(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106201314 B
(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201610522043.5

(22)申请日 2016.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106201314 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 成都东方闻道科技发展有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区天府大道南延线创新孵化园D区B座212

(72)发明人 王红接 刘林 饶海生 陈子军 吕俊衡 余建

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通合伙) 51224
代理人 赵正寅

(51)Int.Cl.
G06F 3/0488(2013.01)
G06T 11/20(2006.01)

(56)对比文件
US 2013257783 A1,2013.10.03,
CN 102156586 A,2011.08.17,
CN 102214037 A,2011.10.12,
CN 105677130 A,2016.06.15,
US 2014333524 A1,2014.11.13,
CN 101334699 A,2008.12.31,
CN 102521858 A,2012.06.27,
CN 104182137 A,2014.12.03,
CN 104932719 A,2015.09.23,
CN 105653914 A,2016.06.08,
CN 102013010 A,2011.04.13,
CN 102156586 A,2011.08.17,
CN 102496176 A,2012.06.13,
CN 103218065 A,2013.07.24,
CN 103310474 A,2013.09.18,
CN 104869230 A,2015.08.26,
CN 105094443 A,2015.11.25,
CN 103164066 A,2013.06.19,
张景梅.无压感手写汉字书法效果仿真方法.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2015,

审查员 原野

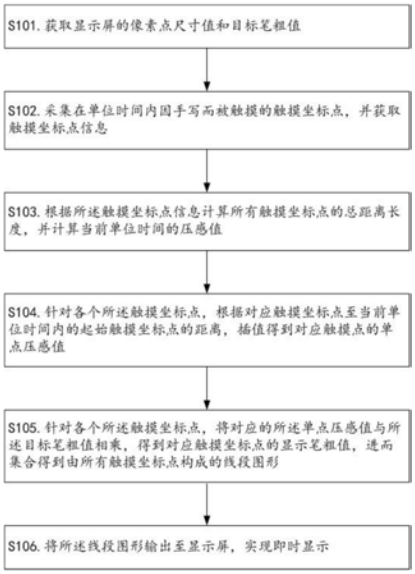
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置

(57)摘要

本发明涉及计算机图形处理技术领域,公开了一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置。通过根据对触摸坐标点进行压感模拟处理而得到的压感值来设定书写轨迹的笔粗,可以使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观,即使是使用手指进行手写输入,也能写出像使用毛笔那样美观的文字图形,进而可以给用户带来更好的体验,便于实际推广和应用。



CN 106201314 B

1.一种在触控屏上实现手写输入的显示方法,其特征在于,包括如下步骤:

S101.获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值;

S102.采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点,并获取触摸坐标点信息,所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值;

S103.根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD},并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t:

$$P_t = 1 - \frac{L_{TD}^{\ 2}}{3S_p N^2}$$

式中,N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数;

S104.针对各个所述触摸坐标点,根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离,插值得到对应触摸点的单点压感值,在插值过程中,以前一个单位时间的压感值P_0为起始压感值,以当前单位时间的压感值P_t为结束压感值;

S105.针对各个所述触摸坐标点,将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘,得到对应触摸坐标点的显示笔粗值,进而集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形;

S106.将所述线段图形输出至显示屏,实现即时显示。

2.如权利要求1所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示方法,其特征在于,在所述步骤S102中,所述单位时间的长度不大于40ms。

3.如权利要求1所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示方法,其特征在于,在所述步骤S103之前还包括如下步骤:采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理,简化所述触摸坐标点信息。

4.如权利要求3所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示方法,其特征在于,在所述采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理的步骤中,设定稀释阈值为M倍所述像素点尺寸值S_p,其中,M为介于1～3之间的自然数。

5.如权利要求1所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示方法,其特征在于,在所述步骤S106之前还包括如下步骤:对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理,使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像素点尺寸值S_p,其中,K为介于1～3之间的自然数。

6.一种在触控屏上实现手写输入的显示装置,其特征在于,包括依次连接的获取单元、采集单元、计算单元、插值单元、集合单元和显示单元;

所述获取单元,用于获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值;

所述采集单元,用于采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点,并获取触摸坐标点信息,所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值;

