

(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
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/056619 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/0488 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/106461

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 19 日 (19.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 张宏雷 (ZHANG, Honglei); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: METHOD FOR ERROR DETECTION IN TEXT WRITING, TERMINAL DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 文字书写检错方法、终端设备及存储介质

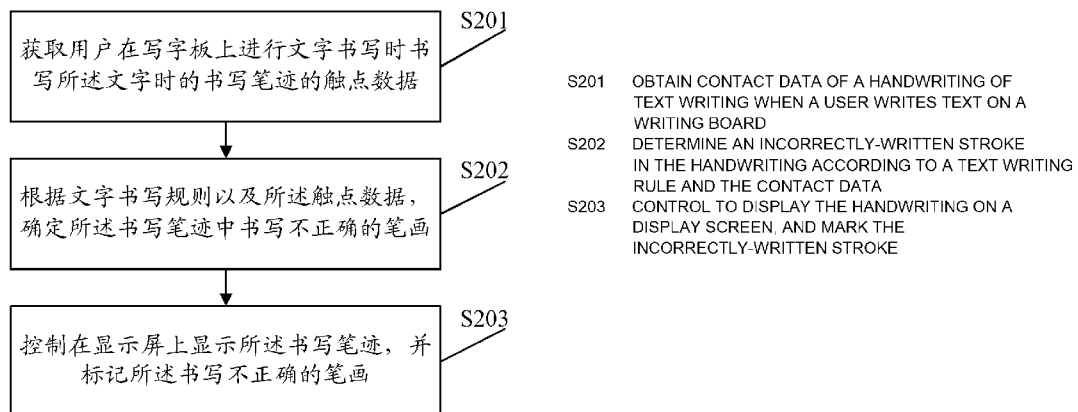


图 2

(57) Abstract: A method for error detection in text writing, a terminal device, and a storage medium. The method comprises: obtaining contact data of a handwriting of text writing when a user writes text on a writing board, the contact data comprising one or more of contact coordinates, a contact generation time, and a contact pressure value; determining an incorrectly-written stroke in the handwriting according to a text writing rule and the contact data; and controlling to display the handwriting on a display screen, and marking the incorrectly-written stroke. In embodiments of the present invention, error detection can be performed for a stroke in a handwriting, and a wrong stroke can be marked and displayed.

(57) 摘要: 一种文字书写检错方法、终端设备及存储介质, 其中方法包括: 获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据, 所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种; 根据文字书写规则以及所述触点数据, 确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画; 控制在显示屏上显示所述书写笔迹, 并标记所述书写不正确的笔画。本发明实施例可以对书写笔迹中的笔画进行检错, 并标记显示错误笔画。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

文字书写检错方法、终端设备及存储介质

技术领域

本发明涉及数据处理技术领域，尤其涉及一种文字书写检错方法、终端设备及存储介质。

背景技术

随着电子技术的发展，写字板应运而生，且已广泛应用于用户的日常学习和工作中。例如，用户可以利用写字板进行文字书写练习。由于目前还没有一种对文字书写时的笔画进行检错的方式，从而导致不能确定在文字书写过程中是否有笔画书写错误。因此，如何对文字书写时的笔画进行检错是目前亟需解决的问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种文字书写检错方法、终端设备及存储介质，可以对书写笔迹中的笔画进行检错，并标记显示错误笔画。

本发明实施例第一方面提供了一种文字书写检错方法，所述方法包括：

获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种；

根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画；

控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并标记所述书写不正确的笔画。

本发明实施例第二方面提供了一种终端设备，包括：处理器单元和显示屏，所述处理器单元用于：

获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种；

根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的

笔画；

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹，并标记所述书写不正确的笔画。

本发明实施例第三方面提供了一种存储介质，所述存储介质中存储有文字书写检错指令，当所述文字书写检错指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述文字书写检错方法。

本发明实施例中，首先获取用户在写字板上进行文字书写时的书写笔迹的触点数据，并根据文字书写规则以及触点数据确定书写笔迹中书写不正确的笔画，然后在显示屏上显示书写笔迹，并标记书写不正确的笔画，从而可以对书写笔迹中的笔画进行检错，并标记显示错误笔画。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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。

图1是本发明一实施例提供的书写系统的架构示意图；

图2是本发明一实施例提供的文字书写检错方法的流程图；

图3是本发明一实施例提供的一文字书写笔迹的示意图；

图4是本发明一实施例提供的终端设备的硬件结构的示意图。

具体实施方式

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。

请一并参阅图1，图1为本发明一实施例提供的书写系统的架构示意图。该书写系统包括：写字板101和终端设备102，该写字板101和该终端设备102之间建立有通信连接。该写字板101和该终端设备102之间可以是建立有蓝牙（Bluetooth）通信连接。该写字板101和该终端设备102之间还可以是通过其他通信方式建立通信连接，此处不作限定。该书写系统还可以包括能够在该写字板101上进行书写的写字笔。该终端设备102可以是智能手机、平板电脑、移动

