并根据该椭圆方程绘制椭圆,从而获得椭圆的圆心的坐标,以及长半轴 a 和短半轴 b 。之后,手机可以基于椭圆的圆心坐标、长半轴 a 、短半轴 b 和弧线距离(按照上述公式6确定弧线距离)确定至少一个目标位置信息。其中,该目标位置信息可以是在触控区域预测的某点的二维坐标。

[0205] 需要说明的是,在本申请实施例中,采用方式4得到的显示器中的光标依据惯性滑动的轨迹为弧线。

[0206] 示例性的,假设用户的手指在触控区域上进行滑动操作时,电子设备获取到5个滑动事件,如图7C所示,5个滑动事件包括:输入事件1、滑动事件2、滑动事件3、滑动事件4、结束事件5。其中,输入事件1包括的位置信息为 (x_1, y_1) ,时间信息为 T_1 。滑动事件2包括的位置信息为 (x_2, y_2) ,时间信息为 T_2 。滑动事件3包括的位置信息为 (x_3, y_3) ,时间信息为 T_3 。滑动事件4包括的位置信息为 (x_4, y_4) ,时间信息为 T_4 。结束事件5包括的位置信息为 (x_5, y_5) ,时间信息为 T_5 。

[0207] 假设输入事件1的位置为原点,即 $x_1=0, y_1=0$,五个滑动事件包括上述所有事件。且假设预先配置的目标位置的数量为3个,每个周期的时长为 T 。那么,如图7C所示,路径预测模块根据输入事件1、滑动事件2、滑动事件3、滑动事件4、结束事件5的五个位置信息确定椭圆的圆心的坐标 (X, Y) ,并确定长半轴 a 和短半轴 b ,还确定3个目标位置中每个目标位置对应的弧线距离 S_i 。之后根据椭圆的圆心坐标、长半轴 a 、短半轴 b 、弧线距离确定3个目标位置的坐标。

[0208] 需要说明的是,在本申请实施例中,路径预测模块除了可以采用上述四种方式确定至少一个目标位置信息外,还可以采用其他方式确定至少一个目标位置信息。

[0209] 另外,在本申请实施例中,可以将上述四种方式中的任意一种方式预存在电子设备中,供路径预测模块确定目标位置坐标时使用。或者,可以将上述四种方式均预存在电子设备中。该情况下,当需要确定目标位置信息时,路径预测模块可以从预存的所有方式中选择一种方式,来确定目标位置信息。示例性的,路径预测模块可以从所有方式中任选一种方式作为最终使用的方式。或者,路径预测模块可以根据光标真实移动的轨迹,采用预设的轨迹选择算法来确定选择哪种方式确定目标位置信息。例如,路径预测模块可以通过分析此次滑动操作对应的所有滑动事件中的位置信息,来确定真实滑动的轨迹的弧度。如果该弧度小于预设范围,那么路径预测模块可以选择方式1或者方式3来确定目标位置信息。如果该弧度大于预设范围,则路径预测模块可以选择方式2或者方式3来确定目标位置的信息。本申请实施例在此对路径预测模块确定至少一个目标位置信息具体采用哪种方式不做限定。

[0210] 由上可知,上述方式3,与方式1、方式2和方式4相比,路径预测模块在预测目标位置的信息时参考了此次滑动操作对应的所有滑动事件中的位置信息和时间信息,由于方式3中综合考虑的数据更多,因此采用方式3预测得到的目标位置的信息更加合理,从而使得显示器中的光标依据惯性移动的轨迹更加平滑。

[0211] 6、路径预测模块向输入分发模块发送至少一个目标位置信息。

[0212] 示例性的,路径预测模块可以在确定出所有目标位置信息后,一次便将所有目标

位置信息发送至输入分发模块。或者,路径预测模块每确定出一个目标位置信息,便可以向输入分发模块发送确定出的该目标位置信息。本申请实施例在此对路径预测模块发送至少一个目标位置信息的方式不做限定。

[0213] 再例如,路径预测模块在确定出至少一个目标位置信息之后,可以不执行任何操作。

[0214] 7、输入分发模块接收路径预测模块发送的至少一个目标位置信息,并根据该目标位置信息执行操作。

[0215] 在本申请实施例中,输入分发模块根据目标位置信息执行操作的具体描述与上述步骤4中输入分发模块根据滑动事件中的位置信息执行操作的相关描述类似,在此不做赘述。

[0216] 在另一种实施例中,如图8所示,本申请实施例提供的光标的移动方法的流程可以包括:

[0217] 801、电子设备接收用户的滑动操作,并根据该滑动操作获取滑动事件。

[0218] 滑动事件中包括用户的手指在触控区域的位置信息,以及电子设备检测到该滑动事件的时间。

[0219] 步骤801的具体描述可以参考上述图6中的第1步骤中的相关描述,在此不再赘述。

[0220] 802、电子设备将滑动事件包括的位置信息转换成光标在显示器中的第一位置信息,并根据第一位置信息绘制并显示光标。

[0221] 步骤802的具体描述可以参考上述图6中的第4步骤中的相关描述,在此不再赘述。

[0222] 803、电子设备响应于滑动结束操作,根据获取到的滑动事件,确定至少一个目标位置信息。

[0223] 在一次滑动操作中,电子设备检测到最后一个触摸事件,即检测到结束事件时,确定接收到滑动结束操作。

[0224] 且,目标位置信息用于表征预测的手指在触控区域上的位置信息。

[0225] 步骤803的具体描述可以参考上述图6中的第5步骤中的相关描述,在此不再赘述。

[0226] 804、电子设备将至少一个目标位置信息中的每个目标位置信息转换成光标在显示器中的第二位置信息,并根据每个第二位置信息绘制并显示光标。

[0227] 步骤804的具体描述可以参考上述图6中的第7步骤中的相关描述,在此不再赘述。

[0228] 由上可知,当用户的手指在触控区域停止移动时,电子设备实现了控制光标根据惯性继续移动一段距离。

[0229] 本申请实施例还提供一种芯片系统,如图9所示,该芯片系统包括至少一个处理器1101和至少一个接口电路1102。处理器1101和接口电路1102可通过线路互联。例如,接口电路1102可用于从其它装置(例如电子设备100的存储器)接收信号。又例如,接口电路1102可用于向其它装置(例如处理器1101)发送信号。示例性的,接口电路1102可读取存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器1101。当所述指令被处理器1101执行时,可使得电子设备执行上述实施例中的各个步骤。当然,该芯片系统还可以包含其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0230] 可以理解的是,上述电子设备等为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实

例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明实施例的范围。

[0231] 本申请实施例可以根据上述方法示例对上述电子设备等进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本发明实施例中对模块的划分是示意性的,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。

[0232] 通过以上的实施方式的描述,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,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。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。

[0233] 在本申请实施例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,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0234] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或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)或处理器执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0235] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