所述计算单元,用于根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD},并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t:

$$P_t = 1 - \frac{L_{TD}^{\ 2}}{3S_p N^2}$$

式中,N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数;

所述插值单元,用于针对各个所述触摸坐标点,根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离,插值得到对应触摸点的单点压感值,在插值过程中,以前一个

单位时间的压感值P_0为起始压感值，以当前单位时间的压感值P_t为结束压感值；

所述集合单元，用于针对各个所述触摸坐标点，将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘，得到对应触摸坐标点的显示笔粗值，然后集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形；

所述显示单元，用于即时显示所述线段图形。

7.如权利要求6所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示装置，其特征在于，还包括连接在所述采集单元与所述计算单元之间的稀释单元；

所述稀释单元，用于采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理，简化所述触摸坐标点信息。

8.如权利要求6所述的一种在触控屏上实现手写输入的显示装置，其特征在于，还包括连接在所述集合单元与所述显示单元之间的圆滑处理单元；

所述圆滑处理单元，用于对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像素点尺寸值S_p，其中，K为介于1～3之间的自然数。

一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机图形处理技术领域，具体地，涉及一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置。

背景技术

[0002] 由于触控屏可以与显示屏合二为一，并取代键盘实现信息的输入，因此也成为了目前电子设备的必备器件之一，例如手机和平板电脑等。随着触控屏的普及，带动了手写输入的广泛应用，原笔迹书写作为手写输入的重要交互环节，逐渐被广大用户青睐。原笔迹书写技术即在电子设备上，根据触控屏接收到的一系列坐标数据，模拟用于笔在纸上书写的曲线轨迹，最终在显示屏上绘制出用户期待看到的图形图案技术。

[0003] 在现有针对原笔迹书写进行图形处理技术中，主要侧重点在于如何解决书写轨迹曲线平滑的问题，通常采用贝兹(Bezier)曲线来拟合书写的轨迹。但是还没有相关技术来考虑如何优化书写轨迹的笔粗，以便使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观，尤其是在使用手指进行手写输入时，无法写出像使用毛笔那样美观的文字图形。

发明内容

[0004] 针对前述现有技术的问题，本发明提供了一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置，通过根据对触摸坐标点进行压感模拟处理而得到的压感值来设定书写轨迹的笔粗，可以使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观，即使是使用手指进行手写输入，也能写出像使用毛笔那样美观的文字图形，进而可以给用户带来更好的体验，便于实际推广和应用。

[0005] 本发明采用的技术方案，一方面提供了一种在触控屏上实现手写输入的显示方法，包括如下步骤：S101.获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值；S102.采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点，并获取触摸坐标点信息，所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值；S103.根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD}，并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t：

[0006] $$P_t = 1 - \frac{L_{TD}^{\ 2}}{3S_p N^2}$$

[0007] 式中，N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数；S104.针对各个所述触摸坐标点，根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离，插值得到对应触摸点的单点压感值，在插值过程中，以前一个单位时间的压感值P_0为起始压感值，以当前单位时间的压感值P_t为结束压感值；S105.针对各个所述触摸坐标点，将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘，得到对应触摸坐标点的显示笔粗值，进而集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形；S106.将所述线段图形输出至显示屏，实现即时显示。

[0008] 优化的，在所述步骤S102中，所述单位时间的长度不大于40ms。

[0009] 优化的，在所述步骤S103之前还包括如下步骤：采用道格拉斯-普克抽稀算法对所

述触摸坐标点进行稀释处理，简化所述触摸坐标点信息。进一步优化的，在所述采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理的步骤中，设定稀释阈值为M倍所述像数点尺寸值S_p，其中，M为介于1～3之间的自然数。

[0010] 优化的，在所述步骤S106之前还包括如下步骤：对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像数点尺寸值S_p，其中，K为介于1～3之间的自然数。

[0011] 本发明采用的技术方案，另一方面提供了一种在触控屏上实现手写输入的显示装置，其特征在于，包括依次连接的获取单元、采集单元、计算单元、插值单元、集合单元和显示单元；所述获取单元，用于获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值；所述采集单元，用于采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点，并获取触摸坐标点信息，所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值；所述计算单元，用于根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD}，并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t：