互联网设备（Mobile Internet Devices, MID）等配置显示屏和具备数据处理功能的终端。

在一实施方式中，写字板101包括显示屏，该显示屏设置在该手写板101上，用于显示用户书写文字时所生成的书写笔迹。写字板101还包括处理器和收发器。终端设备102包括处理器、显示屏和收发器。其中，所述收发器为具有数据接收与发送功能的器件。写字板101的处理器获取用户在写字板101上进行文字书写时所生成的书写笔迹的触点数据，并通过写字板101的收发器将触点数据发送给该终端设备102。相应地，终端设备102的收发器接收该触点数据。终端设备102的处理器获取该触点数据，并根据该触点数据对该书写笔迹进行检错。终端设备102的处理器控制显示屏显示该书写笔迹，并标记该书写笔迹中书写不正确的笔画。在一实施方式中，也可由写字板101直接对该书写笔迹进行检错，并控制其显示屏显示该书写笔迹，且标记该书写笔迹中书写不正确的笔画。以下分别进行详细说明。

请参阅图2，图2为本发明一实施例提供的文字书写检错方法的流程示意图。该文字书写检错方法运行于如图1所示的终端设备102上或手写板101上。该文字书写检错方法包括以下步骤：

步骤S201，获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据。

在一实施方式中，该文字书写检错方法运行于手写板101上时，步骤S201具体为：手写板101直接获取用户在进行文字书写时所生成的书写笔迹的触点数据。也即该书写笔迹的触点数据是写字板101采集到的。

具体的，当该文字书写检错方法运行于终端设备102上时，步骤S201具体为：终端设备102接收手写板101发送的用户在进行文字书写时手写板101所获取到的书写该文字时的书写笔迹的触点数据，也即，该终端设备102是从手写板101上获取到用户书写文字时所生成的书写笔迹的触点数据。

其中，该书写笔迹包括一笔或多笔笔画，每笔笔画包括多个触点。在用户进行文字书写的过程中，该写字板101采集该书写笔迹中每个触点的触点数据。触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种。其中，

触点坐标是指触点中心在写字板101上形成的点阵中的像素（pixel）坐标，例如(30pixel, 40pixel)。该写字板101可将采集得到的该书写笔迹中每个触点的触点数据发送给终端设备102。终端设备102接收写字板101发送的该书写笔迹中每个触点的触点数据。

步骤S202，根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画。

本发明实施例中，该文字书写规则包括笔画书写规则和笔画顺序规则，该文字书写规则预先存储在终端设备102或手写板101的存储器中。其中，书写笔迹中的一笔笔画指的是，从利用写字笔或手指在写字板101上下笔开始书写至抬笔暂停书写过程中形成的书写笔迹。也即是说，书写笔迹中同一笔笔画的书写是连续的，同一笔笔画中的多个触点之间的生成时间间隔很短。而书写笔迹中不同笔画之间的书写会有一定的时间间隔，不同笔画的触点之间的生成时间间隔相对较长。终端设备102或手写板101可以根据触点数据中的触点生成时间，确定不同触点之间的生成时间间隔，并根据不同触点之间的生成时间间隔确定出该书写笔迹中每一笔笔画所包括的触点，也即是确定出哪些触点属于同一笔笔画。具体的，当相邻两触点之间的生成时间间隔小于或等于预设值时，终端设备102或手写板101判断该相邻两触点为同一笔画中的触点；当相邻两触点之间的生成时间间隔大于该预设值时，终端设备102或手写板101判断该相邻两触点为两不同笔画中的触点，也即，该书写笔迹中存在至少两笔笔画。终端设备102或手写板101然后根据每一笔笔画中的各触点的生成时间，确定出该书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序。在一实施方式中，该书写顺序可以是指该每一笔笔画的起笔和终笔所在的位置以及起笔至终笔的顺序。在另一实施方式中，该书写顺序可以是指该书写笔迹中每一笔笔画之间的书写先后顺序。

进一步地，终端设备102或手写板101根据每一笔笔画中的触点的坐标和生成时间，确定该书写笔迹中每一笔笔画的笔画轨迹；然后根据笔画书写规则以及每一笔笔画的笔画轨迹，判断该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型。其中，该笔画书写规则可以是汉字的笔画书写规则。该笔画书写规则包括：笔画横（一），笔画轨迹为沿X轴正向方向递增，且笔画轨迹与X轴形成的夹角在正负10度之内。笔画竖（丨），笔画轨迹为沿Y轴负向方向递增，且笔画轨迹与

Y轴形成的夹角在正负10度之内。笔画撇（丿），笔画轨迹为沿X轴负向方向递增，沿Y轴负向方向递增，且笔画轨迹与X轴形成的夹角在负125度至负145度之内。笔画点（丶），笔画轨迹为沿X轴正向方向递增，沿Y轴负向方向递增，且笔画轨迹与X轴形成的夹角在负35度至负55度之内，起始点坐标与终止点坐标的距离小于90 pixel。笔画提（㇏），笔画轨迹为沿X轴与Y轴正向方向递增，且笔画轨迹与X轴形成的夹角在35度至55度之内。笔画折（𠃍），笔画轨迹为沿X轴正向方向递增后，沿Y轴负向方向递增。笔画钩（乚），笔画轨迹为沿Y轴负向方向递增后向左上方提起。

终端设备102或手写板101判断每一笔笔画的笔画轨迹分别沿X轴和Y轴的变化趋势，并确定每一笔笔画的笔画轨迹分别与X轴和Y轴之间的夹角角度；然后将该变化趋势以及该夹角角度与笔画书写规则进行对比，确定出该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型。

