

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2011年12月8日 (08.12.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/150607 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/048 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/076742
- (22) 国际申请日: 2010年9月8日 (08.09.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010188422.8 2010年5月31日 (31.05.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 魏兰英 (WEI, Lanying) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057

(CN)。 赵薇 (ZHAO, Wei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 杨新力 (YANG, Xinli) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 胡博 (HU, Bo) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区知春路 113 号 0717 室, Beijing 100086 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND MOBILE TERMINAL FOR AUTOMATICALLY RECOGNIZING GESTURE

(54) 发明名称: 一种自动识别手势的方法及移动终端

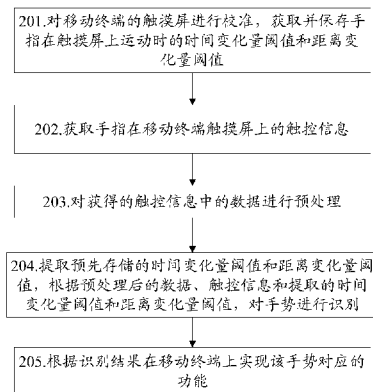


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A method for automatically recognizing a gesture is provided which involves: calibrating the touch screen of a mobile terminal, obtaining and storing a time variation threshold value and a distance variation threshold value when a figure moves on the touch screen of the mobile terminal; obtaining touch control information of the figure on the touch screen and pre-processing the data of the touch control information; and extracting the time variation threshold value and the distance variation threshold value, and recognizing a gesture according to the pre-processed data, the touch control information, the extracted time variation threshold value and the extracted distance variation threshold value. A mobile terminal for automatically recognizing a gesture is also provided. According to the technical solution of the present invention, the automatic recognition of multi-fingers gesture can be rapidly realized with high efficiency.

[见续页]

201 CORRECTING A TOUCH SCREEN OF A MOBILE TERMINAL, OBTAINING AND STORING A TIME VARIATION THRESHOLD VALUE AND A DISTANCE VARIATION THRESHOLD VALUE WHEN A FIGURE MOVES ON THE TOUCH SCREEN

202 OBTAINING TOUCH CONTROL INFORMATION OF THE FIGURE ON THE TOUCH SCREEN OF THE MOBILE TERMINAL

203 PRE-PROCESSING THE OBTAINED DATA IN THE TOUCH CONTROL INFORMATION

204 EXTRACTING THE PRE-STORED TIME VARIATION THRESHOLD VALUE AND DISTANCE VARIATION THRESHOLD VALUE, AND RECOGNIZING A GESTURE ACCORDING TO THE PRE-PROCESSED DATA, THE TOUCH CONTROL INFORMATION, THE EXTRACTED TIME VARIATION THRESHOLD VALUE AND DISTANCE VARIATION THRESHOLD VALUE

205 REALIZING THE FUNCTION CORRESPONDING TO THE GESTURE ON THE MOBILE TERMINAL ACCORDING TO THE RECOGNIZED RESULT

WO 2011/150607 A1



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) **摘要:**

本发明公开一种自动识别手势的方法, 包括: 对移动终端的触摸屏进行校准, 获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值; 获取手指在移动终端的触摸屏上的触控信息, 并对所述触控信息的数据进行预处理; 提取所述时间的变化量阈值和距离的变化量阈值, 根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值, 对手势进行识别; 本发明还提供一种自动识别手势的移动终端。根据本发明的技术方案, 能够快捷、高效地实现自动识别多指手势。

一种自动识别手势的方法及移动终端

技术领域

本发明涉及移动终端领域的手势识别技术，尤其涉及一种自动识别手势的方法及移动终端。

5 背景技术

移动通讯的迅速发展，引起整个社会的方方面面不同程度的改变，目前移动终端已成为绝大多数人生活中不可或缺的一部分。未来移动终端的人机交互将以自然性、多通道性、协作性为主要发展方向，试图通过手势、语音、表情等人类自然的交流方式形成多通道、多模式的用户与移动终端的自然对话，以提高用户的体验效果。移动终端的用户界面（UI，User Interface）由“以技术为中心”向“以用户为中心”发展的趋势，使自然直观的自然人机交互成为用户界面发展的必然趋势。其中，手势交互这一交互方式作为适应自然交互趋势的 UI 交互形式，正逐渐受到大家的重视，应用的广泛性日益扩大。

15 移动终端的厂商已经在 UI 技术上花费了很多精力，包括 UI 设计、鼠标、键盘、轨迹球、重力传感器等。随着智能移动终端的普及，触摸屏的功能越来越不可替代，手势也因其新奇性、方便性、易用性，成为人机交互新技术。基于自然手势的可双指触摸的人机交互，是用户与移动终端之间自然和谐对话的一种新的交互技术。这种方式是“以用户为中心”的交互，与传统的触摸屏只能单个指头的操作不同，这种方式允许用户多个手指同时操作一个移动终端，甚至可以让多个用户同时操作。但是多个手指同时操作意味着允许处理更加复杂的任务，因此如何既快速、又高效的实现手势交互是移动终端制造商迫在眉睫要解决的问题。

目前为止，苹果公司正在做这方面研究，已经实现的功能主要有滑动解锁、缩放和翻转等，但是主要集中在 UI 的设计方面。此外，还有一些触摸屏厂商做的底层手势交互处理，主要研究一些底层的算法和结构，但是因为算法和结构不同，厂商间的移动终端很难相互兼容。