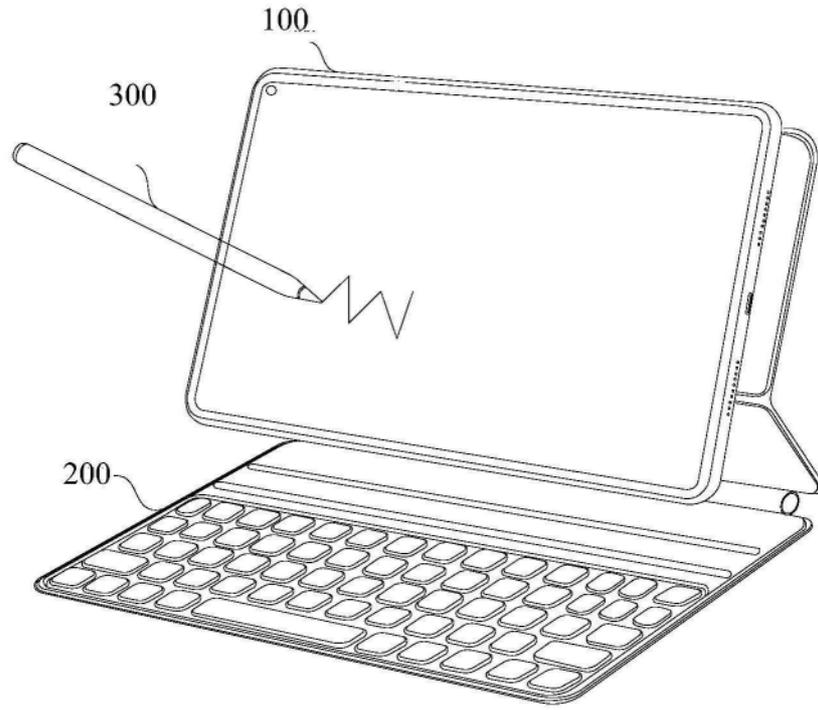


图1

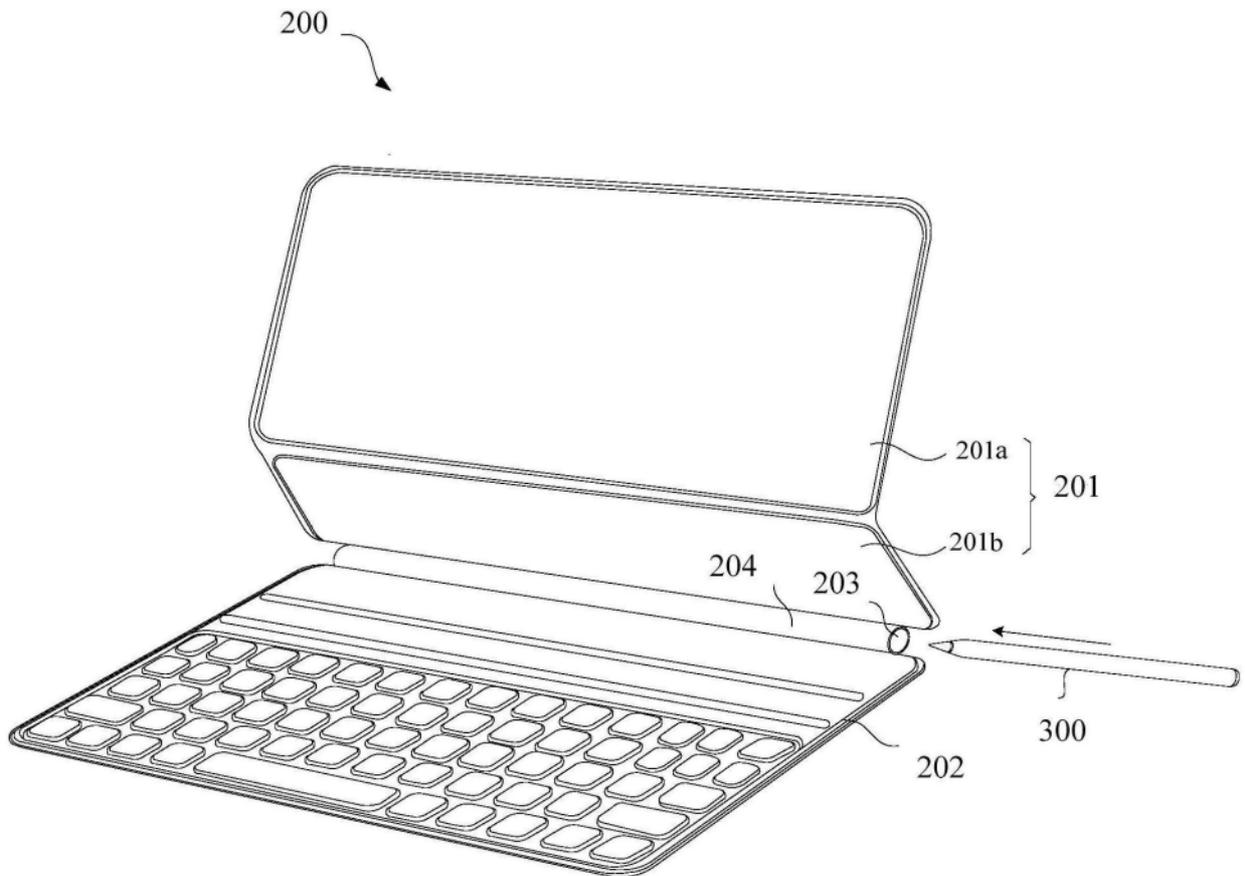