在一实施方式中，终端设备102或手写板101根据笔画顺序规则以及该书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画。在一实施方式中，该笔画顺序规则为每一笔笔画的书写顺序，该书写顺序不正确是指该书写笔迹中的某一笔画的起笔和终笔的顺序有误。在另一实施方式中，该笔画顺序规则还可以是预存于存储器中的汉字的笔画书写顺序规则；该书写顺序不正确是指该书写笔迹中的至少两笔笔画之间的书写先后顺序有误。请一并参阅表1，所示为预存的汉字笔画书写顺序规则，也即是书写汉字时各笔画之间的正确书写顺序。

如表1所示，汉字书写时的笔画顺序规则包括：先横后竖，先撇后捺，从上到下，从左到右，先外后里，先外后里再封口，先中间后两边等。终端设备102或手写板101首先根据该笔画顺序规则以及该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型，确定出该书写笔迹中每一笔笔画的标准书写顺序；然后将该书写笔迹中每一笔笔画的标准书写顺序，与该每一笔笔画的实际书写顺序进行对比，确定出该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画。

汉字笔画顺序规则			例字	笔画序列
基本规则		先横后竖	十	一 丨
		先撇后捺	人	丿 ㇏
		从上到下	亏	一 一 ㇏
		从左到右	孔	㇀ 丨 ㇏
		先外后里	月	丿 ㇏ 一 一
		先外后里再封口	日	丨 ㇏ 一 一
		先中间后两边	小	丨 ㇏ ㇏
补充规则	带点的字	点在正上及左上先写点	冂	丶 丨 ㇏
		点在右上后写点	犬	一 ㇏ ㇏ 丶
		点在里面后写点	瓦	一 丨 ㇏ 丶
	两面包围结构的字	右上包围结构，先外后里	勹	㇏ ㇏
		左上包围结构，先外后里	庆	㇏ 一 ㇏ ㇏ ㇏
		左下包围结构，先里后外	近	㇏ ㇏ 一 ㇏ ㇏
	三面包围结构的字	缺口朝上的，先里后外	击	一 一 丨 丨 丨
		缺口朝下的，先外后里	内	丨 ㇏ ㇏
		缺口朝右的，先上下再右下	区	一 ㇏ ㇏

表1、汉字笔画顺序规则

举例来说，请一并参阅图3，图3为一文字书写笔迹的示意图。如图3所示的文字书写笔迹为“车”字。按照汉字笔画顺序规则，“车”字中的每一笔笔画的标准书写顺序为横、撇折、横、竖。假设用户书写该“车”字时，实际书写顺序为横、撇折、竖、横。则终端设备102或手写板101根据“车”字中的每一笔笔画的标准书写顺序，可以判断出该“车”字对应的实际书写笔迹中，最后两笔笔画竖和横的书写顺序不正确。又例如，假设用户书写该“车”字中的笔画横时，是从右起笔至左终笔的顺序；而笔画横的标准书写顺序为从左起笔至右终笔的顺序；则终端设备102或手写板101根据笔画横的标准书写顺序，可以判断出该“车”字对应的实际书写笔迹中，笔画横的书写顺序不正确。

在一实施方式中，终端设备102或手写板根据笔画顺序规则以及书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定出书写笔迹中第一笔书写顺序不正确的笔画后，不再对书写顺序排在该笔画后的笔画进行判断，直接将该笔画确定为书写笔迹中书写顺序不正确的笔画。

在一实施方式中,终端设备102或手写板101还可以根据书写笔迹所形成的文字、该文字的书写规则以及该书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序和笔画类型,确定该书写笔迹中笔画类型不正确的笔画。其中,该文字的书写规则用于指示该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画的标准书写顺序以及正确笔画类型。在确定出该书写笔迹中每一笔笔画的实际书写顺序和实际笔画类型之后,终端设备102或手写板101首先检测该书写笔迹中每一笔笔画之间的实际书写顺序是否正确。具体地,终端设备102或手写板101根据该文字的书写规则确定出该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画之间的标准书写顺序,然后通过将该文字的标准书写顺序,与该书写笔迹中每一笔笔画之间的实际书写顺序进行对比,检测该书写笔迹中每一笔笔画之间的书写顺序是否正确。

若该书写笔迹中每一笔笔画之间的书写顺序均正确,终端设备102或手写板101再根据该文字的书写规则确定出该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画的正确笔画类型;然后将该正确的笔画类型,与该书写笔迹每一实际笔画的类型进行比较,得到该书写笔迹中笔画类型不正确的笔画。举例来说,假设用户书写“木”字时,每一笔笔画的实际书写顺序以及实际笔画类型为横、竖提、撇、捺。按照汉字书写规则,“木”字中的每一笔笔画的标准书写顺序以及正确笔画类型为横、竖、撇、捺。终端设备102或手写板101根据“木”字中的每一笔笔画的正确笔画类型,可以判断出该“木”字对应的实际书写笔迹中,第二笔笔画竖提的笔画类型不正确。

若该书写笔迹中存在笔画之间书写顺序不正确的笔画,终端设备102或手写板101则先根据该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画之间的标准书写顺序,对该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画的书写顺序进行调整,得到笔画书写顺序调整后的书写笔迹。进一步地,终端设备102或手写板101根据该文字的书写规则确定出该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画的正确笔画类型;并将该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画的正确笔画类型,与笔画书写顺序调整后的书写笔迹中相应书写顺序的笔画的实际笔画类型进行比较,得到该笔画书写顺序调整后的书写笔迹中笔画类型不正确的笔画,也即是该实际书写笔迹中笔画类型不正确的笔画。举例来说,假设用户书写“木”字时,每一笔笔画的实际书写顺序以及实际笔画类型为横、竖提、捺、撇。按照汉字书写规则,“木”字中