5 图 1 是现有技术中 android 平台上实现手势识别的系统结构示意图，如图 1 所示，做一次两指分离或者合拢的动作，假设驱动层以 80Hz 的频率上报数据给架构层，每秒架构层需要进行 $80*N$ 次的计算，其中 N 代表一次完整事件所需要手指的触点信息，触点信息主要包括：以移动终端屏幕左上角为原点的 x 坐标的值和 y 坐标的值，手指的指宽 w，手指对屏幕的压力 p，多点同步上报 (SYN_MT_REPORT, Synchronize Multi-Touch Report) 10 的值，同步上报 (SYN_REPORT, Synchronize Report) 的值；如果是单指，则 $N=6$ ，如果是两指，则 $N=11$ ，如果是 M 个指头，则 $N = 5*M+1$ ；架构层把一次完整事件的信息进行预处理，放在 motion 类中，因为驱动层以 80Hz 的频率上报数据给架构层，所以每秒最多产生 80 次 motion，然后将每次预处理后的 motion 类中的数据发送给手势算法处理层进行处理，手势算法处理层每 28ms 处理一次，所以每秒大概计算 35 次。

手势算法处理层利用的算法计算过程如下：记录第一次两个指头按下的两个点的坐标 (x'_1, y'_1) 和 (x'_2, y'_2) 、以及第二次两个指头按下的两个点的坐标 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) ，求得两点的距离为 $\Delta s_{pre} = \sqrt{(x'_2 - x'_1)^2 + (y'_2 - y'_1)^2}$ 和 20 $\Delta s_{cur} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ ；然后，求得两指分离或合拢的系数为 $scale = \Delta s_{cur} / \Delta s_{pre}$ ，其中 Δs_{cur} 代表当前两点的距离， Δs_{pre} 代表上一次两点的距离，将 scale 值发送给应用层；如果是两指远离的动作，发送的 scale 值最大不能超过上一次 scale 值的 1.25 倍，如果是两指合拢的动作，发送的 scale 值最小不低于上一次 scale 值的 0.8 倍。这种方法的缺陷是：手势算法处理层利用的算法每秒大概计算 35 次，所以手势算法处理层的计算量较大，使 25

得移动终端的反应比较慢；而且，处理的速度还要根据驱动层的上报频率而定，不具备根据需求而进行自适应调节的能力。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种自动识别手势的方法及移动终端，能够快捷、高效地实现自动识别多指手势。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明公开一种自动识别手势的方法，包括：

对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

10 获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，并对获得的触控信息的数据进行预处理；

提取所述时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别。

15 上述方法中，所述对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值为：

根据手指之间的距离变化量和产生变化所用的时间，得到运动速度；在预先存储的速度的经验值中找到与所得到运动速度最接近的速度；根据所述最接近的速度和从预先存储的时间经验值中选出的时间变化量阈值，得到距离变化量阈值，保存得到的时间变化量阈值和距离变化量阈值。

20 上述方法中，所述预先存储的速度的经验值是根据不同年龄段、不同身高、不同性别的用户采样获得的手势速度的经验值，所述预先存储的速度的经验值按照正态分布进行排列。

上述方法中，所述获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息为：

25 移动终端的驱动层中的芯片实时获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，将触控信息发送给架构层；所述触控信息包括：以移动终端触摸屏

左上角为原点的坐标系中手指的坐标值、手指的指宽值、手指对触摸屏的压力和手指的按压触摸值。

上述方法中，所述对所述触控信息的数据进行预处理为：

5 移动终端的架构层根据触控信息的数据，将手指的运动状态信息记录到 motion 类中；架构层将触控信息中的数据记录到 motion 类中，并将 motion 类中的数据发送给手势算法处理层；所述运动状态信息包括：有手指在运动、手指都弹起和有手指按下。

上述方法中，所述根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别为：

10 移动终端的手势算法处理层根据预处理后的数据得到触摸屏上手指的运动状态，当确定运动状态是有手指在触摸屏上运动时，根据触控信息中用于分隔不同指头的触控信息的分隔符的数量判断触摸屏上运动的手指的数量，当确定有两指在触摸屏上运动时，实时记录当前两指的坐标以及当前时间，计算两指距离；当两次两指的距离的差值的绝对值大于距离变化量阈值，且两次当前时间的差大于时间变化量阈值时，该手势为有效手势。
15

上述方法中，该方法还包括：

当确定有三指在触摸屏上运动时，实时记录当前三指的坐标以及当前时间，计算三指的坐标的外接圆的半径；当两次三指的坐标的外接圆半径的差值的绝对值大于距离变化量阈值且两次当前时间的差大于时间变化量
20 阈值时，该手势为有效手势。

上述方法中，该方法还包括：

当确定运动状态是所有手指都弹起或者有手指按下时，该手势为无效手势。

上述方法中，该方法还包括：根据识别结果在移动终端上实现手势对
25 应的功能。

本发明还公开一种自动识别手势的移动终端，包括：手势校准模块、驱动层、架构层、手势算法处理层；其中，

手势校准模块，用于对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

5 驱动层，用于获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息；

架构层，用于对所获取的触控信息的数据进行预处理；

手势算法处理层，用于提取预先存储的时间的变化量阈值和距离的变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别。