[0012] $$P_t = 1 - \frac{{L_{TD}}^2}{3S_p N^2}$$

[0013] 式中，N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数；所述插值单元，用于针对各个所述触摸坐标点，根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离，插值得到对应触摸点的单点压感值，在插值过程中，以前一个单位时间的压感值P_0为起始压感值，以当前单位时间的压感值P_t为结束压感值；所述集合单元，用于针对各个所述触摸坐标点，将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘，得到对应触摸坐标点的显示笔粗值，然后集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形；所述显示单元，用于即时显示所述线段图形。

[0014] 优化的，还包括连接在所述采集单元与所述计算单元之间的稀释单元；所述稀释单元，用于采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理，简化所述触摸坐标点信息。

[0015] 优化的，还包括连接在所述集合单元与所述显示单元之间的圆滑处理单元；所述圆滑处理单元，用于对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像数点尺寸值S_p，其中，K为介于1～3之间的自然数。

[0016] 综上，采用本发明所提供的一种在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置，具有如下有益效果：(1)通过对触摸坐标点进行压感模拟处理而得到的压感值来设定书写轨迹的笔粗，可以使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观，即使是使用手指进行手写输入，也能写出像使用毛笔那样美观的文字图形；(2)在笔粗的设定过程中考虑了显示屏的像数尺寸，可以使最终显示的书写笔画图形具有最佳的分辨率，进一步增加显示的美观效果；(3)通过对触摸坐标点进行稀释处理，可以简化后续处理的运算量，保障快速显示最终的线段图形，响应速度快；(4)通过对线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，可以保障线段图形的平滑性，进一步使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观；(5)可以给用户带来更好的体验，便于实际推广和应用。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明提供的在触控屏上实现手写输入的显示方法的流程示意图。

[0019] 图2是本发明提供的基于所述显示方法的最终显示效果示意图。

[0020] 图3是本发明提供的在触控屏上实现手写输入的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 以下将参照附图，通过实施例方式详细地描述本发明提供的在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置。在此需要说明的是，对于这些实施例方式的说明用于帮助理解本发明，但并不构成对本发明的限定。

[0022] 本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，单独存在B，同时存在A和B三种情况，本文中术语“/和”是描述另一种关联对象关系，表示可以存在两种关系，例如，A/和B，可以表示：单独存在A，单独存在A和B两种情况，另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”关系。

[0023] 实施例一

[0024] 图1示出了本发明提供的在触控屏上实现手写输入的显示方法的流程示意图，图2示出了本发明提供的基于所述显示方法的最终显示效果示意图。本实施例提供的所述在触控屏上实现手写输入的显示方法，包括如下步骤。

[0025] S101.获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值。

[0026] 在步骤S101中，所述像数点尺寸值S_p为在用于显示最终书写笔画图形(亦即后续的线段图形)的显示屏中最小显示单元(即像数点)的尺寸，其可以通过读取显示屏的硬件参数获取。所述目标笔粗值与最终书写笔画图形的粗细显示程度密切相关，其可以是输入的预设值也可是默认值。

[0027] S102.采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点，并获取触摸坐标点信息，所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值。

[0028] 在步骤S102中，由触摸屏控制器(触摸屏包括触摸检测装置和触摸屏控制器)将来自触摸检测装置的触摸信息转换为触摸点坐标，由此获取在手写区域中因手写而被触摸的触摸坐标点。所述手写的方式可以但不限于为使用触摸笔手写输入或者使用手指手写输入(此时触摸屏优选为电容触摸屏)。所述触摸坐标点尺寸值为触摸屏中最小触摸单元(即触摸点)的尺寸，其可以通过读取触摸屏的硬件参数获取。此外优化的，在所述步骤S102中，所述单位时间的长度不大于40ms。由此可使每秒采集的次数高于25次，进而使得最终在显示屏上显示的图像帧率(包含后续的线段图形内容)高于25帧/秒，使肉眼无法感知图形帧的变换，保障对显示内容的感知体验。

[0029] S103.根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD}，并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t：