的每一笔笔画的标准书写顺序以及正确笔画类型为横、竖、撇、捺。终端设备102或手写板101根据“木”字中的每一笔笔画的标准书写顺序，可以判断出该“木”字对应的实际书写笔迹中，第三笔笔画和第四笔笔画的书写顺序不正确；则先对该书写顺序不正确的笔画的书写顺序进行调整，得到笔画书写顺序调整后的书写笔迹中；该笔画书写顺序调整后的书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序以及笔画类型为横、竖提、撇、捺。进一步地，终端设备102或手写板101根据“木”字中的每一笔笔画的正确笔画类型，可以判断出该“木”字对应的笔画书写顺序调整后的书写笔迹中，第二笔笔画竖提的笔画类型不正确，也即是该实际书写笔迹中第二笔笔画竖提的笔画类型不正确。

在一实施方式中，终端设备102或手写板101获取该书写笔迹所对应的字体类型。当该书写笔迹所对应的字体类型为硬笔字体时，终端设备102或手写板101还可以根据笔锋规则、触点数据中的触点压力值以及该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型，确定该书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画。其中，该笔锋规则可以是汉字中硬笔字的笔锋规则，也即是硬笔字书写时笔画应有的锋芒；该笔锋规则预先存储在终端设备102或手写板101的存储器中。一般来说，在进行汉字书写时，笔锋规则包括：起笔较重，行笔较轻等。例如：笔画横是头尾处有笔锋，也即头尾部的触点的压力值应较大，中间部分的触点的压力值应较小；笔画撇是头处有笔锋，也即头部的触点的压力值应较大，触点的压力值应从头到尾逐渐变小。

终端设备102或手写板101根据每一笔笔画包括的触点的生成时间和触点压力值，确定出每一笔笔画包括的触点的实际触点压力值变化情况；并根据笔锋规则以及该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型，获取该笔画类型的参考触点压力值变化情况。终端设备102或手写板101然后将该实际触点压力值变化情况，与该参考触点压力值变化情况进行比较，确定出该书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画。举例来说，笔画横的参考触点压力值变化情况是由大变小，再由小变大。假设书写笔迹中笔画横的实际触点压力值变化情况只是由大变小。则终端设备102或手写板101可以判断出书写笔迹中笔画横的实际触点压力值变化情况，与笔画横对应的参考触点压力值变化情况不匹配，并将书写笔迹中的笔画横确定为笔锋书写不正确的笔画。

在一实施方式中，写字板101或者终端设备102的显示界面上还包括字体选项，该字体选项包括硬笔字体选项和软笔字体选项等。在用户在写字板101上进行文字书写之前，写字板101或者终端设备102接收用户针对该字体选项输入的选择指令，并根据该选择指令确定用户所选择的字体类型。该选择的字体类型也即是用户在写字板101上进行文字书写时书写笔迹所对应的字体类型。其中，终端设备102或手写板101可以根据用户所选择的字体类型得到书写笔迹所对应的字体类型。

步骤S203，控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并标记所述书写不正确的笔画。

其中，所述书写不正确的笔画包括书写顺序不正确的笔画、书写类型不正确的笔画和笔锋不正确的笔画中的一种或者多种。

本发明实施例中，当终端设备102需显示上述书写笔迹时，终端设备102将该书写笔迹中每个触点的触点坐标，转换为终端设备102的屏幕坐标。然后，终端设备102根据该触点数据中的触点压力值，确定出该书写笔迹中每个触点的触点大小。触点大小是指触点在终端设备102的显示屏上形成的点阵中占据的像素数量。最后，终端设备102根据该书写笔迹中每个触点对应的屏幕坐标、触点生成时间和触点大小，在终端设备102的显示屏上显示该书写笔迹。

在一实施方式中，终端设备102或写字板101根据该书写笔迹中每一笔笔画中触点的触点压力值，确定出该每一笔笔画的笔画宽度。其中， $\text{笔画宽度} = \text{预设笔画宽度} * \text{触点压力值} / \text{压力值常数}$ 。终端设备102或写字板101然后根据该书写笔迹中每个触点对应的屏幕坐标、触点生成时间和该每一笔笔画的笔画宽度，在其显示屏上显示该书写笔迹。

在一实施方式中，当利用写字笔或手指在写字板101上书写较快时，写字板101采集到的该书写笔迹中的触点会变得稀疏。如果终端设备102或手写板101在显示该书写笔迹时，仅通过线段连接稀疏的触点，则该书写笔迹中有弧度的笔画容易出现棱角，会导致终端设备102或手写板101显示的该书写笔迹相对实际的书写笔迹还原度较差。终端设备102或手写板101可以采用贝塞尔差值对该书写笔迹中的触点进行拟合。