10 上述移动终端中，该移动终端进一步包括：应用层、数据库；其中，

应用层，用于根据识别结果在移动终端上实现手势对应的功能；

数据库，用于保存获得的时间变化量阈值和距离变化量阈值；还用于保存速度的经验值和时间的经验值。

本发明提供自动识别手势的方法及移动终端，提取预先存储的时间变
15 化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的阈值，对手势进行识别，即在手势算法处理层采用新的算法对手势进行识别，与现有技术中每秒 35 次的计算量相比较，本发明中仅有每秒 10~15 次的计算量，大大降低了手势算法处理层的计算量，提高了移动终端的反应速度，实现快捷、高效地手势自动识别，进而给使用触摸屏的移动终端用户
20 带来良好的使用体验，使用户操作更方便、更快捷。此外，本发明中可以根据不同用户进行手势校准，因此，使得手势识别具有良好的自适应性。

附图说明

图 1 是现有技术中 android 平台上实现手势识别的系统的结构示意图；

图 2 是本发明实现自动识别手势的方法的流程示意图；

25 图 3 是本发明中包含 BTN_TOUCH 值时不同数量的指头按下时的数据

格式的示意图；

图 4 是本发明中不包含 BTN_TOUCH 值时不同数量的指头按下时的数据格式的示意图；

图 5 是本发明实现自动识别手势的系统的结构示意图。

5 具体实施方式

本发明的基本思想是：对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，并对获得的触控信息的数据进行预处理；提取所述时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控
10 信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别。

下面通过附图及具体实施例对本发明再做进一步的详细说明。

本发明提供一种自动识别手势的方法，图 2 是本发明实现自动识别手势的方法的流程示意图，如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 201，对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上
15 运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

具体的，在用户的手指第一次触摸移动终端的触摸屏时，启动移动终端的手势校准功能，对移动终端的触摸屏进行校准，校准之后每次再使用时不需要再进行校准；这里，手势校准功能可利用校准的应用程序实现。

以两指手势为例，说明对移动终端的触摸屏进行校准的过程，记录从
20 两指按下触摸屏到两指从触摸屏抬起这段时间内，两指之间的距离变化量 ΔS_1 和所用的时间 $\Delta \tau_1$ ，从而求出两指的运动速度 v_1 ；在移动终端中预先存储的速度的经验值中找到与 v_1 最接近的速度 v ；根据触摸屏的尺寸和驱动层将触控信息发送给架构层的频率等，从移动终端中预先存储的时间的经验值中，选取时间变化量阈值 $\Delta \tau$ ，将 v 与 $\Delta \tau$ 相乘，得到距离变化量阈值 ΔS ，将
25 $\Delta \tau$ 和 ΔS 保存等待提取；其中， $\Delta \tau$ 的值必须是中断时间的整数倍，中断时间

指的是驱动层两次向架构层发送触控信息的时间间隔，以驱动层两次向架构层发送触控信息的频率为 80Hz 为例， $\Delta\tau$ 的值取中断时间的三至五倍比较合适；

预先存储的速度的经验值和时间的经验值是根据不同年龄段、不同身高、不同性别等不同性别的用户采样获得的手势移动时间的经验值和手势速度的经验值；从经验值中选取与计算得到的速度最接近的速度值和时间变化量阈值，而不直接使用计算值，是因为这些经验值具有一定的代表性，可以排除一些比较极端的情况下的速度值和手势移动时间，如极快的速度或者极慢的速度，从而可以防止一些误操作给校准过程带来误差。在本发明中，对预先存储的速度的经验值是按照正态分布进行排列的，这样在移动终端的数据库中预先存储的速度的经验值中找到与 v_1 最接近的速度 v 的效率会提高，使得移动终端的反映速度加快。

步骤 202，获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息；

具体为，移动终端的驱动层中的芯片实时获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，按照一定的数据格式将触控信息通过驱动层和架构层连接的传输通道发送给架构层；其中，触控信息包括：以移动终端触摸屏的左上角为原点的坐标系中，手指的坐标值 x 和 y 、手指的指宽值 w 、手指对触摸屏的压力 p 、手指的按压触摸 (BTN TOUCH, Button Touch) 值；当 BTN_TOUCH 值为 1 时，表示有手指的指头按下，当 BTN_TOUCH 值为 0 时，表示所有的手指指头都抬起；BTN_TOUCH 值只有当第一次有手指按下或者所有的手指指头都抬起时，即 BTN_TOUCH 值发生变化时才作为触控信息的一部分发送给架构层；其中，一定的数据格式如图 3 和图 4 所示。

图 3 中分别给出了包含 BTN_TOUCH 值时单个指头、双指、三个指头以及 N 个指头按下时的数据格式，图 4 中分别给出了不包含 BTN_TOUCH 值时单个指头、双指、三个指头以及 N 个指头按下时的数据格式；其中

SYN_MT_REPORT 值是用于分隔不同指头的触控信息的分隔符，SYN_REPORT 是用于分隔每次发送的触控信息的分隔符；驱动层以一定的频率将触控信息发送给架构层，该频率又称为中断频率，不同的触摸屏生产厂家提供的中断频率不同，通常采用 60Hz 至 80Hz，有的高达 250Hz。

5 步骤 203，对获得的触控信息中的数据进行预处理；

具体的，移动终端的架构层按照驱动层发送的触控信息的数据格式，接收驱动层发送的触控信息，例如：驱动层按照坐标值 x、坐标值 y、手指的指宽值 w、手指对触摸屏的压力 p 的顺序发送触控信息，架构层就按照坐标值 x、坐标值 y、手指的指宽值 w、手指对触摸屏的压力 p 的顺序接收

