



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110888552 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 07

(21) 申请号 201911185759.0

G06F 3/042 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2012176324 A1, 2012.07.12

申请公布号 CN 110888552 A

CN 105872729 A, 2016.08.17

CN 107515714 A, 2017.12.26

(43) 申请公布日 2020.03.17

CN 106469456 A, 2017.03.01

WO 2017166959 A1, 2017.10.05

(73) 专利权人 深圳市康冠商用科技有限公司

审查员 阳枝俄

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田街道五和大道北4023号1#楼第一层B区和第三、四层

(72) 发明人 廖科华 湛开元 肖伟华

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所(普通合伙) 44285

专利代理师 夏欢

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

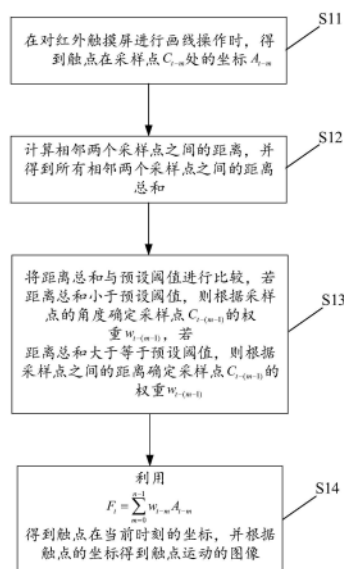
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种红外触摸屏画线处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种红外触摸屏画线处理方法、装置、设备及计算机可读存储介质,包括:在对红外触摸屏进行画线操作时得到触点在采样点处的坐标;计算相邻两个采样点之间的距离,得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;将距离总和与预设阈值进行比较,若距离总和小于预设阈值,则根据采样点的角度确定采样点权重,若距离总和大于等于预设阈值,则根据采样点之间的距离确定采样点权重;利用采样点的坐标及采样点的权重得到触点在当前时刻的坐标,根据触点的坐标得到触点运动的图像。本申请公开的上述技术方案,在计算触点坐标时将采样点权重考虑在内,以尽量避免出现触点坐标滞后于采样点的现象和采样点被抹掉的现象,从而提高触点运动图像的精度。



1. 一种红外触摸屏画线处理方法,其特征在于,包括:

在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n, n-1, \dots, 1, 0$;

计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;

将所述距离总和与预设阈值进行比较,若所述距离总和小于所述预设阈值,则根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若所述距离总和大于等于所述预设阈值,则根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$;

利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到所述触点在当前时刻的坐标,并根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像。

2. 根据权利要求1所述的红外触摸屏画线处理方法,其特征在于,根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,包括:

设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与垂直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$,其中, $i=0, 1, \dots, n-2$;

根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并根据 $w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点

$C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

3. 根据权利要求2所述的红外触摸屏画线处理方法,其特征在于,根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,包括:

根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} ,其中, d_{t-k} 为相邻两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$

的距离, $k=0, 1, 2, \dots, n-1$ 。

4. 根据权利要求1所述的红外触摸屏画线处理方法,其特征在于,在根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像之后,还包括:

利用红外触摸屏对所述图像进行显示。

5. 一种红外触摸屏画线处理装置,其特征在于,包括:

获取坐标模块,用于在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n, n-1, \dots, 1, 0$;

第一计算模块,用于计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;

确定权重模块,用于将所述距离总和与预设阈值进行比较,若所述距离总和小于所述预设阈值,则根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若所述距离总和大于等于所述预设阈值,则根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$;

第二计算模块,用于利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到所述触点在当前时刻的坐标,并根据所述触点的坐标得到对应的图像。

6. 根据权利要求5所述的红外触摸屏画线处理装置,其特征在于,所述确定权重模块包括:

设定单元,用于设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

计算单元,用于计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\hat{\partial}_{t-(i+1)}$, 其中, $i=0, 1, \dots, n-2$;

第一确定单元,用于根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \hat{\partial}_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t , 并根据

$w_{t-(i+1)} = \frac{\hat{\partial}_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \hat{\partial}_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

7. 根据权利要求6所述的红外触摸屏画线处理装置,其特征在于,所述确定权重模块包括:

第二确定单元,用于根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} , 其中, d_{t-k} 为相邻

两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$ 的距离, $k=0, 1, 2, \dots, n-1$ 。

8. 根据权利要求5所述的红外触摸屏画线处理装置,其特征在于,还包括:

显示模块,用于在根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像之后,利用红外触摸屏对所述图像进行显示。

9. 一种红外触摸屏画线处理设备,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行计算机程序时实现如权利要求1至4任一项所述的红外触摸屏画线处理方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任一项所述的红外触摸屏画线处理方法的步骤。

一种红外触摸屏画线处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及红外触摸屏技术领域,更具体地说,涉及一种红外触摸屏画线处理方法、装置、设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着红外触摸屏的广泛使用,人们对其使用体验的要求越来越高。在红外触摸屏能快速、准确地响应各种常规操作后,人们期望其具有更好的画线体验,尤其是在教学领域白板或一体机上配备有各种教学软件及书写软件之后,这种需求就更加迫切。为了使红外触摸屏具有更好的画线体验,则需要设计出能够符合画线要求的平滑效果,而在此过程中需要通过平滑算法使画线笔记的平滑效果与触体(用于进行触摸操作的工具,具体可以为手指、铅笔等)跟随之间取得平衡。

[0003] 考虑到红外触摸屏多使用主频有限的微控制器,而其大部分资源已经消耗在红外灯信号的检测及触点坐标的计算上(尤其是在支持多点触摸的触摸屏上,这种资源显得尤为紧张),因此,需要选择计算量小而又能解决红外触摸精度不高的平滑算法进行计算。基于此,目前多采用平均法作为平滑算法进行计算,其基本思想是:根据红外触摸屏采样点引起的信号变化,随时间序列、逐项推移依次计算包含一定项数的时序采样点坐标的平均值,并将该平均值作为当前触摸点的坐标值,其所对应的表达式具体为 $B_t = (A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} \cdots A_{t-n}) / n$,其中, B_t 是当前时刻经过平均法之后所得到的触摸点坐标, A_t 是红外触摸屏本身通过红外信号灯变化得到的当前时刻的采样点坐标, A_{t-1} 是红外触摸屏本身通过红外信号灯变化得到当前时刻的前一个时刻的采样点坐标 $\cdots \cdots A_{t-n}$ 是红外触摸屏本身通过红外信号灯变化得到当前时刻的前n个时刻的采样点坐标,其中,相邻两个采样点之间的时间间隔相等。

[0004] 但在利用上述平均法作为平滑算法进行计算时,当采样点之间的间隔过大或者触点突然有加速的趋势时,计算后的 B_t 会严重滞后于采样点,即会导致所计算出的触点坐标与实际操作的坐标出现不相符的情况,因此,则会降低触点运动图像(即画线图像)的精度;当采样点之间的间距非常小或者触点运动比较慢时,采样点在经过平滑计算后几乎会被平均法抹掉,即相当于忽略了该采样点,因此,则会使最终所得到的图像无法完全显示出触点的运行趋势,从而会降低触点运动图像的精度。

[0005] 综上所述,如何尽量避免在采样点之间的间隔过大或触点突然有加速的趋势时出现触点坐标滞后于采样点的现象,并尽量避免在采样点之间的间隔过小或触点运动比较慢时出现采样点被抹掉的现象,从而提高触点运动图像的精度,是目前本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种红外触摸屏画线处理方法、装置、设备及计算机可读存储介质,以尽量避免在采样点之间的间隔过大或触点突然有加速的趋势时出现触

点坐标滞后于采样点的现象,并尽量避免在采样点之间的间隔过小或触点运动比较慢时出现采样点被抹掉的现象,从而提高触点运动图像的精度。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种红外触摸屏画线处理方法,包括:

[0009] 在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n,n-1,\dots,1,0$;

[0010] 计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;

[0011] 将所述距离总和与预设阈值进行比较,若所述距离总和小于所述预设阈值,则根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若所述距离总和大于等于所述预设阈值,则根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1)\geq 0$;

[0012] 利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到所述触点在当前时刻的坐标,并根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像。

[0013] 优选的,根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,包括:

[0014] 设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

[0015] 计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$,其中, $i=0,1,\dots,n-2$;

[0016] 根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并根据 $w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

[0017] 优选的,根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,包括:

[0018] 根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} ,其中, d_{t-k} 为相邻两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$ 的距离, $k=0,1,2,\dots,n-1$ 。

[0019] 优选的,在根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像之后,还包括:

[0020] 利用红外触摸屏对所述图像进行显示。

[0021] 一种红外触摸屏画线处理装置,包括:

[0022] 获取坐标模块,用于在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n,n-1,\dots,1,0$;

[0023] 第一计算模块,用于计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;

[0024] 确定权重模块,用于将所述距离总和与预设阈值进行比较,若所述距离总和小于所述预设阈值,则根据所述采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若所述距离总和大于等于所述预设阈值,则根据所述采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1)\geq 0$;

[0025] 第二计算模块,用于利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到所述触点在当前时刻的坐标,并根据

所述触点的坐标得到对应的图像。

[0026] 优选的,所述确定权重模块包括:

[0027] 设定单元,用于设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

[0028] 计算单元,用于计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$,其中, $i=0,1,\dots,n-2$;

[0029] 第一确定单元,用于根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并根据

$w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

[0030] 优选的,所述确定权重模块包括:

[0031] 第二确定单元,用于根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} ,其中, d_{t-k} 为

相邻两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$ 的距离, $k=0,1,2,\dots,n-1$ 。

[0032] 优选的,还包括:

[0033] 显示模块,用于在根据所述触点的坐标得到所述触点运动的图像之后,利用红外触摸屏对所述图像进行显示。

[0034] 一种红外触摸屏画线处理设备,包括:

[0035] 存储器,用于存储计算机程序;

[0036] 处理器,用于执行计算机程序时实现如上述任一项所述的红外触摸屏画线处理方法的步骤。

[0037] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述的红外触摸屏画线处理方法的步骤。

[0038] 本发明提供了一种红外触摸屏画线处理方法、装置、设备及计算机可读存储介质,其中,该方法包括:在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n,n-1,\dots,1,0$;计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;将距离总和与预设阈值进行比较,若距离总和小于预设阈值,则根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若距离总和大于等于预设阈值,则根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$;利

用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到触点在当前时刻的坐标,并根据触点的坐标得到触点运动的图像。

[0039] 本申请公开的上述技术方案,在对红外触摸屏进行画线操作时得到触点在多个采样点处的坐标,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和,在距离总和小于预设阈值时,表明触点的运动速度比较小,此时,触点的运动趋势占主要比重,为了避免采样点在计算后被抹掉,以提高触点运动图像的精度,则可以根据采样点的角度确定权重;在距离总和大于等于预设阈值时,表明触点的运动速度比较大,此时,触点的运动速度占主要比重,为了避免出现触点坐标滞后于采样点的现象,以提高触点运动图像的精度,则可以根据采样点之

间的距离确定采样点的权重,然后,可以利用所确定的权重以及采样点的坐标得到触点在当前时刻的坐标,并可以根据触点的坐标得到触点运动的图像,以得到精度比较高的触点运动的图像。

附图说明

[0040] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法的流程图;

[0042] 图2为本发明实施例提供的采样点的分布示意图;

[0043] 图3为本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置的结构示意图;

[0044] 图4为本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理设备的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 参见图1,其示出了本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法的流程图,可以包括:

[0047] S11:在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} 。

[0048] 其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n, n-1, \dots, 1, 0$ 。

[0049] 在利用触体对红外触摸屏进行画线操作时,可以对触点(即为触体与红外触摸屏相接触的点)的运动情况进行采样,并得到采样点的坐标 A_{t-m} 。

[0050] 具体地,可以通过红外触摸屏上红外信号灯的变化得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n, n-1, \dots, 1, 0$,即得到触点在采样点 C_{t-n} 处的坐标 A_{t-n} ($t-n$ 代表当前时刻的前 n 个时刻)、在采样点 $C_{t-(n-1)}$ 处的坐标 $A_{t-(n-1)}$ ($t-(n-1)$ 代表当前时刻的前 $n-1$ 个时刻)、在采样点 $C_{t-(n-2)}$ 处的坐标 $A_{t-(n-2)}$ ($t-(n-2)$ 代表当前时刻的前 $n-2$ 个时刻)……在采样点 C_t 处的坐标 A_t (t 代表当前时刻)。

[0051] 其中,任意相邻两个采样点之间的时间间隔均与其他任意相邻两个采样点的时间间隔相等,即在对触点的运动情况进行采样时是采取等时间间隔方式进行采样的。另外,需要说明的是,触点是在有限的时间进行运动的。