[0030] $$P_t = 1 - \frac{L_{TD}^{\ 2}}{3S_p N^2}$$

[0031] 式中,N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数。

[0032] 在步骤S102中,根据所述触摸坐标点信息中触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD},其单位为mm。由于当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数可能比较多,会影响处理速度,因此优化的,在所述步骤S103之前还包括如下步骤:采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理,简化所述触摸坐标点信息。所述道格拉斯-普克抽稀算法是一种现有的且用来对大量冗余的图形数据点进行压缩以提取必要的数据点的方法,该算法实现抽稀的过程如下:(1)对曲线的首末点虚连一条直线,求曲线上所有点与直线的距离,并找出最大距离值d_{Max},用d_{Max}与事先给定的阈值D相比;(2)若$d_{Max}<D$,则将这条曲线上的中间点全部舍去,然后将该直线段作为曲线的近似,该段曲线处理完毕;(3)若$d_{Max}\geq D$,则保留d_{Max}对应的坐标点,并以该点为界,把曲线分为两部分,对这两部分重复使用该方法,即重复(1)和(2)步,直到满足$d_{Max}<D$,即完成对曲线的抽稀。

[0033] 由于所述道格拉斯-普克抽稀算法的抽稀精度与阈值D密切相关,阈值越大,简化程度越大,点减少的越多,反之,化简程度越低,点保留的越多,形状也越趋于原曲线。因此进一步优化的,在所述采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理的步骤中,设定稀释阈值为M倍所述像数点尺寸值S_p,其中,M为介于1～3之间的自然数。由此通过对触摸坐标点进行稀释处理,可以简化后续处理的运算量,保障快速显示最终的线段图形,响应速度快。此外,在稀释处理及压感值的计算过程中,均考虑了显示屏的像数尺寸,可以使最终显示的书写笔画图形具有最佳的分辨率,进一步增加显示的美观效果。

[0034] S104.针对各个所述触摸坐标点,根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离,插值得到对应触摸点的单点压感值,在插值过程中,以前一个单位时间的压感值P_0为起始压感值,以当前单位时间的压感值P_t为结束压感值。

[0035] 在步骤S104中,所采用的插值算法可以但不限于为离散平滑插值法(Discrete Smooth Interpolation)或趋势面光滑插值法(Trend Surface),从而可以精度得到各个触摸坐标点的对应的单点压感值。

[0036] S105.针对各个所述触摸坐标点,将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘,得到对应触摸坐标点的显示笔粗值,进而集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形。

[0037] S106.将所述线段图形输出至显示屏,实现即时显示。

[0038] 在步骤S106中,所述显示屏可以但不限于液晶显示屏或LED显示屏。优化的,在所述步骤S106之前还包括如下步骤:对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理,使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像数点尺寸值S_p,其中,K为介于1～3之间的自然数。通过对线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理,可以保障线段图形的平滑性,可以进一步使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观。

[0039] 通过前述步骤S101至S106,不但可以在触摸屏上实现手写输入的显示,还可以通过对触摸坐标点进行压感模拟处理而得到的压感值来设定书写轨迹的笔粗,从而可以使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观,即使是使用手指进行手写输入,也能写出像使用毛笔那样美观的文字图形,进而可以给用户带来更好的体验,便于实际推广和应用。

[0040] 综上，本实施例所提供的在触控屏上实现手写输入的显示方法，具有如下技术效果：(1)通过对触摸坐标点进行压感模拟处理而得到的压感值来设定书写轨迹的笔粗，可以使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观，即使是使用手指进行手写输入，也能写出像使用毛笔那样美观的文字图形；(2)在笔粗的设定过程中考虑了显示屏的像数尺寸，可以使最终显示的书写笔画图形具有最佳的分辨率，进一步增加显示的美观效果；(3)通过对触摸坐标点进行稀释处理，可以简化后续处理的运算量，保障快速显示最终的线段图形，响应速度快；(4)通过对线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，可以保障线段图形的平滑性，可以进一步使得最终显示的书写笔画图形更加的真实和美观；(5)可以给用户带来更好的体验，便于实际推广和应用。

[0041] 实施例二

[0042] 图3示出了本发明提供的在触控屏上实现手写输入的显示装置的结构示意图。本实施例提供了一种实现实施例一所描述的在触控屏上实现手写输入的显示方法的显示装置，包括依次连接的获取单元、采集单元、计算单元、插值单元、集合单元和显示单元；所述获取单元，用于获取显示屏的像素点尺寸值S_p和目标笔粗值；所述采集单元，用于采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点，并获取触摸坐标点信息，所述触摸坐标点信息包括触摸坐标点尺寸值和各个触摸坐标点的坐标值；所述计算单元，用于根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度L_{TD}，并按照如下公式计算当前单位时间的压感值P_t：