10 触控信息；架构层对收到的触控信息中的数据进行预处理，即：根据收到的触控信息中的数据，将手指的运动状态信息记录到 motion 类中；其中，所述运动状态信息包括 ACTION_MOVE、ACTION_UP、ACTION_DOWN，其中，ACTION_MOVE 表示有手指在运动，ACTION_UP 表示所有的手指都弹起，ACTION_DOWN 表示有手指按下；根据触控信息中的是否有 BTN-

15 _TOUCH 值判断是否是 ACTION_MOVE 状态，如果没有 BTN_TOUCH 值说明有手指在触摸屏上运动，即是 ACTION_MOVE 状态；如果有 BTN_TOUCH 值，就判断 BTN_TOUCH 值是 0 还是 1，如果是 0 表示所有的手指都弹起，即是 ACTION_UP 状态，如果是 1 表示有手指按下，即是 ACTION_DOWN 状态；同时，架构层将触控信息中的数据记录到 motion

20 类中，用于根据记录的数据得到各个指头的运动轨迹；架构层将 motion 类中的数据发送给手势算法处理层；所述 motion 类是一种 class 程序语言，一类性质相同的数据存储到一个 motion 类中，在本发明中 motion 类相当于用于存储触控信息以及对触控信息进行预处理后的一种存储介质。

步骤 204，提取预先存储的时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预

25 处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对

手势进行识别;

具体的, 移动终端的手势算法处理层收到架构层发送的 motion 类中的数据, 根据收到的运动状态信息可以知道触摸屏上手指的运动状态, 因为触控信息中 SYN_MT_REPORT 值是用于分隔不同指头的触控信息的分隔符, 所以根据数据中的触控信息中的 SYN_MT_REPORT 的数量可以知道触摸屏上运动的手指的数量。

手势算法处理层根据 motion 类中的数据得到手指的运动状态信息, 如果是 ACTION_UP 或 ACTION_DOWN, 表示手指是全部抬起, 或者只是按下, 因此手指并没有在移动终端上运动, 该手势为无效手势, 所以不需要对手势进行识别, 结束流程;

如果是 ACTION_MOVE, 当手势算法处理层确定触摸屏上运动的手指的数量是两指时, 以两指合拢和两指远离的手势为例进行说明: 当两指在移动终端的触摸屏上运动时, 手势算法处理层实时记录当前两指的坐标 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) , 以及当前时间 T_1 , 计算两指的距离 $S_1 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$;

当下一次记录两指的坐标来临时, 记录两指的坐标并计算出两指的距离 S_2 和 T_2 ; 手势算法处理层从数据库中提取在步骤 201 中存储的 $\Delta\tau$ 和 ΔS , 比较 $|S_2 - S_1|$ 与 ΔS 的大小以及 $T_2 - T_1$ 与 $\Delta\tau$ 的大小, 只有当 $|S_2 - S_1| > \Delta S$ 并且 $T_2 - T_1 > \Delta\tau$, 这次两指运动的手势才有效, 计算该手势的变化系数 $scale = S_2 / S_1$; 如果这次两指运动的手势为无效, 就对下一个手势进行识别;

当手势算法处理层确定触摸屏上运动的手指的数量是三指时, 以三指合拢和三指远离的手势为例进行说明: 手势算法处理层实时记录当前三指的坐标, 根据不在同一直线上的三点确定一个外接圆的原理, 根据当前三指的坐标得到其外接圆, 并计算该外接圆的半径 r_1 以及当前时间 T_3 ; 当下一次记录三指的坐标来临时, 记录当前三指的坐标及当前时间 T_4 , 并计算此时三点坐标的外接圆的半径 r_2 ; 只有当 $|r_2 - r_1| > \Delta S$ 并且 $T_4 - T_3 > \Delta\tau$, 这次三

指运动的手势才有效，计算该手势的变化系数 $sacle=r_2/r_1$ ；手势算法处理层将识别结果即手势的变化系数 $scale$ 的值发送给移动终端的应用层。

步骤 205，根据识别结果在移动终端上实现该手势对应的功能；

具体的，移动终端的应用层接收手势算法处理层发送的识别结果，判断 $scale$ 的值与 1 的大小，如果 $sacle$ 小于 1，说明两指或者三指的手势是合拢，例如，可在移动终端上实现图片缩小的功能，缩小的比例根据 $scale$ 的值计算获得；如果 $sacle$ 大于 1，说明两指或三指的手势是远离，例如，可在移动终端上实现图片放大的功能，放大的倍数也是根据 $scale$ 的值计算获得；如果等于 1，说明两手指没有在移动终端的触摸屏上运动，不执行任何操作。

本发明中的手势可以是多个手指构成的手势，一般两个手指或三个手指的手势实现的效果比较好。此外，本发明可以应用于多种操作系统，如 Windows Mobile 操作系统、Symbian 操作系统以及 Android 操作系统等，还可以应用于全球定位系统。

为实现上述方法，本发明还提供一种自动识别手势的移动终端，图 5 是本发明实现自动识别手势的移动终端的结构示意图，如图 5 所示，该移动终端包括：手势校准模块 51、驱动层 52、架构层 53、手势算法处理层 54、；其中，