[0052] S12:计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和。

[0053] 考虑到是采取等时间间隔方式进行采样的,因此,则可以利用采样点之间的距离代表触点的运动速度,以通过采样点之间的距离来反映触点的运动速度,从而便于根据采样点之间的距离情况来确定各采样点的权重(即各采样点对触点坐标的贡献程度)。

[0054] 在得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} 之后,则可以通过相邻两个采样点的坐标计

算相邻两个采样点之间的距离,即分别计算得到采样点 C_t 与采样点 C_{t-1} 、采样点 C_{t-1} 与采样点 C_{t-2} 、采样点 C_{t-2} 与采样点 C_{t-3} ……采样点 $C_{t-(n-1)}$ 与采样点 C_{t-n} 的距离,具体可以通过欧几里得距离公式计算所有相邻两个采样点之间的距离。

[0055] 在计算出所有相邻两个采样点之间的距离之后,则可以将所有相邻两个采样点之间的距离进行叠加,以得到所有相邻两个采样点之间的距离总和。

[0056] S13:将距离总和与预设阈值进行比较,若距离总和小于预设阈值,则根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若距离总和大于等于预设阈值,则根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 。

[0057] 其中, $(m-1) \geq 0$ 。

[0058] 将距离总和与预设阈值进行比较,其中,预设阈值为预先根据红外触摸屏的尺寸、红外触摸屏中红外信号灯的排列方式及疏密程度而设定的阈值。

[0059] 若计算得到的距离总和小于预设阈值,则表明采样点之间的间距比较小、触点的运动速度比较慢,此时,触点的运动趋势在触点的运动中占比比较大,即触点的运动趋势对触点运动的贡献比较大,因此,为了避免采样点在经过平滑计算后被抹掉,则可以将触点的运动趋势考虑在内,以通过触点的运动趋势确定每个采样点的权重,从而提高触点运动图像的精度。由于触点的运动趋势可以通过采样点的角度进行确定,因此,为了避免采样点在进行计算时被抹掉,以使得最终所得到的图像可以尽可能地完全显示出触点的运动趋势,则可以根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$,即 m 在此取1, 2, ..., $n-1, n$ 。

[0060] 若计算得到的距离总和大于等于预设阈值,则表明采样点之间的间距比较大、触点的运动速度比较快,此时,触点的运动速度在触点的运动中占比比较大,即触点的速度对触点的贡献比较大,因此,为了避免计算后的触点在当前时刻的坐标 F_t 严重滞后于采样点,则可以将触点的运动速度考虑在内,以通过触点的运动速度确定每个采样点的权重,从而避免所计算出的触点坐标与实际操作的坐标出现不相符的情况,进而提高触点运动图像的精度。结合上述描述,由于可以通过采样点之间的距离来反映触点的运动速度,因此,为了避免计算后的 F_t 滞后于采样点,以使得所计算出的触点坐标与实际操作的坐标相吻合,则可以根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$,即 m 在此取1, 2, ..., $n-1, n$ 。

[0061] S14:利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到触点在当前时刻的坐标,并根据触点的坐标得到触点运动的图像。

[0062] 在得到采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 之后,则可以根据采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的坐标以及采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 得到触点在当前时刻的坐标。具体地,可以利用

$$F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m} = w_t A_t + w_{t-1} A_{t-1} + \dots + w_{t-(n-1)} A_{t-(n-1)}$$

得到触点在当前时刻的坐标 F_t 。

[0063] 然后,则可以通过接口和协议将触点在当前时刻的坐标 F_t 进行上报,以通过 F_t 得到精度较高的触点运动的图像。

[0064] 由于是在平均法的基础上进行的处理,因此,该处理方法比较简单,而且可以使得图像的平滑效果与触体跟随之间取得较好的平衡。

[0065] 本申请公开的上述技术方案,在对红外触摸屏进行画线操作时得到触点在多个采样点处的坐标,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和,在距离总和小于预设阈值时,表明触点的运动速度比较小,此时,触点的运动趋势占主要比重,为了避免采样点在计算后被抹掉,以提高触点运动图像的精度,则可以根据采样点的角度确定权重;在距离总和大于等于预设阈值时,表明触点的运动速度比较大,此时,触点的运动速度占主要比重,为了避免出现触点坐标滞后于采样点的现象,以提高触点运动图像的精度,则可以根据采样点之间的距离确定采样点的权重,然后,可以利用所确定的权重以及采样点的坐标得到触点在当前时刻的坐标,并可以根据触点的坐标得到触点运动的图像,以得到精度比较高的触点运动的图像。

