



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102902469 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201110209024. 4

审查员 王力维

(22) 申请日 2011. 07. 25

(73) 专利权人 宸鸿光电科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市 114 内湖区民权东路 6 段 13 之 18 号

(72) 发明人 张庆阳 吴祥成

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(51) Int. Cl.

G06F 3/0488(2013. 01)

(56) 对比文件

- CN 101620511 A, 2010. 01. 06,
- CN 101620511 A, 2010. 01. 06,
- JP 2011003074 A, 2011. 01. 06,
- CN 101866253 A, 2010. 10. 20,
- CN 101571773 A, 2009. 11. 04,
- CN 101770332 A, 2010. 07. 07,

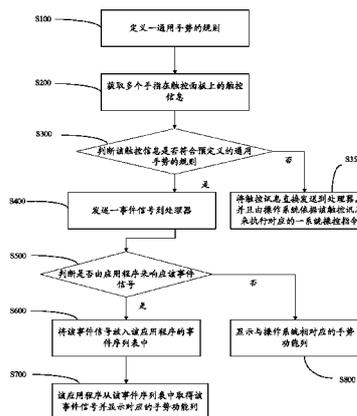
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

手势识别方法及触控系统

(57) 摘要

本发明涉及一种应用于触控设备的手势识别方法及触控系统。一种手势识别方法,包括:根据触控面板上的触控信息判断输入手势是否符合预定义的通用手势的规则;及当该输入手势符合该通用手势的规则时,发送一事件信号,并根据该事件信号产生对应的手势功能列。上述方法可免除用户记忆一堆的操作手势并让操作更为直接方便、不易出错。



1. 一种手势识别方法,其特征在于,包括:

根据触控面板上的触控信息判断输入手势是否符合预定义的通用手势的规则;及
当该输入手势符合该通用手势的规则时,发送一事件信号,并根据该事件信号产生对应的手势功能列;

其中,根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤包括:

判断一初始时间该触控面板上是否有三个或以上的触控点;

当判断该初始时间的触控点的结果为是时,进一步判断在一第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,所有触控点所连接形成的一多边形的面积是否与时间成反比或是进一步判断在该第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,相邻各触控点之间的距离是否与时间成反比;

当判断该多边形的面积与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则;

当判断该相邻各触控点之间的距离与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则;及

判断是否由应用程序来响应该事件信号,其中判断是否由应用程序来响应该事件信号的步骤包括:

确定该三个或以上触控点的质心;

判断该质心是否位于该应用程序的窗口的区域内;及

当判断该质心位置的结果为是时,由该应用程序来响应该事件信号;

当判断该质心位置的结果为否时,由操作系统来响应该事件信号。

2. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于,当判断结果为由该应用程序来响应该事件信号时,进一步包括:

将该事件信号放入该应用程序的事件序列表中;及

该应用程序从该事件序列表中取得该事件信号并显示与该应用程序相对应的手势功能列。

3. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于,当判断结果为不由该应用程序来响应该事件信号时,进一步包括:显示与操作系统相对应的手势功能列。

4. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于,该通用手势为三个或三个以上的手指所形成的抓的手势。

5. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于,判断所述多边形的面积是否与时间成反比的步骤进一步包括:

判断在该第一预订时间内所有触控点是否保持存在;及

当在该第一预定时间内有至少一该些触控点消失时,或者判断该多边形的面积与时间成反比的结果为否时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为不成立。

6. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于,判断相邻各触控点之间的距离是否与时间成反比的步骤进一步包括:

判断在该第一预订时间内所有触控点是否保持存在;及

当在该第一预定时间内有至少一该些触控点消失时,或者判断相邻各触控点之间的距

离与时间的结果为否时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为不成立。

7. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于:确定该三个或以上触控点的质心的步骤为:

设每个触控点 P_i 的坐标为 (x_i, y_i) , 其中 $i = 1, 2, 3 \dots n, n \geq 3$;

则质心点 M 的坐标为 $(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n})$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于:根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤还包括:

在检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后,判断所有触控点是否进一步在第一预定时间内全部消失;

若判断所有触控点是否全部消失的结果为是时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为成立;及

若判断所有触控点是否全部消失的结果为否时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为不成立。

9. 根据权利要求 1 所述的手势识别方法,其特征在于:当判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的结果为否时,操作系统依据该触控信息来执行对应的系统操控指令。

10. 一种触控系统,其特征在于,包括:

触控面板,用于获取至少一个手指触碰所产生的触控信息;

触控集成电路,当根据该触控面板上的触控信息判断输入手势符合一通用手势的规则时,发送一事件信号;及

处理器,根据该事件信号控制操作系统或应用程序来产生对应的手势功能列;

其中,根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤包括:

判断一初始时间该触控面板上是否有三个或以上的触控点;

当判断该初始时间的触控点的结果为是时,进一步判断在第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,所有触控点所连接形成的一多边形的面积是否与时间成反比或是进一步判断在该第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,相邻各触控点之间的距离是否与时间成反比;

当判断该多边形的面积与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则;

当判断该相邻各触控点之间的距离与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则;及

判断是否由应用程序来响应该事件信号,其中判断是否由应用程序来响应该事件信号的步骤包括:

确定该三个或以上触控点的质心;

判断该质心是否位于该应用程序的窗口的区域内;及

当判断该质心位置的结果为是时,由该应用程序来响应该事件信号;

当判断该质心位置的结果为否时,由操作系统来响应该事件信号。

11. 根据权利要求 10 所述的触控系统,其特征在于,还包括:

存储器,用于存储操作系统及位于该操作系统上层的应用程序。

12. 根据权利要求 11 所述的触控系统,其特征在于:当该处理器判断由该应用程序来响应该事件信号时,该处理器将该事件信号放入该应用程序的事件序列列表中,使得该应用程序从该事件序列列表中取得该事件信号并显示与该应用程序相对应的手势功能列。

手势识别方法及触控系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及触控技术领域,特别是涉及一种应用于触控设备的手势识别方法及触控系统。

【背景技术】

[0002] 现今存在着许多种类型的输入设备用于执行计算机系统中的作用。这些操作通常对应于在显示屏幕上移动光标并作出选择。这些操作也可包括翻页、滚动、摇动、缩放等等。举例来说,输入设备可以是按钮、开关、键盘、鼠标、跟踪轨迹球、触控板、控制杆、触摸屏等等。

[0003] 利用触控板设备,例如笔记本电脑的触控板,显示器上的输入指示器的移动通常对应于当用户的手指沿触控面板的表面移动时用户的手指(或指示笔)的相对移动。另一方面,触摸屏是一种在屏幕的透明面板上设有触敏器件的显示屏。当使用触摸屏时,用户通过屏幕上的图形用户界面(Graphical User Interface, GUI)对象(通常使用指示笔或手指)直接在显示屏幕上作选择。

[0004] 为了提供附加的功能,已经使用这些输入设备的某些实现了手势(Gesture)识别。举例来说,在触控面板中,当在触控面板的表面上检测到一次或多次轻敲时可作出选择。在某些情况下,可以轻敲触控面板的任何部分,而在另一种情况下可以轻敲触控面板的指定部分。除了用于选择,还可通过利用触控面板的边界处的手指运动启动滚动。