手势校准模块 51，用于对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

所述手势校准模块 51 对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值，具体为：移动终端的手势校准模块 51 根据手指之间的距离变化量和产生变化所用的时间，得到运动速度；在预先存储的速度的经验值中找到与所述运动速度最接近的速度；根据所述最接近的速度和从预先存储的时间经验值中选出的时间

的变化量阈值，得到距离的变化量阈值，将两个变化量阈值保存；

驱动层 52，用于获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息；

所述驱动层 52 获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息具体为：驱动层 52 中的芯片实时获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，按照一定的数据格式将获取的触控信息通过驱动层 52 与架构层 53 之间的传输通道以一定的频率发送给架构层 53；所述触控信息包括：以移动终端的触摸屏的左上角为原点的坐标系中手指的坐标值、手指的指宽值、手指对触摸屏的压力和手指的按压触摸值；

架构层 53，用于对所述触控信息的数据进行预处理；

所述架构层 53 对所述触控信息的数据进行预处理具体为：架构层 53 根据触控信息的数据将手指的运动状态信息记录到 motion 类中，所述运动状态信息包括有手指在运动、手指都弹起和有手指按下；架构层将触控信息中的数据记录到 motion 类中，将 motion 类中的数据发送给手势算法处理层 54；

手势算法处理层 54，用于提取预先存储的时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别；

所述手势算法处理层 54 提取预先存储的时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的阈值，对手势进行识别具体为：移动终端的手势算法处理层 54 根据预处理后的数据得到触摸屏上的手指的运动状态，当确定运动状态是有手指在触摸屏上运动时，根据触控信息中用于分隔不同指头的触控信息的分隔符的数量判断判断触摸屏上运动的手指的数量；当确定有两指在触摸屏上运动时，当确定有两指在触摸屏上运动时，实时记录当前两指的坐标以及当前时间，计算两指距离；当两次两指的距离的差值的绝对值大于距离变化量阈值，且两次当前时间的

差大于时间变化量阈值时，计算手势的变化系数；当确定有三指在触摸屏上运动时，实时记录当前三指的坐标以及当前时间，计算三指的坐标的外接圆的半径；当两次三指的坐标的外接圆半径的差值的绝对值大于距离变化量阈值且两次当前时间的差大于时间变化量阈值时，计算手势的变化系数；当确定运动状态是所有手指都弹起或者有手指按下时，该手势为无效手势，结束当前流程。

该移动终端进一步包括：应用层 55；其中，

应用层 55，用于根据识别结果在移动终端上实现手势对应的功能。

该移动终端进一步包括：数据库 56，用于保存获得的时间变化量阈值和距离变化量阈值；还用于保存速度的经验值、时间的经验值等。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种自动识别手势的方法，其特征在于，该方法包括：

对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

5 获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，并对获得的触控信息的数据进行预处理；

提取所述时间变化量阈值和距离变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值为：

根据手指之间的距离变化量和产生变化所用的时间，得到运动速度；在预先存储的速度的经验值中找到与所得到运动速度最接近的速度；根据所述最接近的速度和从预先存储的时间经验值中选出的时间变化量阈值，
15 得到距离变化量阈值，保存得到的时间变化量阈值和距离变化量阈值。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述预先存储的速度的经验值是根据不同年龄段、不同身高、不同性别的用户采样获得的手势速度的经验值，所述预先存储的速度的经验值按照正态分布进行排列。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息为：

移动终端的驱动层中的芯片实时获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息，将触控信息发送给架构层；所述触控信息包括：以移动终端触摸屏左上角为原点的坐标系中手指的坐标值、手指的指宽值、手指对触摸屏的压力和手指的按压触摸值。

25 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述触控信息的

数据进行预处理为：

移动终端的架构层根据触控信息的数据，将手指的运动状态信息记录到 motion 类中；架构层将触控信息中的数据记录到 motion 类中，并将 motion 类中的数据发送给手势算法处理层；所述运动状态信息包括：有手指在运
5 动、手指都弹起和有手指按下。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别为：

移动终端的手势算法处理层根据预处理后的数据得到触摸屏上手指的
10 运动状态，当确定运动状态是有手指在触摸屏上运动时，根据触控信息中用于分隔不同指头的触控信息的分隔符的数量判断触摸屏上运动的手指的数量，当确定有两指在触摸屏上运动时，实时记录当前两指的坐标以及当前时间，计算两指距离；当两次两指的距离的差值的绝对值大于距离变化量阈值，且两次当前时间的差大于时间变化量阈值时，该手势为有效手势。

15 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

当确定有三指在触摸屏上运动时，实时记录当前三指的坐标以及当前时间，计算三指的坐标的外接圆的半径；当两次三指的坐标的外接圆半径的差值的绝对值大于距离变化量阈值且两次当前时间的差大于时间变化量
20 阈值时，该手势为有效手势。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

当确定运动状态是所有手指都弹起或者有手指按下时，该手势为无效
25 手势。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：根据识别结果在移动终端上实现手势对应的功能。