终端设备102或手写板101首先确定出每两个触点之间的中点，然后将每个

触点作为控制点,将与触点相邻的两个中点分别作为二次贝塞尔差值的起止点和终止点,确定出该触点以及与该触点相邻的两个中点之间的二次贝塞尔曲线,以实现对该书写笔迹中触点的拟合。终端设备102或手写板101获取拟合后的触点对应的屏幕坐标。最后,终端设备102或手写板101根据拟合后的触点对应的屏幕坐标、触点生成时间和触点大小,将拟合后的书写笔迹放大目标倍数(例如1.2倍)后在其显示屏上进行显示。采用贝塞尔差值对该书写笔迹中的触点进行拟合,可以对有弧度的笔画进行弧度优化,从而可以模拟书写笔迹的真实书写效果,提高终端设备102或手写板101显示的书写笔迹相对实际书写笔迹的还原度。

本发明实施例中,终端设备102或手写板101在其显示屏上显示该书写笔迹时,可以采用特定的标记显示该书写不正确的笔画。例如,通过特定的颜色标记显示该书写不正确的笔画。其中,终端设备102或手写板101可以将该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画用第一标记符号进行标记。第一标记符号可以是第一目标颜色,第一目标颜色可以是红色或灰色等。在一实施方式中,终端设备102或手写板101也可以将该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画加粗显示,还可以是将该书写顺序不正确的笔画进行闪烁显示,在此不作限定。举例来说,请一并参阅图3,假设图3“车”字中的最后两笔笔画(笔画竖和笔画横)的书写顺序不正确,则终端设备102或手写板101可以用灰色标记该书写顺序不对的笔画竖和笔画横。而图中书写顺序正确的笔画用黑色标记。采用上述方式,可以对书写笔迹中笔画的书写顺序进行检错,并标记显示书写顺序不正确的笔画。

其中,终端设备102或手写板101可以将该书写笔迹中笔画类型不正确的笔画用第二标记符号进行标记。第二标记符号可以是第二目标颜色,该第二目标颜色可以是黄色或者橙色等。在一实施方式中,终端设备102或手写板101也可以将该书写笔迹中笔画类型不正确的笔画加粗显示,还可以是将该笔画类型不正确的笔画进行闪烁显示,在此不作限定。需要说明的是,第二标记符号与第一标记符号不同,或者说,终端设备102或手写板101对该笔画类型不正确的笔画的标记显示方式,与对该书写顺序不正确的笔画的标记显示方式不同。采用上述方式,可以对书写笔迹中笔画的类型进行检错,并标记显示笔画类型不正确的笔画。

其中,终端设备102或手写板101可以将该书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画用第三标记符号进行标记。第三标记符号可以是第三目标颜色,该第三目标颜色可以是紫色或者蓝色等。在一实施方式中,终端设备102或手写板101也可以将该书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画加粗显示,还可以是将该笔锋书写不正确的笔画进行闪烁显示,在此不作限定。需要说明的是,第三标记符号与第一标记符号以及第二标记符号均不同,或者说,终端设备102或手写板101对该笔锋书写不正确的笔画的标记显示方式,与对该书写顺序不正确的笔画的标记显示方式不同,与对该笔画类型不正确的笔画的标记显示方式也不同。采用上述方式,可以对书写笔迹中笔画的笔锋进行检错,并标记显示笔锋书写不正确的笔画。

在一实施方式中,终端设备102或手写板101还根据上述笔画顺序规则以及该书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型,对该书写笔迹中书写顺序不正确的笔画的书写顺序进行调整,得到该书写笔迹中每一笔笔画的标准书写顺序。终端设备102或手写板101根据该文字书写规则所指示的该书写笔迹所对应文字中每一笔笔画的正确笔画类型,对该书写笔迹中笔画类型不正确的笔画进行替换,得到笔画类型均正确的书写笔迹。终端设备102或手写板101获取该书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画对应的触点参考压力值,该触点参考压力值是根据笔锋规则得到的书写该笔锋书写不正确的笔画时各个触点的标准压力值,该各个触点的标准压力值与触点在该笔画中的位置有关。该触点参考压力值可以存储在终端设备102或写字板101的存储器中。该触点参考压力值可以是具体的值,也可以是一个取值范围。终端设备102或手写板101然后根据该笔锋书写不正确的笔画中各个触点的触点坐标和触点生成时间,以及该触点参考压力值,确定出各个触点的修正压力值;并利用各个触点的修正压力值,对该笔锋书写不正确的笔画的笔锋进行修正,得到笔锋书写正确的笔画。

进一步地,终端设备102或手写板101根据该书写笔迹中触点的屏幕坐标、触点生成时间、该书写笔迹中每一正确的笔画及每一笔画的正确书写顺序、以及每笔笔画的笔锋,在其显示屏上显示该书写笔迹中每一笔笔画的标准书写过程。该标准书写过程包括标准书写顺序、正确笔画类型以及正确笔锋。

采用上述方式,可以在进行文字书写时检测书写笔迹中笔画的书写顺序,

对书写顺序不满足笔画顺序规则的笔画进行检错,并标记显示该书写顺序错误的笔画,以提醒用户遵循正确的文字书写规则,培养良好的书写习惯。还可以在文字书写时对笔画类型不正确的笔画进行检错,并标记显示该笔画类型不正确的笔画,以提示用户笔画类型不正确的笔画。还可以在文字书写时对笔锋不满足笔锋规则的笔画进行检错,并标记显示该笔锋不满足笔锋规则的笔画,以提示用户笔锋不正确的笔画。还可以模拟重现该书写笔迹中每一笔笔画的标准书写过程,以提示用户该书写笔迹的正确书写过程,从而对文字书写时的错误笔画进行纠正,提高用户的书法水平。正确书写文字,可以提高用户的书写效率。