图2

电子设备100

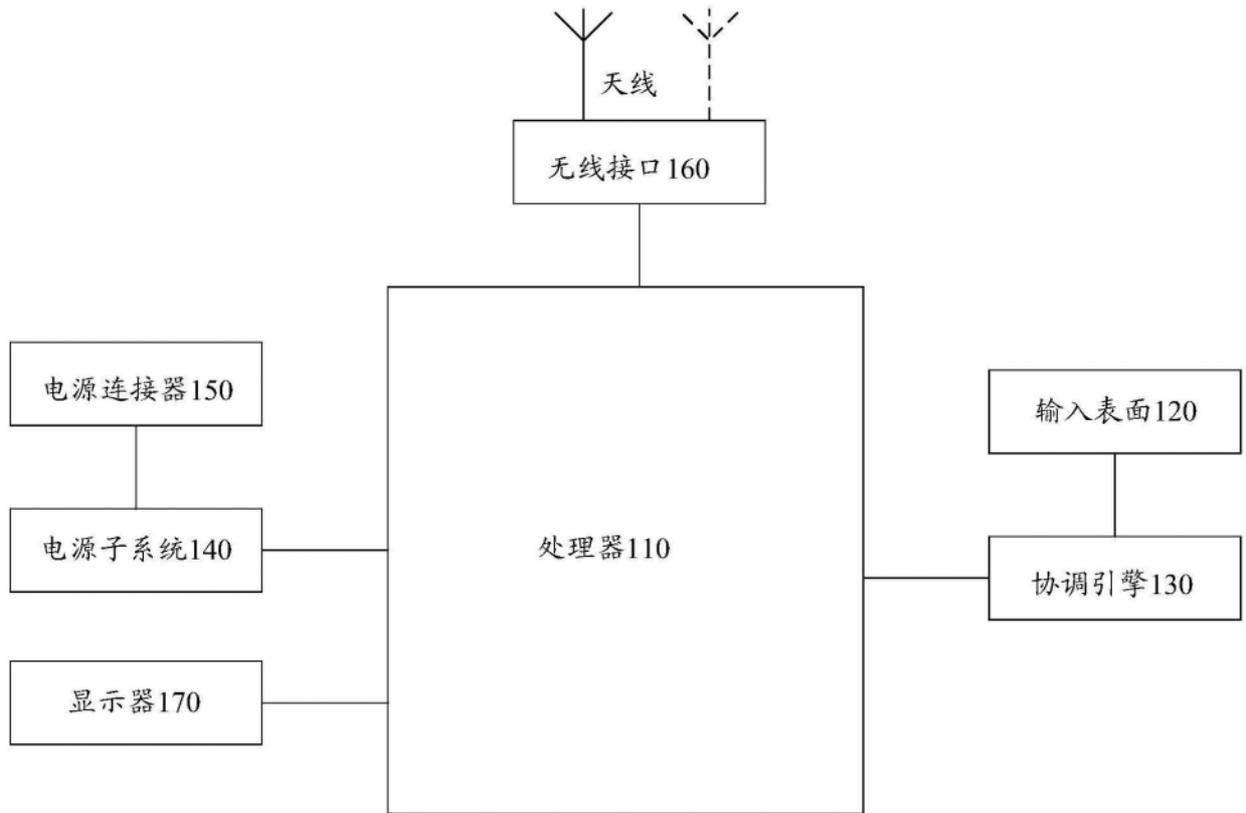


图3

无线键盘200