[0005] 近期,已经实现了更加高级的手势。例如,通过将四个手指放在触控面板以便识别滚动手势,并据此在触控面板上移动这些手指以执行滚动事件。随着新的手势输入设备不断地涌现,各种操作系统之间,甚至于同一操作系统内部的多个应用程序之间的手势命令很可能都逐渐发展成不近相同。而随着这些手势命令变得日益复杂,使用者常常会很困惑或不确定怎样去正确地与某一个特定的手势识别程序进行交互。举例来说,当一个用户用两只手指接触一个触控屏的窗口的两端,然后使一个手指朝另一个手指移动。这个输入手势可以被程序X解释为“关闭窗口”的命令,也可以被程序Y解释为“画直线”的命令。更进一步来说,当手势日趋复杂化时(例如包含了移动、拖拽、压力触控等各种元素的组合),用户们往往会变得很困惑怎样去输入正确的手势,而且很不确定输入的手势会被软件识别成何种命令。

【发明内容】

[0006] 基于此,有必要提供一种用户操作较为方便的手势识别方法及系统。

[0007] 一种手势识别方法,包括:

[0008] 根据触控面板上的输入手势判断该输入手势是否符合预定义的通用手势的规则;
及

[0009] 当该输入手势符合该通用手势的规则时,发送一事件信号,并根据该事件信号产生对应的手势功能列。

- [0010] 在优选的实施例中,上述手势识别方法还包括:
- [0011] 判断是否由应用程序来响应该事件信号。
- [0012] 在优选的实施例中,当判断结果为由该应用程序来响应该事件信号时,进一步包括:
- [0013] 将该事件信号放入该应用程序的事件序列中;及
- [0014] 该应用程序从该事件序列中取得该事件信号并显示与该应用程序相对应的手势功能列。
- [0015] 在优选的实施例中,当判断结果为由该应用程序来响应该事件信号时,进一步包括:显示与操作系统相对应的手势功能列。
- [0016] 在优选的实施例中,该通用手势为三个或三个以上的手指所形成的抓的手势。
- [0017] 在优选的实施例中,根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤包括:
- [0018] 判断一初始时间该触控面板上是否有三个或以上的触控点;
- [0019] 当判断该初始时间的触控点的结果为是时,进一步判断在一第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,所有触控点所连接形成的一多边形的面积是否与时间成反比;及
- [0020] 当判断该多边形的面积与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则。
- [0021] 在优选的实施例中,判断所述多边形的面积是否与时间成反比的步骤进一步包括:
- [0022] 判断在该第一预订时间内所有触控点是否保持存在;及
- [0023] 当在该第一预定时间内有至少一该些触控点消失时,或者判断该多边形的面积与时间成反比的结果为否时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为不成立。
- [0024] 在优选的实施例中,根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤包括:
- [0025] 判断一初始时间该触控面板上是否有三个或以上的触控点;
- [0026] 当判断该初始时间的触控点的结果为是时,进一步判断在一第一预定时间内所有触控点皆存在的条件下,相邻各触控点之间的距离是否与时间成反比;及
- [0027] 当判断该相邻各触控点之间的距离与时间的结果为是时,检测出该输入手势符合该通用手势的规则。
- [0028] 在优选的实施例中,判断相邻各触控点之间的距离是否与时间成反比的步骤进一步包括:
- [0029] 判断在该第一预订时间内所有触控点是否保持存在;及
- [0030] 当在该第一预定时间内有至少一该些触控点消失时,或者判断相邻各触控点之间的距离与时间的结果为否时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为不成立。
- [0031] 在优选的实施例中,判断是否由应用程序来响应该事件信号的步骤包括:
- [0032] 确定该三个或以上触控点的质心;
- [0033] 判断该质心是否位于该应用程序的窗口的区域内;及
- [0034] 当判断该质心位置的结果为是时,由该应用程序来响应该事件信号;
- [0035] 当判断该质心位置的结果为否时,由操作系统来响应该事件信号。

[0036] 在优选的实施例中,确定该三个或以上触控点的质心的步骤为:

[0037] 设每个触控点 P_i 的坐标为 (x_i, y_i) , 其中 $i = 1, 2, 3 \dots n, n \geq 3$;

[0038] 则质心点 M 的坐标为 $(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n})$ 。

[0039] 在优选的实施例中,根据触控面板上的触控信息判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的步骤还包括:

[0040] 在检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后,判断所有触控点是否进一步在第一预定时间内全部消失;

[0041] 若判断所有触控点是否全部消失的结果为是时,确认该输入手势符合该通用手势的规则为成立;及

[0042] 若判断所有触控点是否全部消失的结果为否时,确认该输入手势符合该公用手势的规则为不成立。

[0043] 在优选的实施例中,当判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的结果为否时,操作系统依据该触控信息来执行对应的系统操控指令。

[0044] 一种触控系统,包括:

[0045] 触控面板,用于获取至少一个手指触碰所产生的触控信息;

[0046] 触控集成电路,当根据该触控面板上的触控信息判断输入手势符合该通用手势的规则时,发送一事件信号;及

[0047] 处理器,根据该事件信号控制操作系统或应用程序来产生对应的手势功能列。

[0048] 在优选的实施例中,上述触控系统还包括:存储器,用于存储操作系统及位于该操作系统上层的应用程序。

[0049] 在优选的实施例中,当该处理器判断由该应用程序来响应该事件信号时,该处理器将该事件信号放入该应用程序的事件序列列表中,使得该应用程序从该事件序列列表中取得该事件信号并显示与该应用程序相对应的手势功能列。

[0050] 上述手势识别方法及系统提供了一种通用手势,该通用手势经由触控集成电路辨识之后组成一个特殊的事件信号传送到处理器;处理器根据该事件信号控制操作系统或应用程序来产生对应的手势功能列,最后操作系统或应用程序再搭配手势功能列中的可视化组件将可运用的操作显示在屏幕上让用户直接操作他想要的动作。这一方式可免除用户记忆一堆的操作手势并让操作更为直接方便、不易出错。

【附图说明】

[0051] 通过附图中所示的本发明的优选实施例的更具体说明,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。

[0052] 图 1 为一实施方式的手势识别方法的流程示意图;

[0053] 图 2 举例说明了一个触控点的触控信息;

[0054] 图 3 举例说明了多个触控点的触控信息;

[0055] 图 4 为一实施方式的判断触控信息是否符合该通用手势的规则的流程示意图;

- [0056] 图 5 为另一实施方式的判断触控信息是否符合该通用手势的规则的流程示意图；
- [0057] 图 6 为一实施方式的是否由应用程序来响应事件信号的判断过程的流程示意图；
- [0058] 图 7 表示触控点为三个时的通用手势演示图；
- [0059] 图 8 表示触控点为四个时的通用手势演示图；
- [0060] 图 9 表示触控点为五个时的通用手势演示图；
- [0061] 图 10 为一实施方式的手势识别系统的架构示意图。

【具体实施方式】

[0062] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。在未做特别说明的情况下，其中一个实施例的特征也可以与其他实施例进行有益地组合。

[0063] 本实施方式的基本思想是：定义并存储一个通用的手势于触控装置中。该通用手势经由触控集成电路内建的固件算法辨识之后形成一个特殊的事件 (Event) 信息传送到处理器 (CPU, Central Processing Unit)。CPU 根据此手势发生的几何特性 (例如位置 (Position)、区域 (Area) 与型态 (Type) 等) 来决定是要由操作系统来解译此信息或转交给应用程序 (AP, application program) 来解译信息的实际意义。最后操作系统或应用程序再搭配可视化的图形用户界面 (GUI, Graphical User Interface) 组件, 如突显式窗口 (Popup Window) 等, 将可运用的操作显示在屏幕上让用户直接选择他想要的做出的命令。这一方式可免除用户记忆一堆的操作手势并让操作更直接、不易出错、最重要的是操作的多样性变的更丰富。根据后续细节描述, 本申请的具体实施方式可在特制的电脑系统或普通的电脑系统中得以实现。