[0043] $$P_t = 1 - \frac{L_{TD}^{\ 2}}{3S_p N^2}$$

[0044] 式中，N为当前单位时间内采集到的触摸坐标点总数；所述插值单元，用于针对各个所述触摸坐标点，根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离，插值得到对应触摸点的单点压感值，在插值过程中，以前一个单位时间的压感值P_0为起始压感值，以当前单位时间的压感值压感值P_t为结束压感值；所述集合单元，用于针对各个所述触摸坐标点，将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘，得到对应触摸坐标点的第一实际笔粗值，然后集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形；所述显示单元，用于即时显示所述线段图形。

[0045] 优化的，还包括连接在所述采集单元与所述计算单元之间的稀释单元；所述稀释单元，用于采用道格拉斯-普克抽稀算法对所述触摸坐标点进行稀释处理，简化所述触摸坐标点信息。

[0046] 优化的，还包括连接在所述集合单元与所述显示单元之间的圆滑处理单元；所述圆滑处理单元，用于对所述线段图形进行二次贝兹曲线圆滑处理，使所述线段图形的阈值小于或等于K倍所述像数点尺寸值S_p，其中，K为介于1～3之间的自然数。

[0047] 本实施例提供的所述在触控屏上实现手写输入的显示装置的技术效果，可以根据实施例一的技术效果获知，于此不再赘述。

[0048] 如上所述，可较好地实现本发明。对于本领域的技术人员而言，根据本发明的教导，设计出不同形式的在触控屏上实现手写输入的显示方法及显示装置并不需要创造性的劳动。在不脱离本发明的原理和精神的情况下对这些实施例进行变化、修改、替换、整合和变型仍落入本发明的保护范围内。