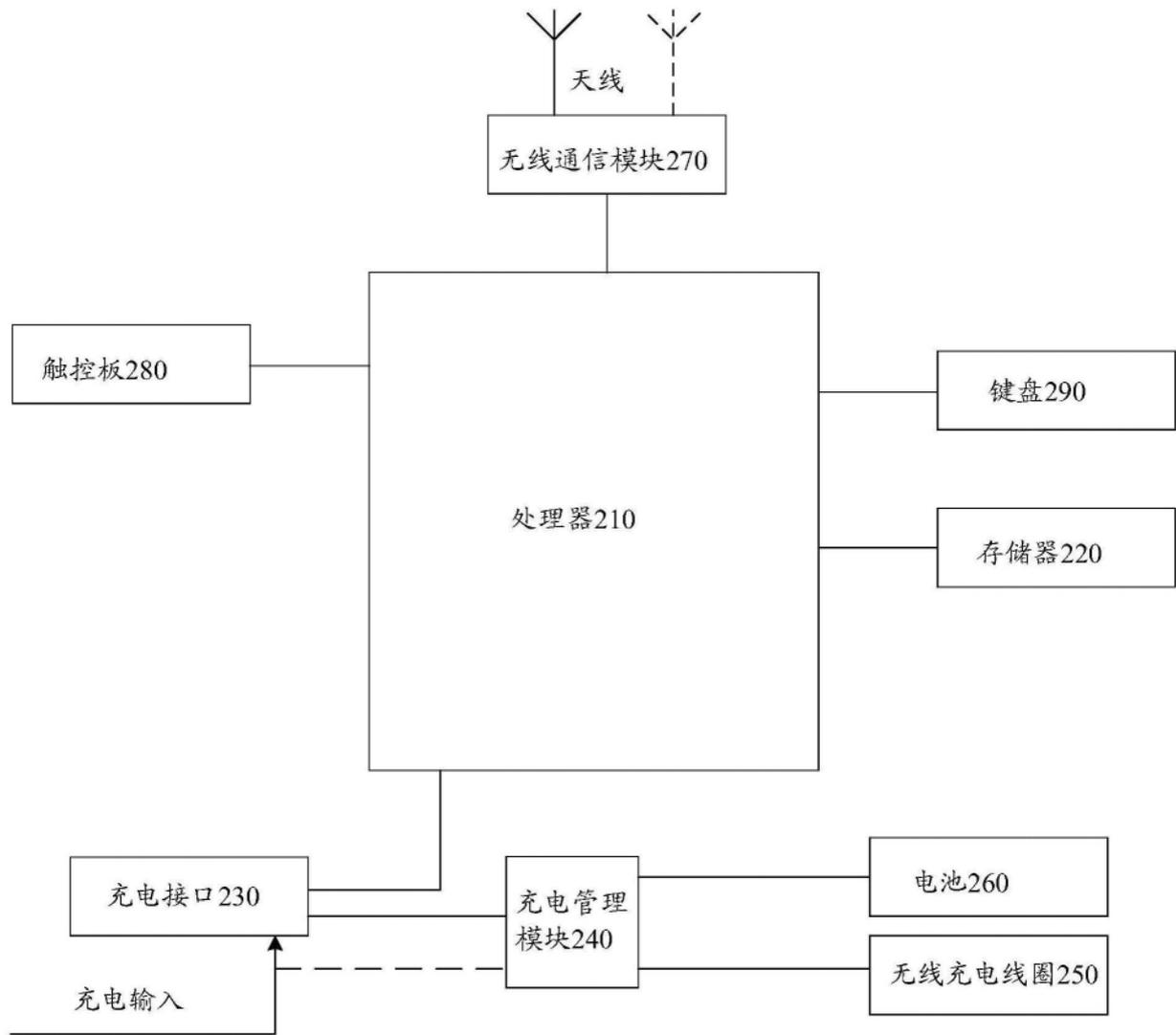


图4

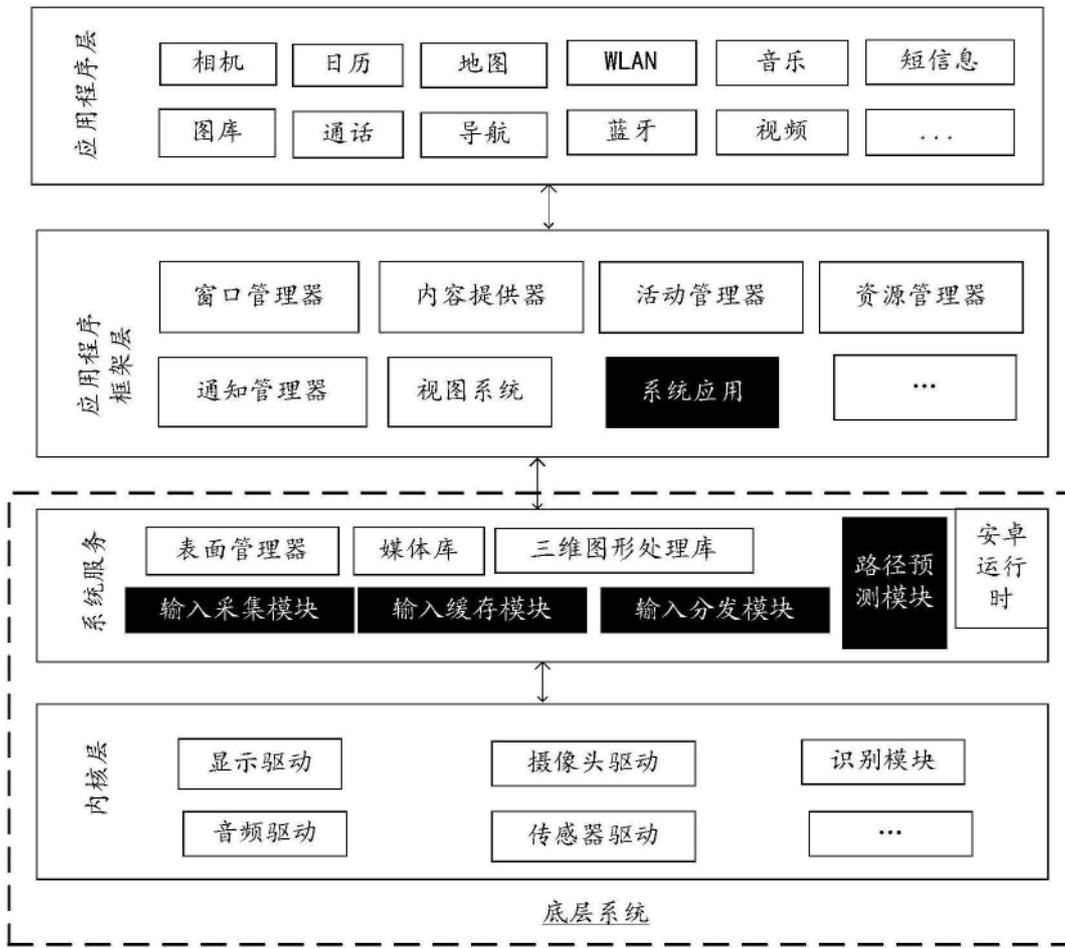


图5