[0064] 请参阅图 1, 一实施方式的手势识别方法包括如下步骤：

[0065] 步骤 S100, 预先定义一通用手势的规则。该通用手势可为“抓”、“敲击”、“拖放”、“旋转”、“缩放”等, 本实施方式中, 以“抓”来说明。“抓”这一手势的规则可定义为：以三个或三个以上的手指同时向内弯曲并相互靠近的过程。该通用手势的定义可在产品出厂前就直接写入硬件芯片内部, 以便使用者在使用时直接读取。

[0066] 步骤 S200, 获取至少一个手指 (或手写笔) 在触控面板上的触控信息。如图 2 所示, 该触控信息可以包括一个触控点 P 的 x 坐标、y 坐标、触控点出现的初始时刻 T_n 、压力大小及运动轨迹等信息。如图 3 所示, 该触控信息还可以包括多个触控点 P_i 的连线距离 D、连线之间的夹角 θ 、由连线所组成的多边形 G 的面积 A 及多个触控点的质心 M 坐标等信息。

[0067] 步骤 S300, 根据上述触控信息判断输入手势是否符合该通用手势的规则。可以根据触控信息来判断出使用者是否确定要做出“抓”这一通用手势。如果该输入手势不符合该通用手势的规则, 则进入步骤 S350, 将触控信息直接发送到一处理器, 并且由操作系统依据该触控信息来执行对应的一系统操控指令, 例如：点选、移动等指令。如果该输入手势符合该通过手势的规则, 则进入步骤 S400, 发送一个事件信号到处理器。

[0068] 由于触控信息的内容比较丰富, 因此步骤 S300 的判断过程也可以有多种, 以下仅列举其中两种进行说明。请参阅图 4, 第一种判断方法包括如下步骤：

[0069] 步骤 S301, 判断初始时刻 T_n 触控面板上是否有三个或以上的触控点。即判断触控点 P_i 的数量 i 是否大于等于 3, 一般来说 $i \leq 5$ 。

[0070] 在一个实施例中, 如果触控点 P_i 的数量 i 小于 3, 这说明只有一个或两个手指在接触触控板, 则进行到步骤 S330, 再此确定该输入手势不符合该通用手势的规则, 接着进入步骤 S350 (见图 1), 将触控信息直接发送到一处理器, 并且由操作系统依据该触控信息来执行对应的一系统操控指令, 例如: 点选、移动等指令。如果触控点 P_i 的数量 i 大于等于 3, 则进入步骤 S302, 将所有的触控点 P_i 连接成一多边形 G_n 。

[0071] 步骤 S303, 判断 T_{n+1} 时刻的所有的触控点是否存在。 T_{n+1} 时刻与 T_n 时刻间隔 1 帧 (frame)。单帧的时间长度可以由触控面板的扫描频率所确定。当判断为否, 即至少一个触控点在 T_{n+1} 时刻消失时, 进入步骤 S330。

[0072] 当判断为是时, 进入步骤 S304, 将所有的触控点 P_i 连接成一多边形 G_{n+1} 。

[0073] 步骤 S305, 判断 T_{n+2} 时刻的所有的触控点是否存在。同理, T_{n+2} 时刻与 T_{n+1} 时刻间隔也为 1 帧。当判断为否时, 返回步骤 S330。

[0074] 当判断为是时, 进入步骤 S306, 将所有的触控点连接成一多边形 G_{n+2} 。

[0075] 步骤 S307, 判断多边形 G_n 的面积 A_n 是否大于多边形 G_{n+1} 的面积 A_{n+1} , 且多边形 G_{n+1} 的面积 A_{n+1} 是否大于多边形 G_{n+2} 的面积 A_{n+2} 。换句话说, 也就是判断在一第一预定时间 (以 3 帧为例) 内所有触控点 P_i 均存在的条件下, 所有触控点 P_i 所连接形成的多边形 G 的面积 A 是否随着时间的增加而减小 (面积与时间成反比)。其中, 多边形 G_n 的面积 A_n 可以使用业内的习知方法, 通过 P_i 的坐标计算得到。

[0076] 当步骤 S307 的判断结果为是时, 进入步骤 S308, 检测出该输入手势符合该通用手势的规则。请同时参阅图 7 至图 9, 当 $A_n > A_{n+1} > A_{n+2}$ 时, 即面积在逐渐收缩时, 说明所有的触控点都在相互靠拢, 构成“抓”的手势。反之若 $A_n > A_{n+1} > A_{n+2}$ 不成立时, 则表示至少有一个触控点在做与其他触控点相远离的运动, 没有构成“抓”的手势。当步骤 S307 的判断结果为否时, 返回步骤 S330。

[0077] 由上述步骤可知, 只需采集 3 个帧 (T_n, T_{n+1}, T_{n+2}) 的数据即可判断出使用者是否做出了该通用手势。为了获得更加精确的手势判断结果, 也可以延长第一设定时间的长度, 以增加帧的比对次数。

[0078] 在更为优选的方案里, 在步骤 S308 检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后, 还包括步骤 S309, 判断所有触控点 P_i 是否进一步在一第二预定时间 T_{n+2+m} (m 为任意自然数) 内全部消失。其中第二预定时间是依据实际设计所需来设定, 在此并无加以限制。若步骤 S309 的判断结果为是, 则表示所有手指在第二预定时间内全部同时或依序离开触控面板, 于是进入步骤 S310, 以确认该输入手势符合该通用手势的规则为成立。反之, 若步骤 S309 的判断结果为否, 则表示在检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后的第二预定时间内有至少一手指离开触控面板, 但其余手指并未接续着离开, 而逾第二预定时间, 于是进入步骤 330, 确认该输入手势符合该公用手势的规则为不成立。

[0079] 请参阅图 5, 第二种判断方法包括如下步骤:

[0080] 步骤 S311, 判断初始时刻 T_n 触控面板上是否有三个或以上的触控点。即判断触控点 P_i 的数量 i 是否大于等于 3, 一般来说 $i \leq 5$ 。

[0081] 如果触控点 P_i 的数量 i 小于 3, 这说明只有一个或两个手指在接触触控板, 则进

行到步骤 S330,再此确定该输入手势不符合该通用手势的规则,接着进入步骤 S350,将触控信息直接发送到一处理器,并且由操作系统依据该触控信息来执行对应的一系统操控指令,例如:点选、移动等指令。如果触控点 P_i 的数量 i 大于等于 3,则进入步骤 S312,获取相邻两触控点之间的距离 $D_{i,jn}$ 。

[0082] 步骤 S313,判断 T_{n+1} 时刻的所有的触控点是否存在。 T_{n+1} 时刻与 T_n 时刻间隔 1 帧 (frame)。单帧的时间长度可以由触控面板的扫描频率所确定。当判断为否时,即至少一个触控点在 T_{n+1} 时刻消失,进入步骤 S330。

[0083] 当判断为是时,进入步骤 S314,获取相邻各触控点之间的距离 $D_{i,j(n+1)}$ 。

[0084] 步骤 S315,判断 T_{n+2} 时刻的所有的触控点是否存在。同理, T_{n+2} 时刻与 T_{n+1} 时刻间隔也为 1 帧。当判断为否时,进入步骤 S330。

[0085] 当判断为是时,进入步骤 S316,获取相邻各触控点之间的距离 $D_{i,(n+2)}$ 。

[0086] 步骤 S317,判断 D_{in} 是否大于 $D_{i,(n+1)}$,且 $D_{i,(n+1)}$ 是否大于 $D_{i,(n+2)}$ 。换句话说,也就是判断在一第一预定时间(以 3 帧为例)内所有触控点 P_i 均存在的条件下,相邻各触控点之间的距离 D_i 是否随着时间的增加而减小(距离与时间成反比)。