在一实施方式中,在用户利用写字笔或手指在写字板101上进行文字书写的过程中。写字板101采集到当前书写笔迹的触点数据之后,实时显示当前书写笔迹,并将当前书写笔迹的触点数据发送给终端设备102。终端设备102接收到当前书写笔迹的触点数据之后,在其屏幕上显示当前书写笔迹。采用上述方式,终端设备102和写字板101可以实现对当前书写笔迹的同步显示。

在一实施方式中,在用户利用写字笔或手指在写字板101上进行文字书写的过程中。写字板101采集到当前书写笔迹的触点数据之后,实时显示当前书写笔迹,并在检测到用户抬笔暂停书写的时长超过预设时长阈值(例如2s)时,将当前获取到的书写笔迹的所有触点数据一并发送给终端设备102。终端设备102接收到该书写笔迹的所有触点数据之后,在其屏幕上显示该书写笔迹。采用上述方式,写字板101可以对当前书写笔迹进行同步显示,而终端设备102在该书写笔迹书写完成后,再显示该书写笔迹。

本发明实施例中,首先获取用户在写字板上进行文字书写时的书写笔迹的触点数据,并根据文字书写规则以及触点数据确定书写笔迹中书写不正确的笔画,然后在显示屏上显示书写笔迹,并标记书写不正确的笔画,从而可以对书写笔迹中的笔画进行检错,并标记显示错误笔画。

请参阅图4,图4为本发明一实施例提供的一种终端设备的硬件结构示意图。本发明实施例中所描述的终端设备,包括:通信单元401,显示屏402,处理器单元403和存储器404。上述通信单元401,显示屏402,处理器单元403以

及存储器404可以通过总线连接，也可以以其他方式连接。该终端设备可为手写板101或设备102。

上述处理器单元403可以是中央处理器单元（Central Processing Unit，CPU），微控制单元（Microcontroller Unit，MCU）或图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）中的一种。处理单元403也可以是多核CPU、多核GPU或多核MCU中用于实现通信标识绑定的核。

上述通信单元401可用于收发信息或信令的交互，以及信号的接收和传递，通信单元401可以是收发器。上述显示屏402可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及控制设备的各种菜单，上述显示屏402还可用于显示书写轨迹。上述显示屏402可以采用LCD（Liquid Crystal Display，液晶显示器）、OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）等形式来配置。

上述存储器404可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的存储程序（比如文字存储功能、位置存储功能等）；存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据（比如图像数据、文字数据）等，并可以包括用户接口模块，应用存储程序等。

上述存储器404还用于存储程序指令，上述处理器单元403可以调用上述存储器404存储的程序指令，实现如图2所示的文字书写检错方法。

本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有文字书写检错指令，当所述文字书写检错指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述方法实施例所述的文字书写检错方法。

需要说明的是，对于前述的各个方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某一些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。本发明实施例装置中的功能单元可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读

存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取器（Random Access Memory，RAM）、磁盘或光盘等。

以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种文字书写检错方法，其特征在于，所述方法包括：

获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种；

根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画；

控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并标记所述书写不正确的笔画。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标和触点生成时间，所述文字书写规则包括笔画顺序规则，所述根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画，包括：

根据所述触点生成时间确定所述书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序；

根据所述触点坐标和所述触点生成时间确定所述每一笔笔画的笔画类型；

根据所述笔画顺序规则以及所确定的所述每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定所述书写笔迹中书写顺序不正确的笔画；

控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并将所述书写顺序不正确的笔画用第一标记符号进行标记。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述笔画顺序规则和所述每一笔笔画的笔画类型对所述书写顺序不正确的笔画的书写顺序进行调整；以及

控制在显示屏上显示所述书写笔迹中每一笔笔画的标准书写顺序。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画，包括：

根据文字书写规则以及所确定的所述每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定所述书写笔迹中笔画类型不正确的笔画；

控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并将所述笔画类型不正确的笔画用第

二标记符号进行标记。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值，所述文字书写规则包括硬笔字的笔锋规则；所述根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画，包括：

获取所述书写笔迹所对应的字体类型；

当所述书写笔迹所对应的字体类型为硬笔字体时，根据所述触点坐标和所述触点生成时间确定所述书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型；

根据所述笔锋规则、所述触点压力值以及所确定的所述每一笔笔画的笔画类型，确定所述书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画；

控制在显示屏上显示所述书写笔迹，并将所述笔锋书写不正确的笔画用第三标记符号进行标记。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述笔锋书写不正确的笔画对应的触点参考压力值，并根据所述触点参考压力值对所述笔锋书写不正确的笔画的笔锋进行修正；以及

控制在显示屏上显示所述书写笔迹中每一硬笔笔画的标准笔画。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值，所述显示屏为终端设备上的显示屏，所述在显示屏上显示所述书写笔迹，具体包括：

将所述触点坐标转换为所述终端设备的屏幕坐标，并根据所述触点压力值确定触点大小；

根据所述屏幕坐标、所述触点生成时间和所述触点大小，控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹。

8、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述显示屏为手写板上的显示屏。

9、一种终端设备，其特征在于，包括：处理器单元和显示屏，所述处理器单元用于：

获取用户在写字板上进行文字书写时书写所述文字时的书写笔迹的触点数据，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值中的一种或者多种；