10、一种自动识别手势的移动终端，其特征在于，该移动终端包括：

手势校准模块、驱动层、架构层、手势算法处理层；其中，

手势校准模块，用于对移动终端的触摸屏进行校准，获取并保存手指在触摸屏上运动时的时间变化量阈值和距离变化量阈值；

驱动层，用于获取手指在移动终端触摸屏上的触控信息；

5 架构层，用于对所获取的触控信息的数据进行预处理；

手势算法处理层，用于提取预先存储的时间的变化量阈值和距离的变化量阈值，根据预处理后的数据、触控信息和提取的时间变化量阈值和距离变化量阈值，对手势进行识别。

11、根据权利要求 10 所述的移动终端，其特征在于，该移动终端进一步包括：应用层、数据库；其中，

应用层，用于根据识别结果在移动终端上实现手势对应的功能；

数据库，用于保存获得的时间变化量阈值和距离变化量阈值；还用于保存速度的经验值和时间的经验值。

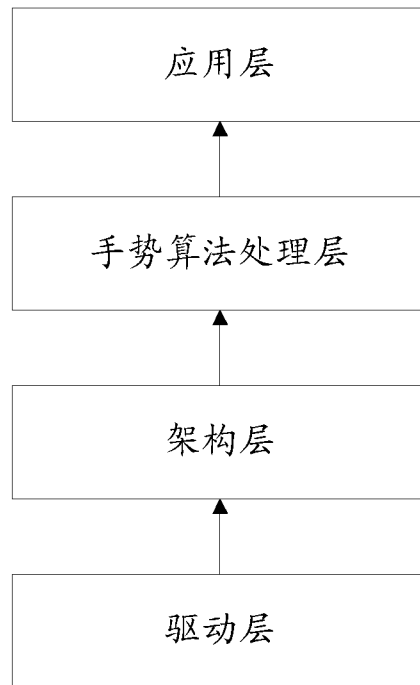


图 1

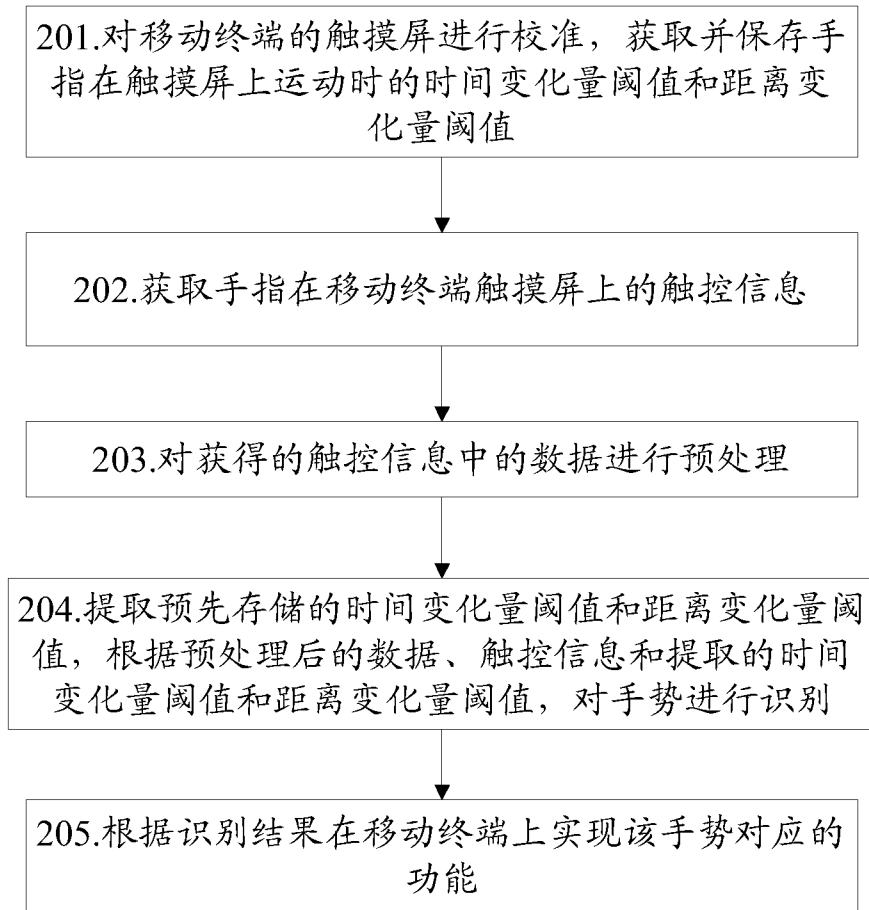


图 2

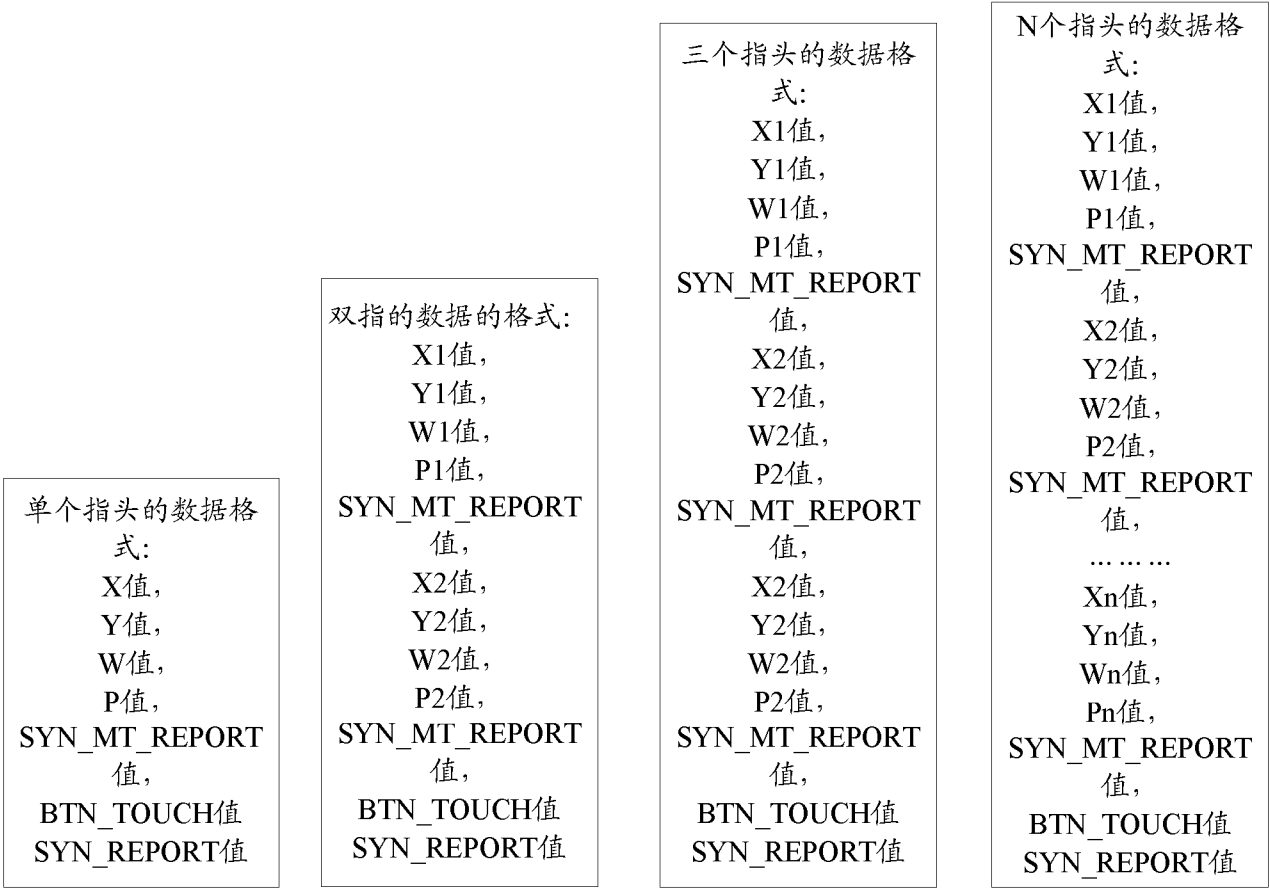


图 3

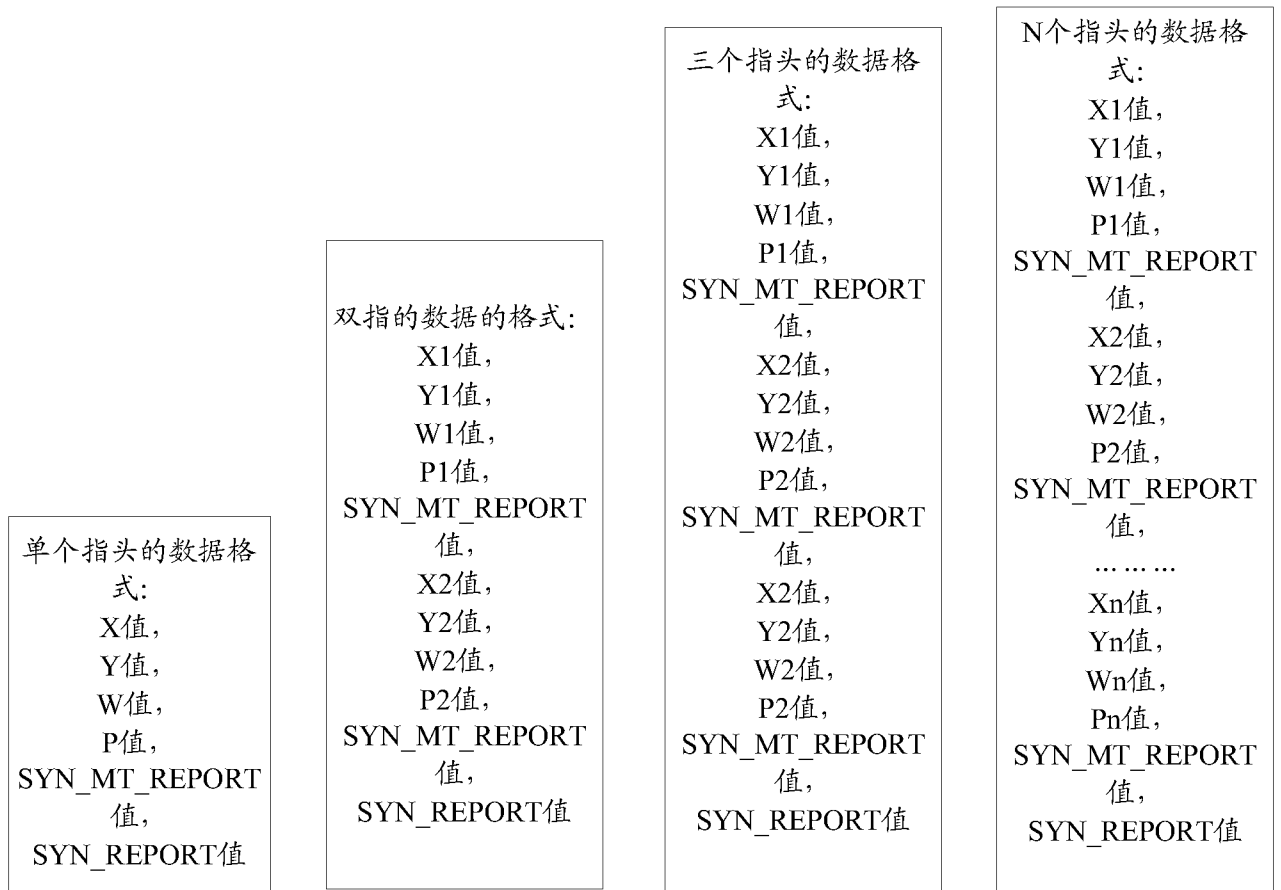


图 4

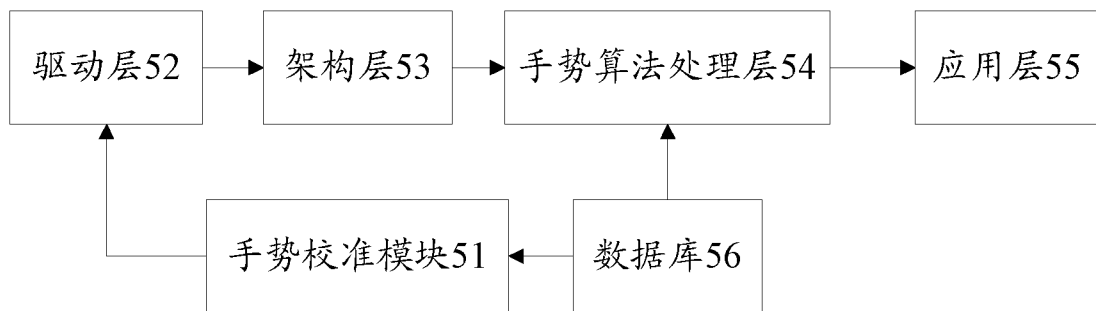


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/076742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F 3/-; G01C 21/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: gesture, finger, move, slide, recognize, time, position, distance, coordinate, speed, threshold, reference, touch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN101634565A, (SHENZHEN CARELAND INFORMATION SYSTEM CO.), 27 Jan. 2010(27.01.2010), description page 2 line 6 to page 6 line 16	1,4,9-11
A		2-3,5-8
Y	CN101295217A, (ZTE CORP), 29 Oct. 2008(29.10.2008), description page 1 line 1 to page 10 line 20, claim 4	1,4,9-11