[0087] 当步骤 S317 的判断结果为是时,进入步骤 S318,检测出该输入手势符合该通用手势的规则。请同时参阅图 7 至图 9,当 $D_{in} > D_{i,(n+1)} > D_{i,(n+2)}$ 时,即相邻触控点的距离逐渐减小时,说明所有的触控点都在相互靠拢,构成“抓”的手势。反之若 $D_{in} > D_{i,(n+1)} > D_{i,(n+2)}$ 不成立时,则表示至少有一个触控点在做与其他触控点相远离的运动,没有构成“抓”的手势。当步骤 S317 的判断结果为否时,进入步骤 S330。

[0088] 在优选的实施例中,在步骤 S318 检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后,还包括步骤 S319,判断所有触控点 P_i 是否进一步在一第二预定时间(T_{n+2+m})内全部消失。其中第二预定时间是依据实际设计所需来设定,在此并无加以限制。若步骤 S319 的判断结果为是,则表示所有手指在第二预定时间内全部同时或依序离开触控面板,于是进入步骤 S320,以确认该输入手势符合该通用手势的规则为成立。反之,若步骤 S319 的判断结果为否,则表示在检测出该输入手势符合该通用手势的规则之后的第二预定时间内有至少一手指离开触控面板,但其余手指并未接续着离开,而逾时第二预定时间,于是进入步骤 S330,确认该输入手势符合该公用手势的规则为不成立。

[0089] 附带一提的是,上述图 4 及图 5 的实施例分别是以多边形的面积及各边长度(相邻两点的距离)来判断是否构成“抓”的手势。然而,在实际设计上,若为了更精确地判断出“抓”的手势的话,可在各帧时间中,进一步加以判断某一触控点与其相邻两个触控点连线所形成的夹角在靠拢过程中是否维持相同的角度。换句话说,当各触控点 P_i 在靠拢的过程中需为直线移动的状态,让所形成的夹角维持相同的角度时,才可被判定为“抓”的手势。

[0090] 如上所述,当执行图 2 中的步骤 S310 或图 3 中的步骤 S320 之后,即可确认该输入手势符合该通用手势的规则为成立。于是,便可进一步进入图 1 中的步骤 S400,发送一个事件(Event)信号到处理器。

[0091] 该事件信号可由以下字段所组成:

[0092] 形态:长度 = 2bits, 01 = 3 指, 10 = 4 指, 11 = 5 指;

[0093] 区域:长度 = 14bits, 数值范围 = 0-16384;

[0094] 位置:长度 = 16bits, 数值范围 = 0-65535。

[0095] 步骤 S500, 判断是否由应用程序来响应该事件信号。处理器根据上述事件信号的类型、区域、位置等信息来判断是由操作系统还是由应用程序来响应该事件信号。以下以一个实施例来说明上述判断过程。请参阅图 6, 该判断方法包括:

[0096] 步骤 S510、确定三个或以上触控点 P_i 的质心位置。

[0097] 多个触控点 P_i 的质心位置可以由多种方法确定, 最简单的方法是直接获取由 P_i 连接成一多边形 G_n 的几何中心。

[0098] 设每个触控点 P_i 的坐标为 (x_i, y_i) , 其中 $i = 1, 2, 3 \dots n, n \geq 3$;

[0099] 则质心点 M 的坐标为 $(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n})$ 。

[0100] 当然也可以采用内接圆或外接圆的圆心来作为质心, 还可以根据每个点的压力大小不同确定出一个中心来作为质心。

[0101] 步骤 S520, 判断该质心是否位于该应用程序的窗口的区域内。一般的应用程序的窗口只占操作系统的桌面 (desktop) 的部分区域。当判断的结果为质心点的坐标是位于该部分区域所覆盖的范围内时, 说明使用者正在对应用程序进行操作, 则进入步骤 S530。当判断的结果为质心点的坐标是位于该部分区域所覆盖的范围外时, 则表示使用者正在对操作系统进行操作, 进入步骤 S540, 由操作系统来响应该事件信号, 于是, 便进入如图 1 所示的步骤 S800。

[0102] 步骤 S530, 由应用程序来响应该事件信号。于是, 便可进一步进入图 1 中的步骤 S600。

[0103] 步骤 S600, 当判断由该应用程序来响应该事件信号的结果为是时, 将该事件信号放入该应用程序的事件序列列表 (Event Queue) 中。附带一提的是, 本领域技术人员可以了解, 一般在系统及应用程序之间进行信号传输时, 通常会进一步将该信号进行封装等处理以使其符合收发格式之后再行传输。

[0104] 接着进入步骤 S700, 该应用程序从该事件序列列表中取得该事件信号并产生对应显示于该应用程序的界面的可供使用者选择的手势功能列。该手势功能列可以是一个链接多个动作指令的地图, 其包含多个图形元素 (GUI Elements), 并可让用户得以选择和操作手势功能列中的各个图形元素, 以执行应用程序所支持的手势操作功能。举例来说, 使用者可以通过上述图形元素实现 (包括但不限于) 打开新窗口、关闭窗口、删除、改名、全选、剪切、复制、粘贴、取消、确认、旋转、拖拽、放大、缩小、组合、分离、斜体、加粗、加下划线、前近、后退、播放、暂停、无声等等。

[0105] 当判断由该应用程序来响应该事件信号的结果为否时, 进入步骤 S800, 操作系统产生对应显示于该操作系统的界面的手势功能列。

[0106] 请参阅图 10, 所示为一实施例的手势识别系统的架构示意图。手势识别系统 100 可应用于个人计算机系统, 诸如桌面型、笔记本型、平板型或手持计算机; 还可应用于诸如手机、PDA (Personal Digital Assistant)、媒体播放器、消费类电子设备等具有计算功能的电子设备。

[0107] 图 10 所示的示例性的手势识别系统 100 包括配置用于执行指令并完成与手势识别系统相关的操作的处理器 10。例如, 利用例如从存储器获取的指令, 处理器 10 可以控制

手势识别系统 100 的各组件之间输入和输出数据的接收和操纵。处理器 10 可以在单芯片、多芯片或多个电子元件上实现。例如,多种体系结构可被用于处理器 10,包括专用或嵌入式处理器、专用处理器、控制器、ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 等等。

[0108] 手势识别系统 100 还包括与处理器 10 相连的存储器 20,存储器 20 用于存储操作系统 21(OS)。存储器 20 通常是用来存储或提供由手势识别系统 100 使用的计算机代码和数据的地方。举例来说,存储器 20 可包括只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、硬盘驱动器等等。如有必要,存储器 20 还可包括移动存储媒介。移动存储媒介包括 CD-ROM、PC-CARD、记忆卡、软盘、磁带或网络存储组件。操作系统 21 是众所周知的,将不再更加详细地描述。举例来说,操作系统 21 可为 Windows、OS/2、DOS、Unix、Linux、PalmOS 等等。操作系统 21 也可以是专用操作系统,如可能会用于有限用途的应用型计算设备。

[0109] 存储器 20 还用于存储位于操作系统 21 上层的应用程序 (AP, application program) 22。应用程序 22 也是众所周知的,是指为了完成某项或某几项特定任务而被开发运行于操作系统 21 之上的计算机程序,例如可为文字、图像处理程序、音像处理程序、数据分析程序、及游戏程序等。本领域技术人员可以了解,目前的操作系统 21 和应用程序 22 大多采用图形用户接口 (GUI) 的设计。一般来说,GUI 即是以图形图像来表示程序、文件和操作选项,用以提供使用者一个易于使用的操作接口。