根据文字书写规则以及所述触点数据，确定所述书写笔迹中书写不正确的笔画；

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹，并标记所述书写不正确的笔画。

10、根据权利要求9所述的终端设备，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标和触点生成时间，所述文字书写规则包括笔画顺序规则，所述处理器单元根据所述触点生成时间确定所述书写笔迹中每一笔笔画的书写顺序；

根据所述触点坐标和所述触点生成时间确定所述每一笔笔画的笔画类型；

根据所述笔画顺序规则以及所确定的所述每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定所述书写笔迹中书写顺序不正确的笔画；

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹，将所述书写顺序不正确的笔画用第一标记符号进行标记。

11、根据权利要求10所述的终端设备，其特征在于，所述处理器单元还根据所述笔画顺序规则和所述每一笔笔画的笔画类型对所述书写顺序不正确的笔画的书写顺序进行调整；以及

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹中每一笔笔画的标准书写顺序。

12、根据权利要求10所述的终端设备，其特征在于，所述处理器单元根据文字书写规则以及所确定的所述每一笔笔画的书写顺序和笔画类型，确定所述书写笔迹中笔画类型不正确的笔画；

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹，将所述笔画类型不正确的笔画用第二标记符号进行标记。

13、根据权利要求9所述的终端设备，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值，所述文字书写规则包括硬笔字的笔锋规则，所述处理器单元获取所述书写笔迹所对应的字体类型；

当所述书写笔迹所对应的字体类型为硬笔字体时，根据所述触点坐标和所述触点生成时间确定所述书写笔迹中每一笔笔画的笔画类型；

根据所述笔锋规则、所述触点压力值以及所确定的所述每一笔笔画的笔画类型，确定所述书写笔迹中笔锋书写不正确的笔画；

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹，将所述笔锋书写不正确的笔画用第三标记符号进行标记。

14、根据权利要求13所述的终端设备，其特征在于，所述处理器单元还获取所述笔锋书写不正确的笔画对应的触点参考压力值，根据所述触点参考压力值对所述笔锋书写不正确的笔画的笔锋进行修正；以及

控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹中每一硬笔笔画的标准笔画。

15、根据权利要求9所述的终端设备，其特征在于，所述触点数据包括触点坐标、触点生成时间和触点压力值，所述处理器单元具体用于：

将所述触点坐标转换为终端设备的屏幕坐标，并根据所述触点压力值确定触点大小；

根据所述屏幕坐标、所述触点生成时间和所述触点大小，控制在所述显示屏上显示所述书写笔迹。

16、一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有文字书写检错指令，当所述文字书写检错指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求1至8中任一项所述的文字书写检错方法。