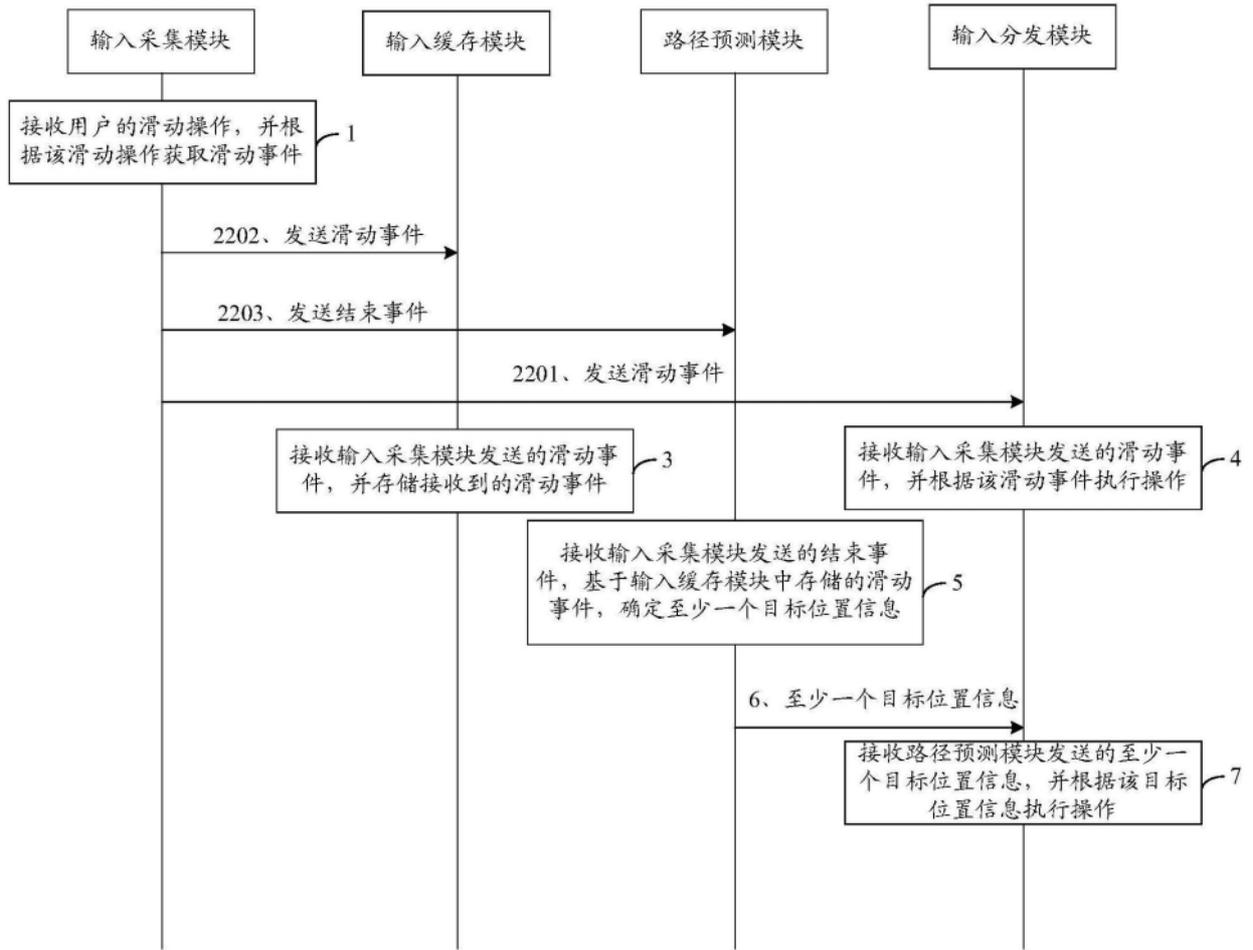


图6

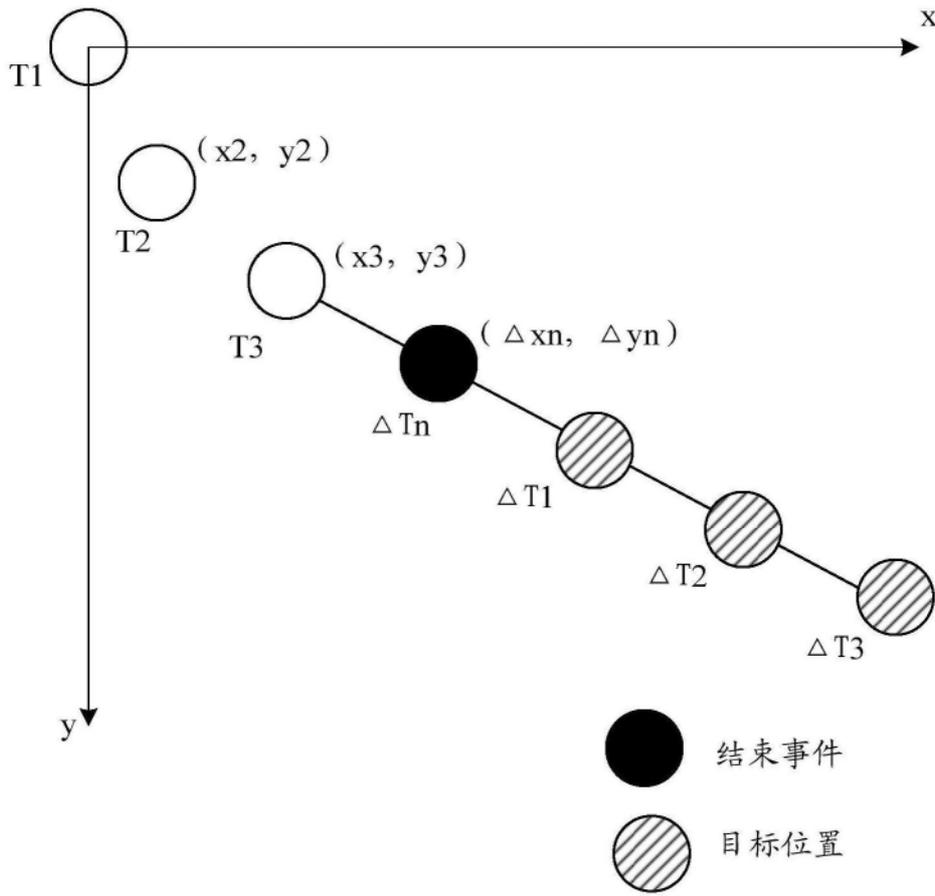


图7A