[0110] 手势识别系统 100 还包括可操作地连接到处理器 10 的显示设备 30。显示设备 30 可以是液晶显示器 (LCD)、阴极射线管 (CRT) 显示器等等。显示设备 30 还可以是等离子体显示器或以电子墨水实现的显示器。操作系统 21 和应用程序 22 的操作介面均通过显示设备 30 得以显示给使用者。

[0111] 手势识别系统 100 还包括与显示设备 30 相结合,且可操作地连接到处理器 10 的触摸感应设备 40。触摸感应设备 40 可以基于各种感应技术,包括但不限于电容感应、电阻感应、表面声波感应、压力感应、光感应等等。触摸感应设备 40 配置用于将所接收的外部数据从外部世界传送到处理器 10 中。触摸感应设备 40 可包括配置用于感应用户的触击操作的触控面板 41 和与该触控面板 41 相连的触控集成电路 (IC) 42。在多数情况下,触控面板 41 用于识别使用者在其表面上的触控信息。触控 IC 42 内设有固件 (firmware),包括用于储存一通用手势的规则的手势储存模块 421,和用于判断该输入手势是否符合该通用手势的规则的判断模块 422。

[0112] 如前所述,通用手势储存模块 421 可以储存“抓”、“敲击”、“拖放”、“旋转”、“缩放”等通用手势,本实施方式中,以“抓”来说明。

[0113] 判断模块 422 可以根据触控信息来判断出使用者是否做出了“抓”这一通用手势。具体判断过程可以参考图 4 至图 5 及前述内容。

[0114] 触控 IC 42 还能够在当该输入手势符合该通用手势的规则时,发送一事件 (Event) 信号给处理器 10。

[0115] 处理器 10 根据上述事件信号的类型、区域、位置等信息来判断是由操作系统 21 还是由应用程序 22 来响应该事件信号,例如可以采用前述确定触控点质心位置的方法来判断是由操作系统 21 还是由应用程序 22 来响应该事件信号。

[0116] 当判断由应用程序 22 来响应该事件信号时,处理器 10 将该事件信号封装后放入应用程序 22 的事件序列列表 (图未示) 中。应用程序 22 在处理器 10 的控制下,从该事件序

列表中取得该事件信号并产生对应的可供使用者选择的手势功能列 24, 并将该手势功能列 24 显示在其操作界面上。本实施例中, 应用程序 22 产生的手势功能列 24 同样是属于图形用户接口, 以供使用者选择和操作。值得一提的是, 本实施例的手势功能列 24 中的各个图形元素 (Element) 是分别对应该应用程序 22 所支持的手势操作功能。例如: 在用于检视图片的应用程序 22 中, 所对应产生的手势功能列 24 即可具有分别代表诸如显示屏的滚动、图片的旋转、放大及缩小等手势操作功能的图形元素, 以供用户点选来执行。当然, 应用程序 22 除了本身默认的手势操作功能之外, 也可由使用者来自行新增定义所需的手势操作功能, 在此并未加以限制。如此, 用户在使用不同的应用程序 22 时, 无需再针对各个应用程序 22 来记忆各种复杂手势, 只需做出一通用的手势便可执行应用程序 22 所支持的手势操作功能。

[0117] 同理, 当处理器 10 根据上述事件信号的型态、区域、位置等信息判断出由操作系统 21 来响应该事件信号时, 操作系统 21 在处理器 10 的控制下, 产生对应可供使用者选择的手势功能列 24, 并将该手势功能列 24 显示在其操作界面上。

[0118] 最后, 若触控 IC 42 判断该输入手势不符合该通用手势的规则时, 或确认该输入手势符合该公用手势的规则为不成立时, 则直接将该触控信息作为一般的输入信号发送至处理器 10, 由操作系统 20 依据该触控信息来执行对应的一系统操控指令 (如点选、移动等)。

[0119] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本发明的保护范围。因此, 本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