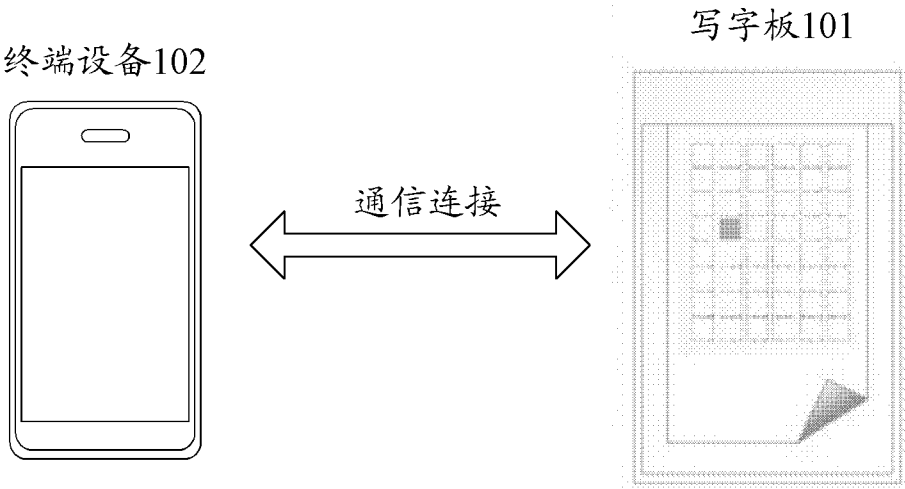


图 1

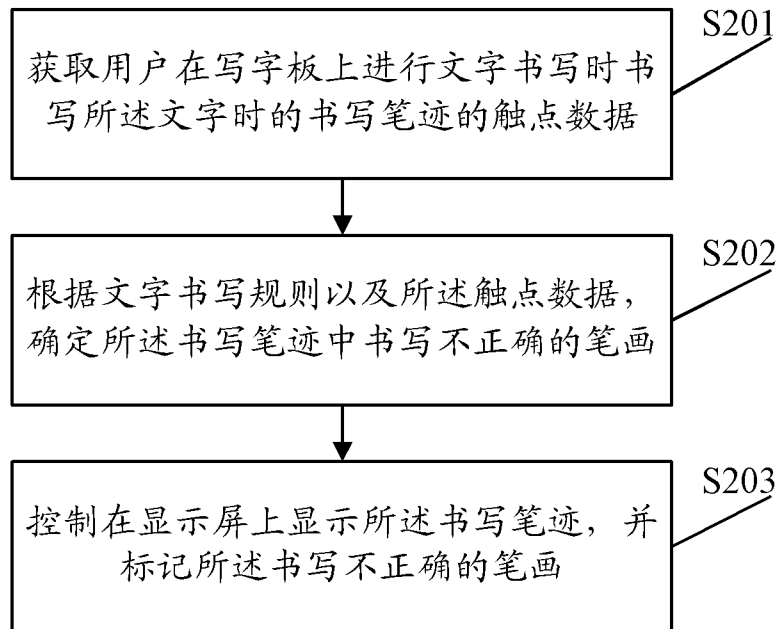


图 2

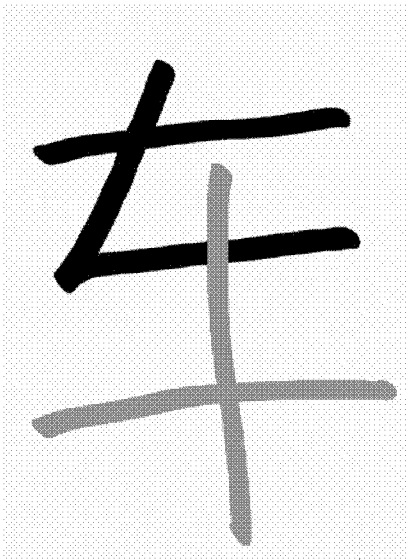


图 3

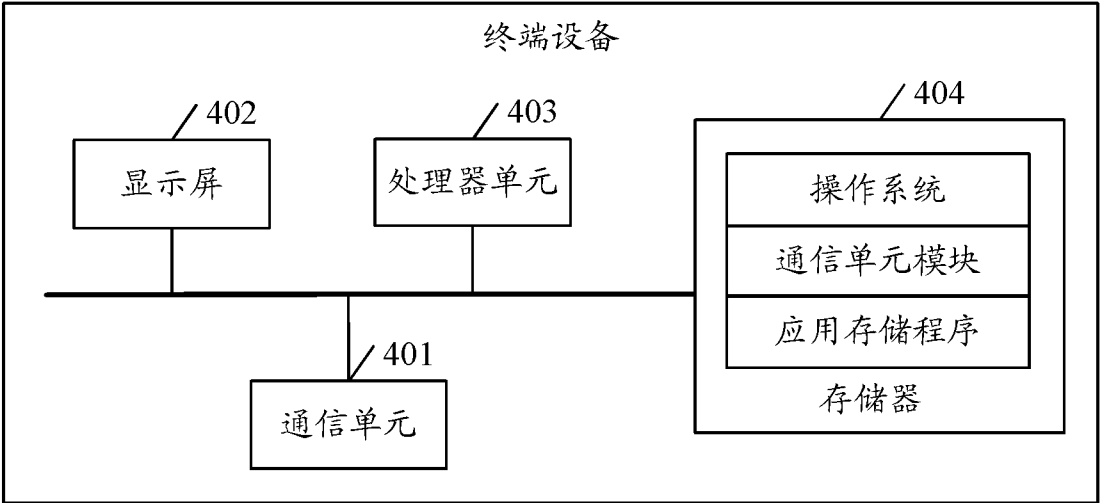


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/106461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/0488(2013.01)i

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)

G06F3/

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)

CNABS; SIPOABS; DWPI; CNTXT; CNKI: 书写, 错误, 不正确, 检测, 检错, 笔迹, 笔画, 触点坐标, 触点生成时间, 触点大小, 触点压力, 顺序, 标记, writing, error, incorrect, detect+, handwriting, stroke, contact coordinates, contact generation time, contact size, contact pressure, order, mark

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105094381 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 25 November 2015 (2015-11-25) claims 1, 6, and 8, and description, paragraph 0020	1-4, 7-12, 15, 16
Y	CN 107798717 A (SHENZHEN CHUANGYI UNITED TECH CO., LTD.) 13 March 2018 (2018-03-13) claims 1 and 6	1-4, 7-12, 15, 16
A	CN 102930757 A (GAO, JINGMIN ET AL.) 13 February 2013 (2013-02-13) entire document	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February 2019

Date of mailing of the international search report

01 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/106461

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
CN	105094381	A	25 November 2015	CN	105094381	B	09 January 2018
CN	107798717	A	13 March 2018	None			
CN	102930757	A	13 February 2013	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/106461

A. 主题的分类

G06F 3/0488(2013.01) i

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)

G06F3/

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))

CNABS;SIP0ABS;DWPI;CNTXT;CNKI: 书写, 错误, 不正确, 检测, 检错, 笔迹, 笔画, 触点坐标, 触点生成时间, 触点大小, 触点压力, 顺序, 标记, writing, error, incorrect, detect+, handwriting, stroke, contact coordinates, contact generation time, contact size, contact pressure, order, mark

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	CN 105094381 A (网易杭州网络有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 权利要求1, 6, 8、说明书第0020段	1-4, 7-12, 15-16
Y	CN 107798717 A (深圳市创易联合科技有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 权利要求1, 6	1-4, 7-12, 15-16
A	CN 102930757 A (高静敏 等) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 全文	1-16

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 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

2019年 2月 22日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李昕宇

电话号码 (86-10)62089924

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/106461

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105094381	A	2015年 11月 25日	CN 105094381 B	2018年 1月 9日
CN	107798717	A	2018年 3月 13日	无	
CN	102930757	A	2013年 2月 13日	无	