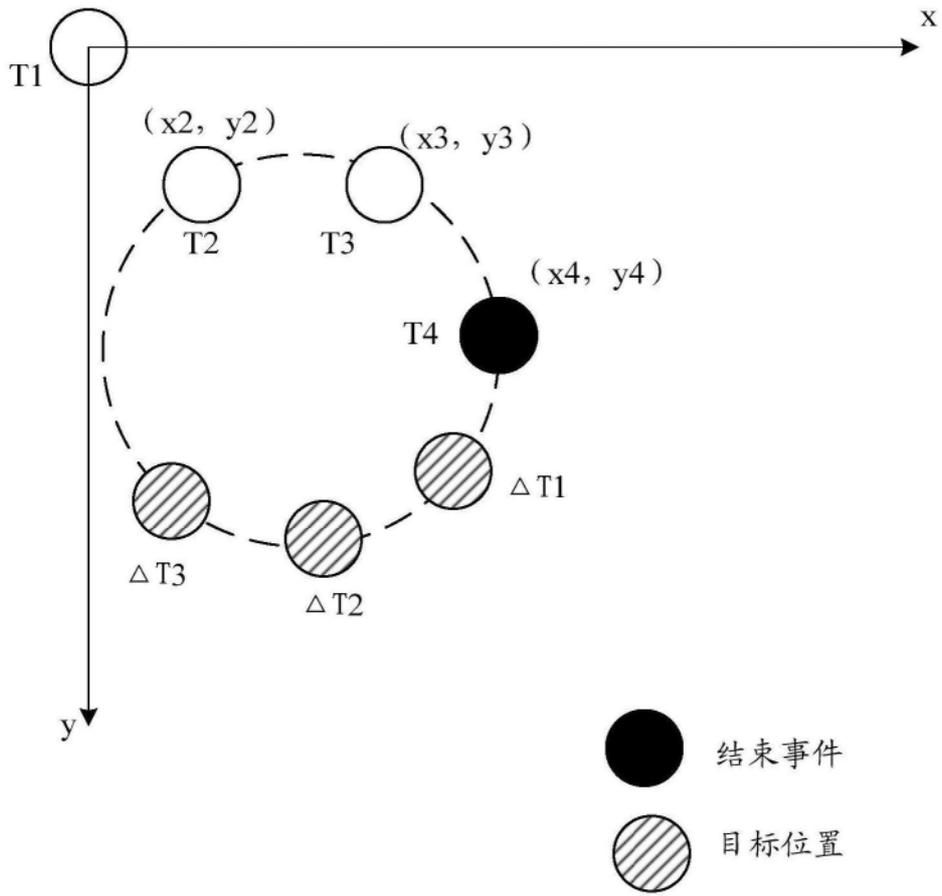


图7B

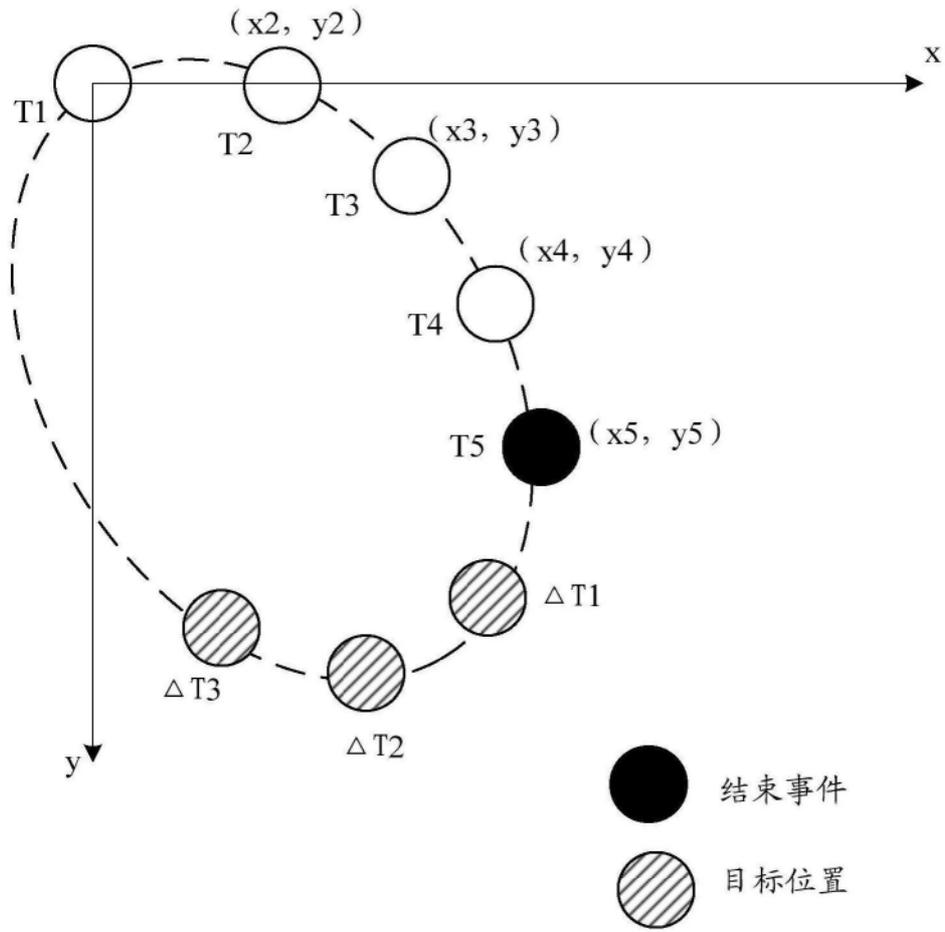


图7C