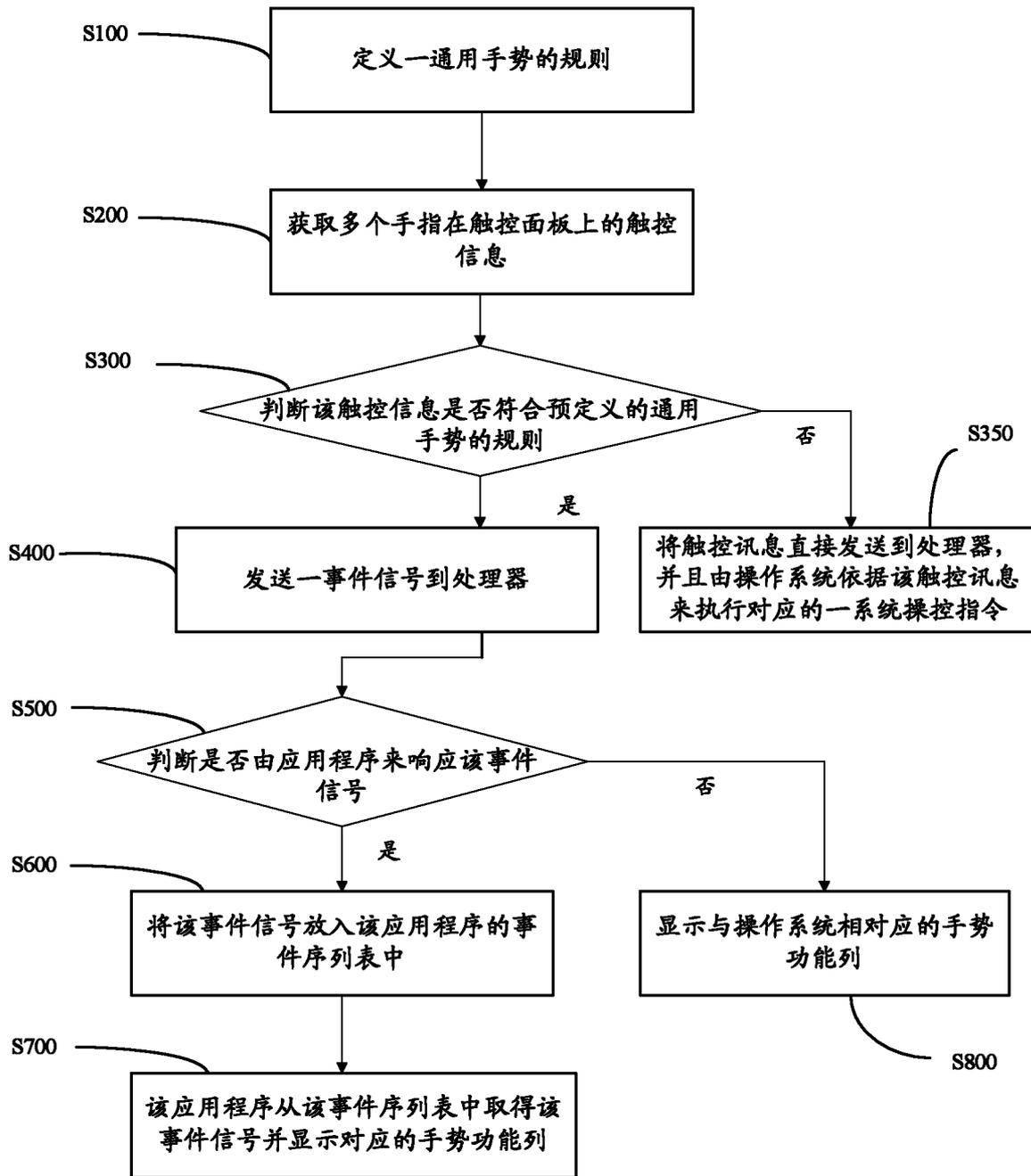


图 1

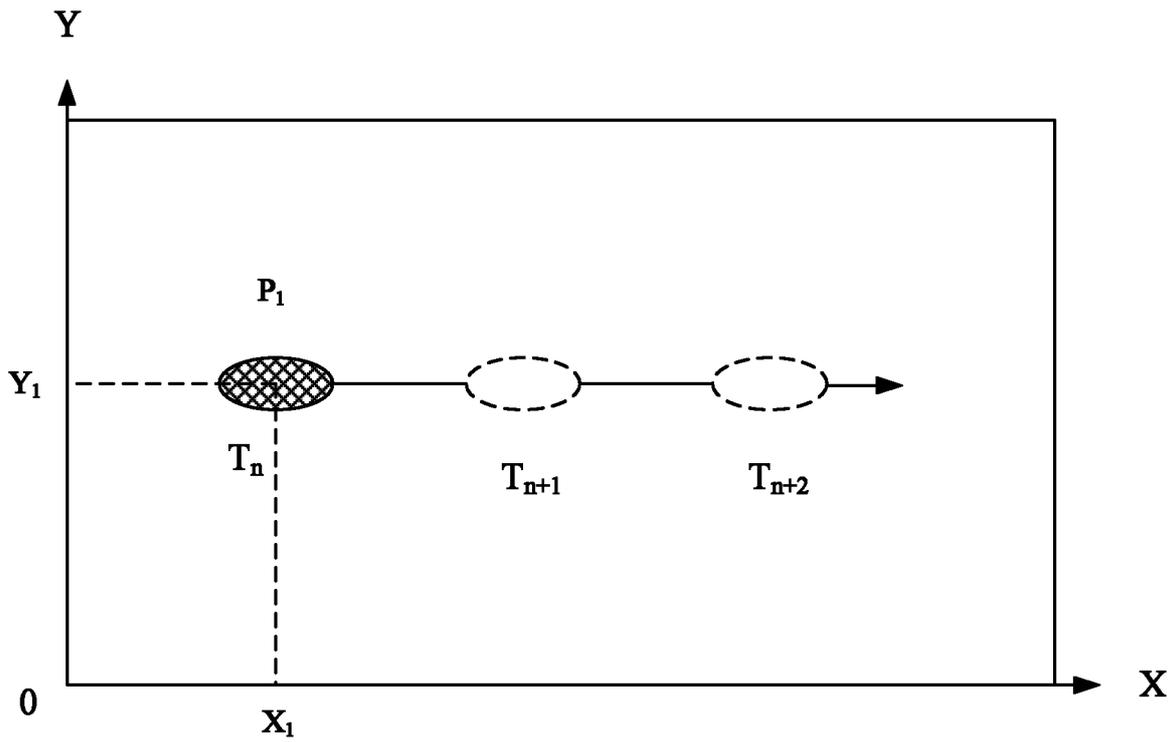


图 2

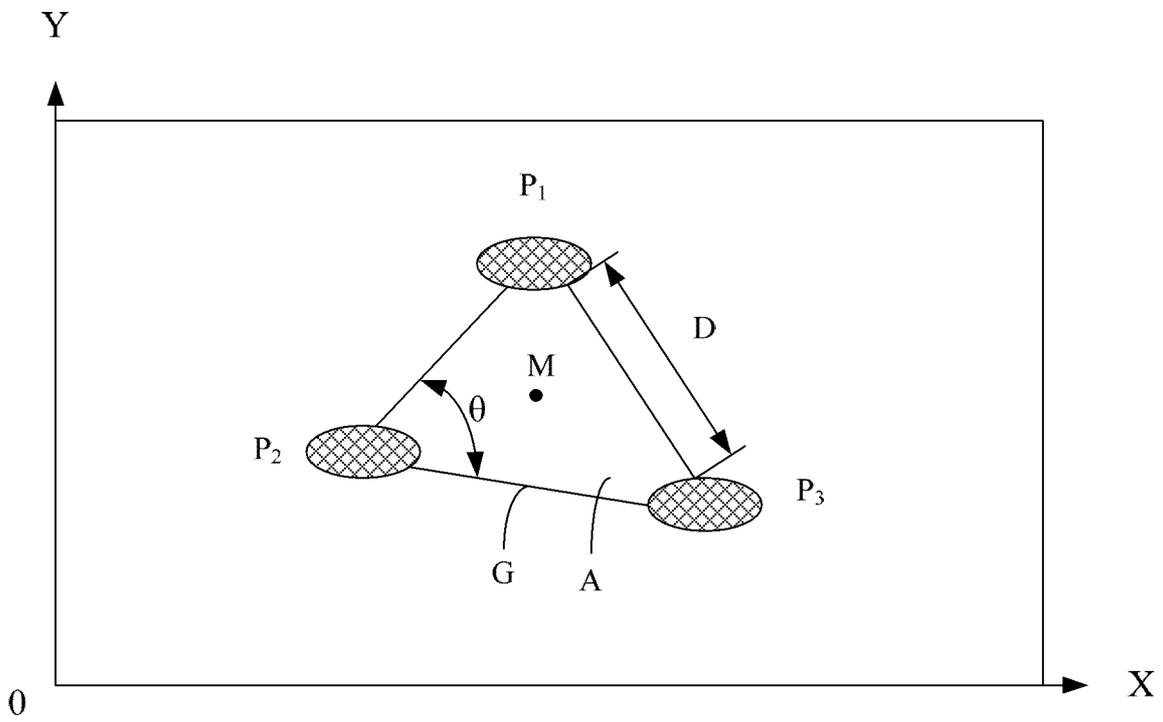


图 3