A		2-3,5-8
A	CN101408814A, (TOSHIBA KK), 15 Apr. 2009(15.04.2009), description page 3 line 10 to page 11 line 7	1-11
A	CN101546233A, (SHANGHAI HUALE COMMUNICATION TECH CO., LTD.), 30 Sept. 2009(30.09.2009), the whole document	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
24 Feb. 2011(24.02.2011)

Date of mailing of the international search report
10 Mar. 2011 (10.03.2011)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
HAN, Yan
Telephone No. (86-10)62411701

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/076742

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101634565A	27.01.2010	NONE	
CN101295217A	29.10.2008	WO2009146597A1	20.12.2009
		CN101295217B	09.06.2010
		KR20100113147A	20.10.2010
		EP2254029A1	24.11.2010
CN101408814A	15.04.2009	EP2045699A2	08.04.2009
		US2009090567A1	09.04.2009
		JP2009093291A	30.04.2009
CN101546233A	30.09.2009	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/076742

Continuation of the second sheet:

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/048 (2006.01)i

G06F 3/041(2006.01)n

A. 主题的分类		
参见附加页		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G06F 3/-; G01C 21/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 手势,姿势,手指,运动,滑动,识,辨,时间,位置,距离,坐标,速度,阈,参考,基准,最,触, gesture, finger, move, slide, recognize, time, position, distance, coordinate, speed, threshold, reference, touch		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y A	CN101634565A, (深圳市凯立德计算机系统技术有限公司), 27.1 月 2010(27.01.2010), 说明书第 2 页第 6 行至第 6 页第 16 行	1,4,9-11 2-3,5-8
Y A	CN101295217A, (中兴通讯股份有限公司), 29.10 月 2008(29.10.2008), 说明书第 1 页第 1 行至第 10 页第 20 行, 权利要求 4	1,4,9-11 2-3,5-8
A	CN101408814A, (株式会社东芝), 15.4 月 2009(15.04.2009), 说明书第 3 页第 10 行至第 11 页第 7 行	1-11
A	CN101546233A, (上海华勤通讯技术有限公司), 30.9 月 2009(30.09.2009), 全文	1-11
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 24.2 月 2011(24.02.2011)		国际检索报告邮寄日期 10.3 月 2011 (10.03.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 韩燕 电话号码: (86-10) 62411701

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/076742

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101634565A	27.01.2010	无	
CN101295217A	29.10.2008	WO2009146597A1	20.12.2009
		CN101295217B	09.06.2010
		KR20100113147A	20.10.2010
		EP2254029A1	24.11.2010
CN101408814A	15.04.2009	EP2045699A2	08.04.2009
		US2009090567A1	09.04.2009
		JP2009093291A	30.04.2009
CN101546233A	30.09.2009	无	

续第二页

主题的分类

G06F 3/048 (2006.01)i

G06F 3/041(2006.01)n