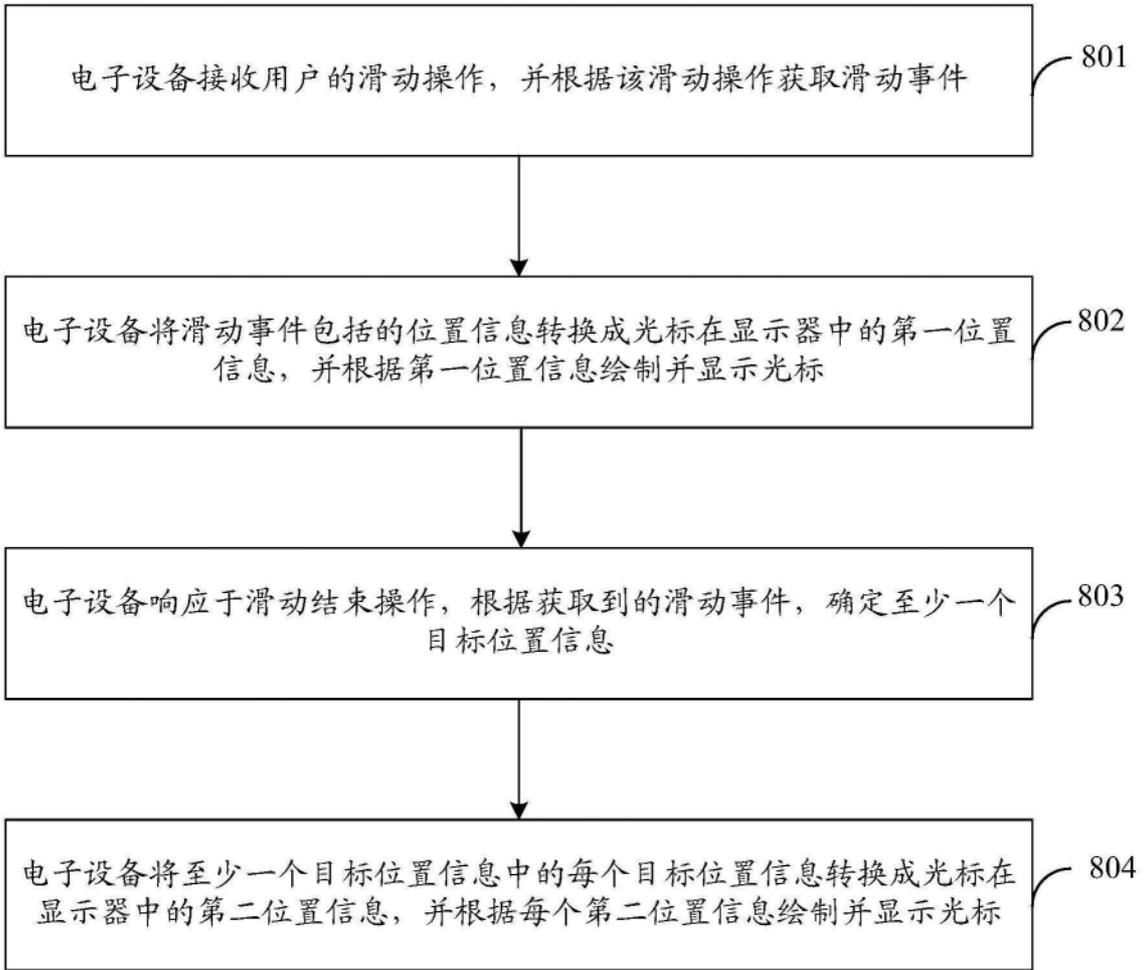


图8

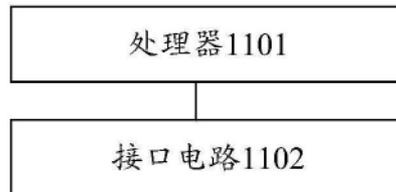


图9