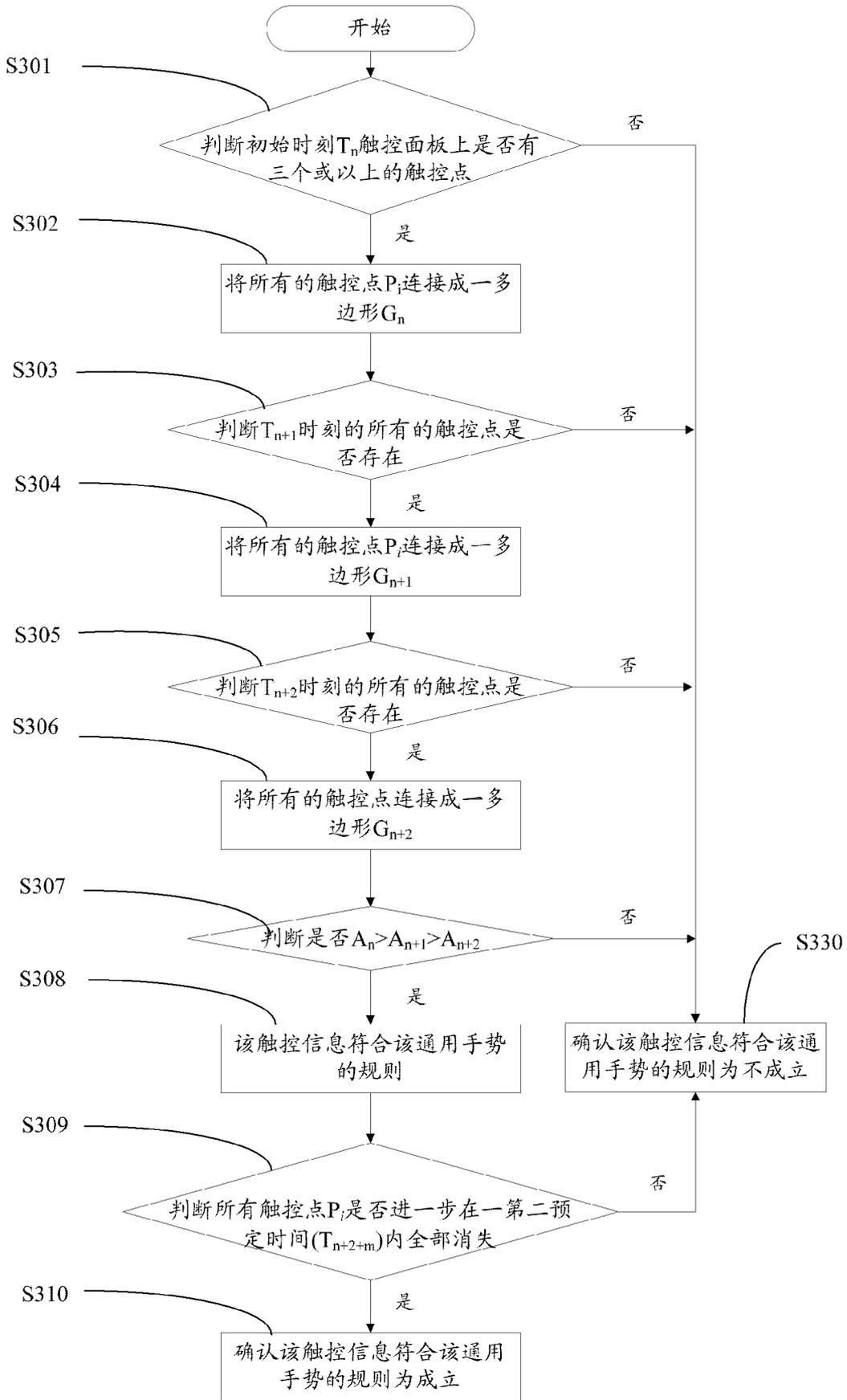


图 4

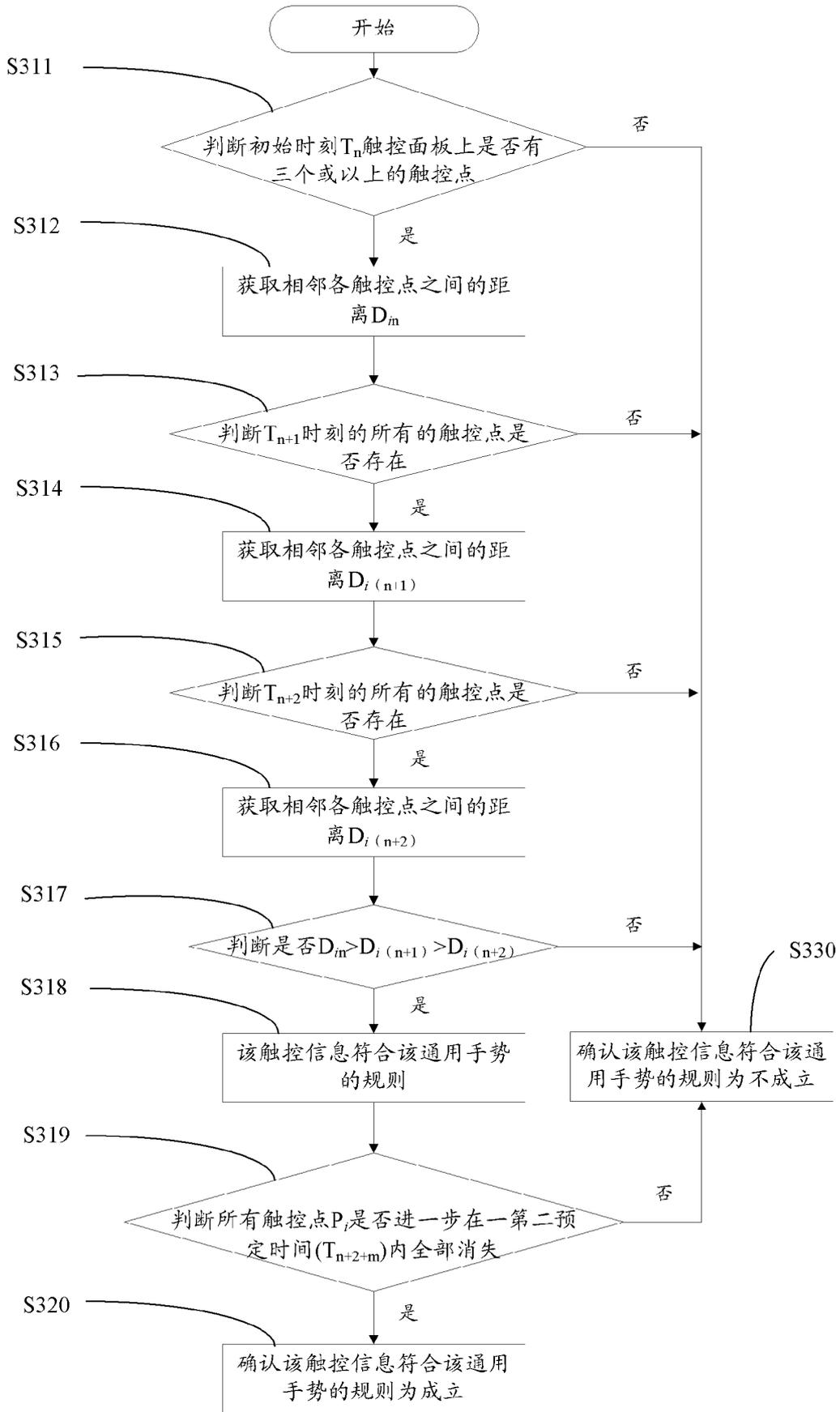


图 5

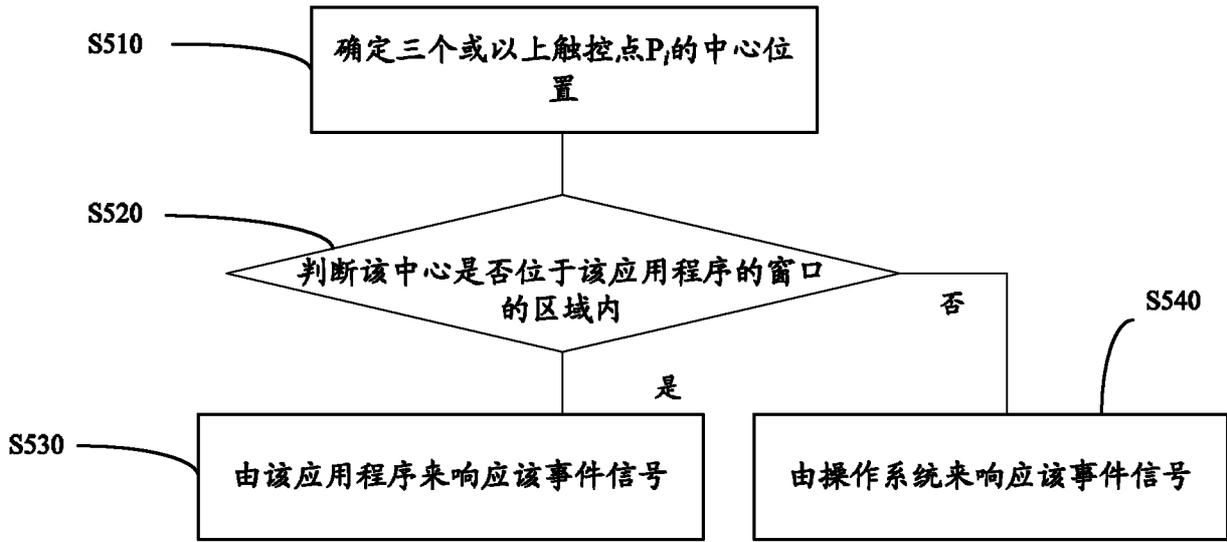


图 6

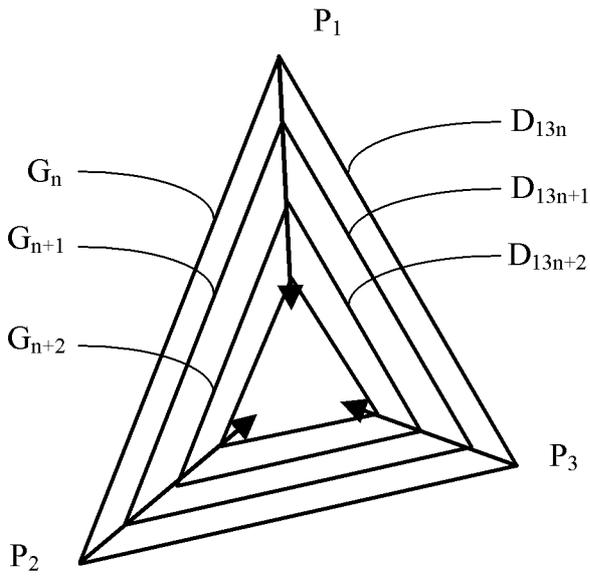