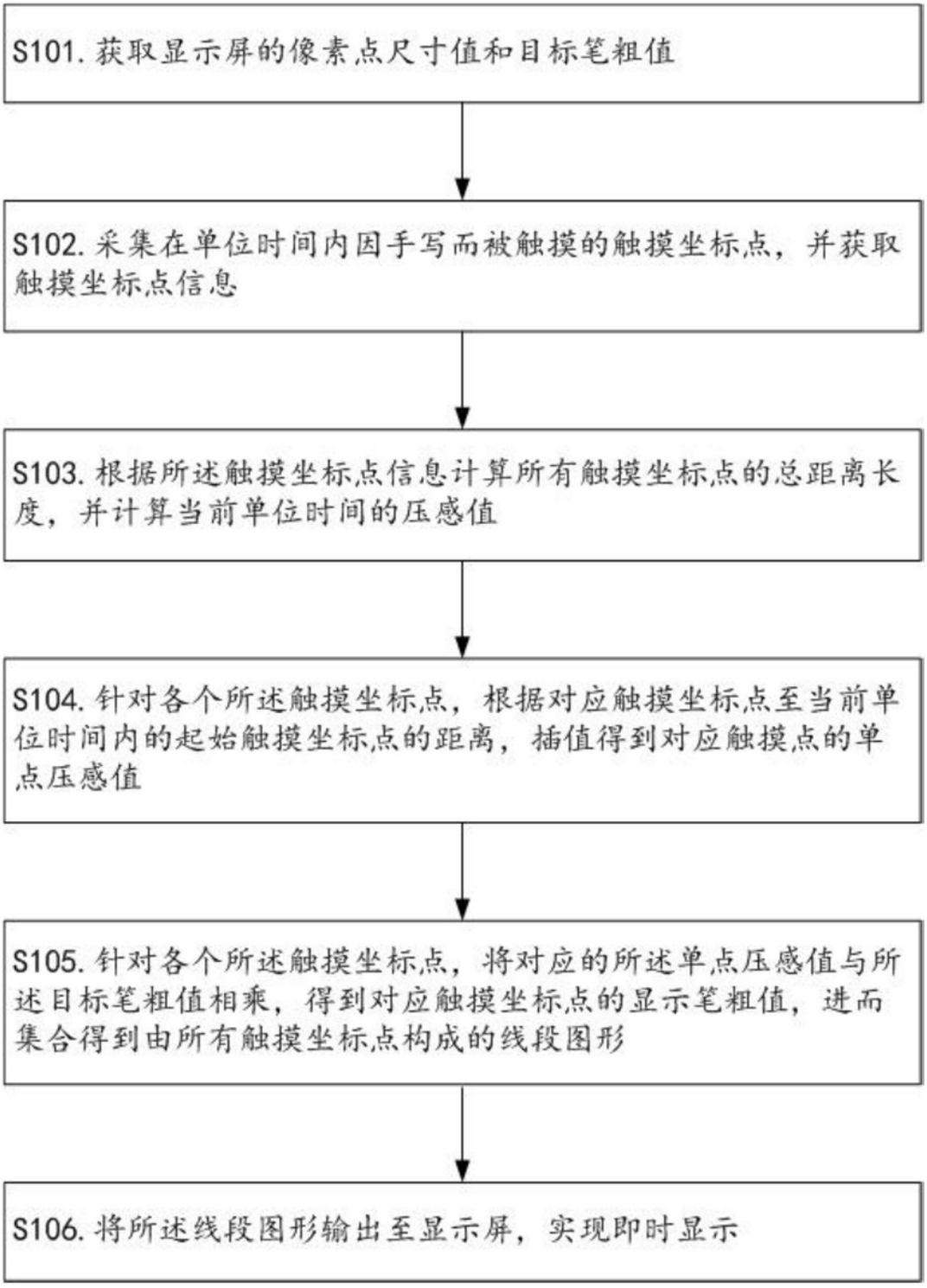

S101. 获取显示屏的像素点尺寸值和目标笔粗值
S102. 采集在单位时间内因手写而被触摸的触摸坐标点，并获取触摸坐标点信息
S103. 根据所述触摸坐标点信息计算所有触摸坐标点的总距离长度，并计算当前单位时间的压感值
S104. 针对各个所述触摸坐标点，根据对应触摸坐标点至当前单位时间内的起始触摸坐标点的距离，插值得到对应触摸点的单点压感值
S105. 针对各个所述触摸坐标点，将对应的所述单点压感值与所述目标笔粗值相乘，得到对应触摸坐标点的显示笔粗值，进而集合得到由所有触摸坐标点构成的线段图形
S106. 将所述线段图形输出至显示屏，实现即时显示