图 7

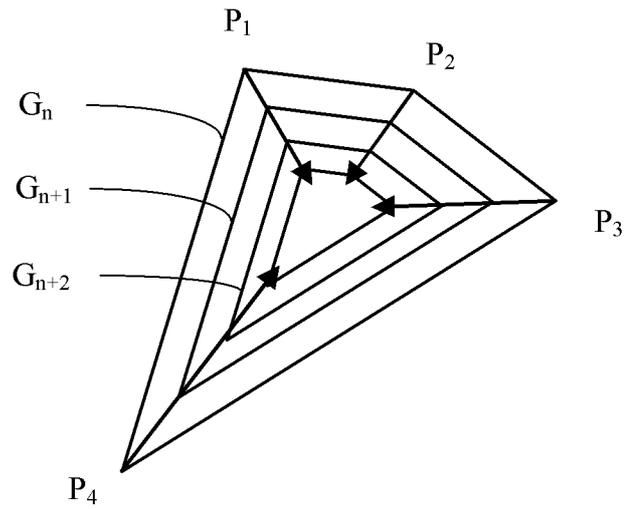


图 8

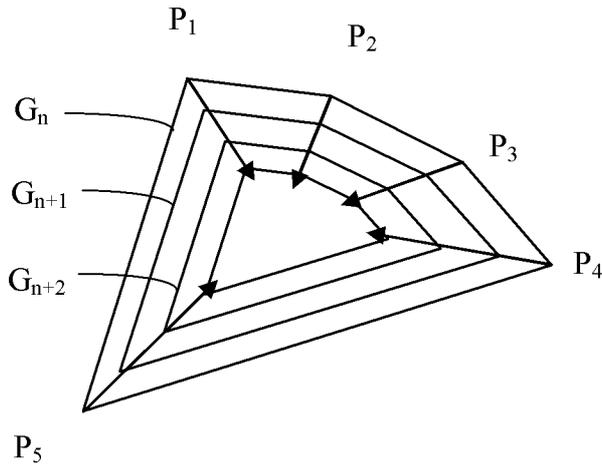


图 9

100

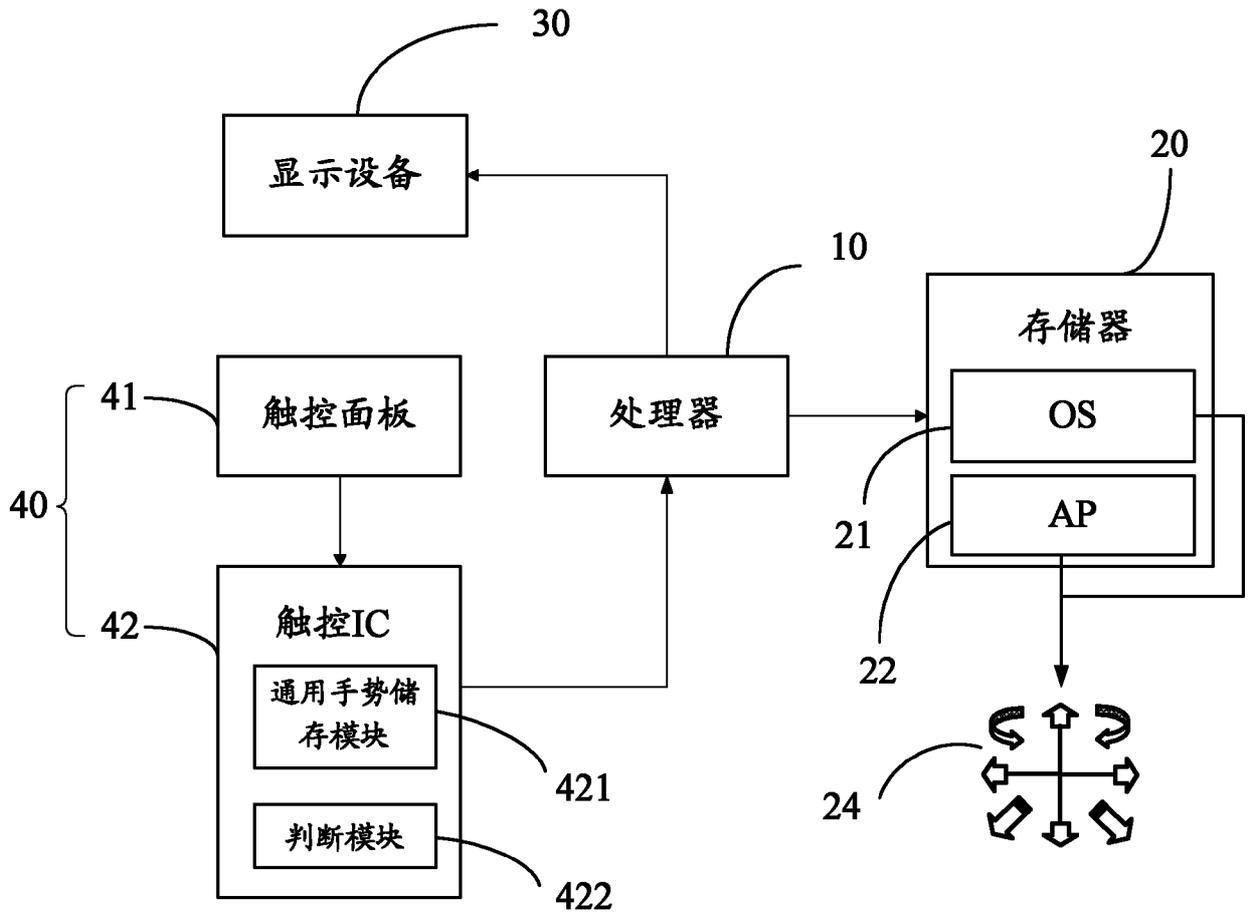


图 10