图1

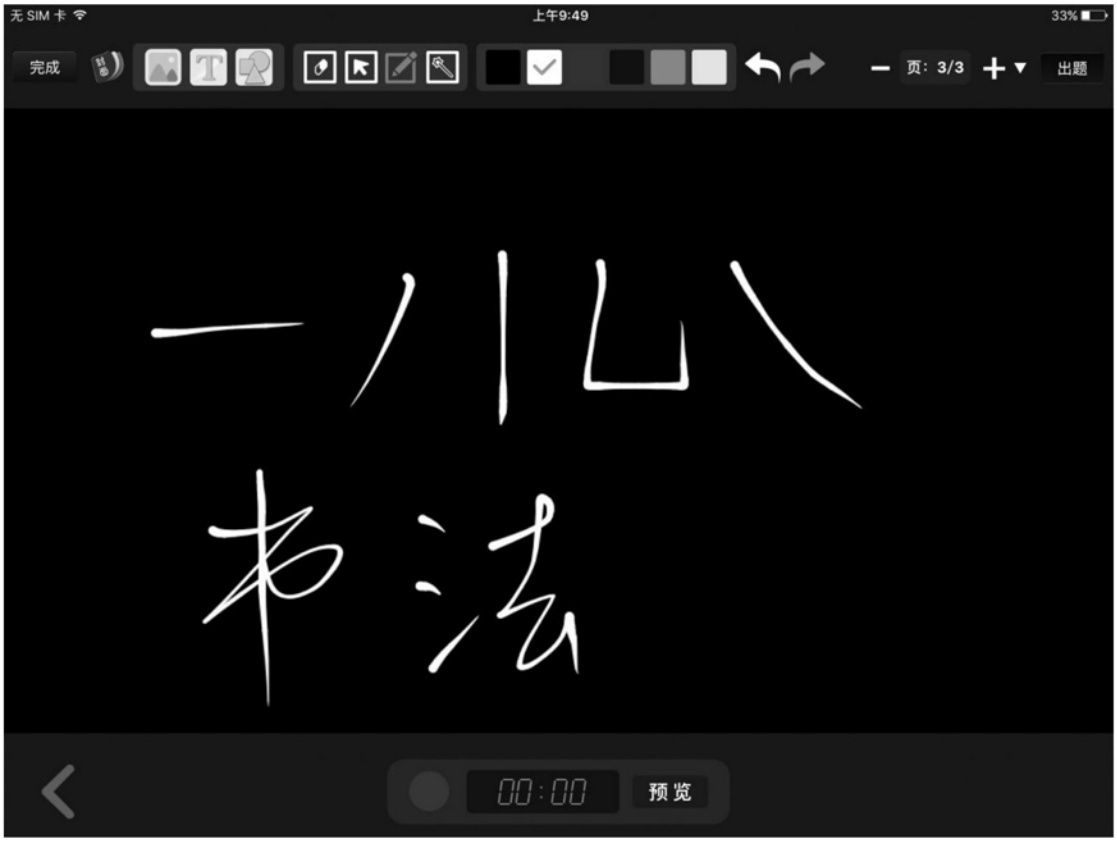


图2

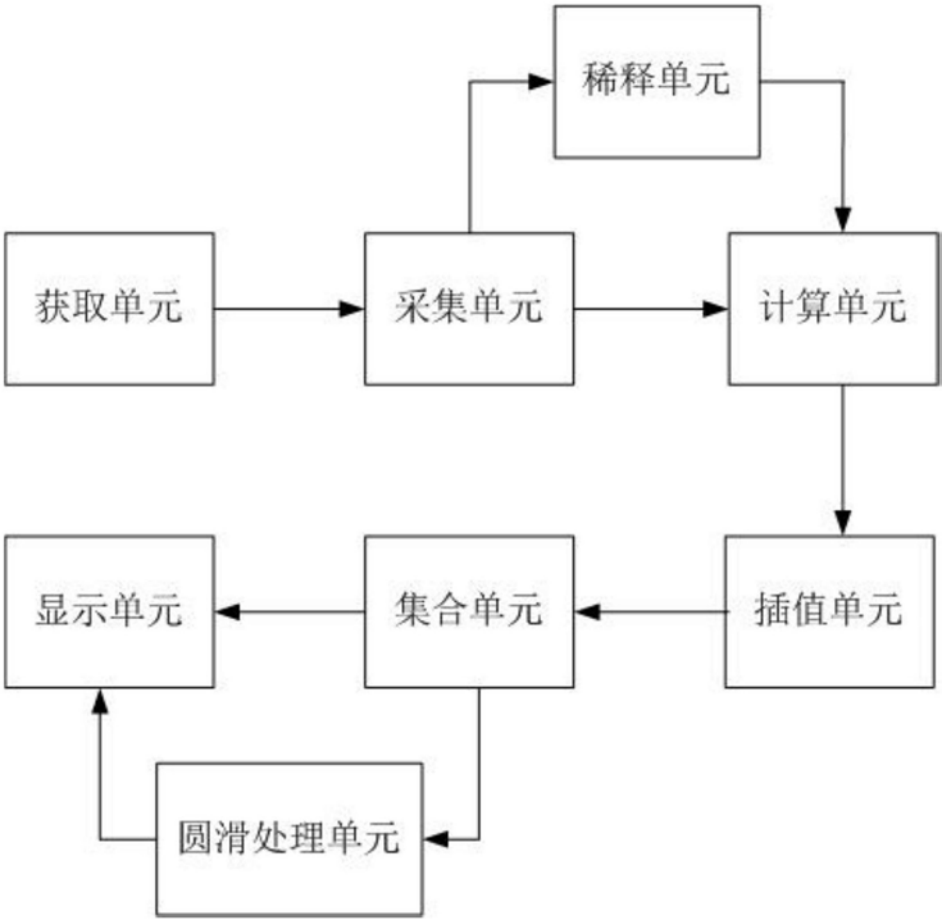


图3