[0066] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法,根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,可以包括:

[0067] 设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

[0068] 计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$,其中, $i=0,1,\dots,n-2$;

[0069] 根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并根据 $w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采

样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

[0070] 在根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 时,可以基于相邻两个采样点之间所构成的向量与竖直方向之间的角度,或者基于相邻两个采样点之间所构成的向量与水平方向之间的角度来确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 。

[0071] 其中,这里以相邻两个采样点之间所构成的向量与竖直方向之间的角度为例进行说明,具体可以参见图2,其示出了本发明实施例提供的采样点的分布示意图。由于采样点 C_t 为一个点,则可以设定采样点 C_t 所构成的向量与竖直方向之间的角度为 90° (因采样点 C_t 对触点在当前时刻的坐标的影响比较大,因此,则可以视为 90°),同时可以计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$,其中, $i=0,1,\dots,n-$

2,然后,则可以根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并可以根据

$w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$,即确定采样点 C_{t-1} 的权重

$w_{t-1} = \frac{\partial_{t-1}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 、采样点 C_{t-2} 的权重 $w_{t-2} = \frac{\partial_{t-2}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ ……采样点 $C_{t-(n-1)}$ 的权重

$w_{t-(n-1)} = \frac{\partial_{t-(n-1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$,然后,则可以将所确定的权重 $w_{t-(m-1)}$ 带入 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 中,以得到

触点在当前时刻的坐标。

[0072] 基于上述所计算出的 $\partial_{t-(i+1)}$ ，在基于相邻两个采样点之间所构成的向量与水平方向之间的角度来确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 时，则可以设定采样点 C_t 的角度为 90° ，并可以根据 $\partial_{t-(i+1)}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的角度为 $90^\circ - \partial_{t-(i+1)}$ ，此时，则可以根据

$$w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} (90^\circ - \partial_{t-(i+1)})} \text{ 确定采样点 } C_t \text{ 的权重 } w_t, \text{ 并可以根据 } w_{t-(i+1)} = \frac{90^\circ - \partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} (90^\circ - \partial_{t-(i+1)})} \text{ 确}$$

定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。当然，也可以直接计算相邻两个采样点所构成的向量与水平方向之间的角度，其方法与直接计算相邻两个采样点之间所构成的向量与竖直方向之间的角度相类似，在此不再赘述。

[0073] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法，根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ ，可以包括：

[0074] 根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} ，其中， d_{t-k} 为相邻两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$ 的距离， $k=0, 1, 2, \dots, n-1$ 。

[0075] 在根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$ 时，具体可以根据

$$w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}} \text{ 确定采样点 } C_{t-k} \text{ 的权重 } w_{t-k}, \text{ 其中, } d_{t-k} \text{ 为相邻两个采样点 } C_{t-k} \text{ 与 } C_{t-(k+1)} \text{ 的距离, } k$$

$= 0, 1, 2, \dots, n-1$ ，即确定采样点 C_t 的权重 $w_t = \frac{d_t}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ （ d_t 为采样点 C_t 与采样点 C_{t-1} 的距离）、采

样点 C_{t-1} 的权重 $w_{t-1} = \frac{d_{t-1}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ （ d_{t-1} 为采样点 C_{t-1} 与采样点 C_{t-2} 的距离）……采样点 $C_{t-(n-1)}$ 的权

重 $w_{t-(n-1)} = \frac{d_{t-(n-1)}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ （ $d_{t-(n-1)}$ 为采样点 $C_{t-(n-1)}$ 与采样点 C_{t-n} 的距离），然后，则可以将所确定的权

重 $w_{t-(m-1)}$ 带入 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 中，以得到触点在当前时刻的坐标。

[0076] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法，在根据触点的坐标得到触点运动的图像之后，还可以包括：

[0077] 利用红外触摸屏对图像进行显示。

[0078] 在得到触点运动的图像之后，可以利用红外触摸屏对所得到的图像进行显示，以便于用户可以直观地查看到触点的运动轨迹。

[0079] 本发明实施例还提供了一种红外触摸屏画线处理装置，参见图3，其示出了本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置的结构示意图，可以包括：

[0080] 获取坐标模块11,用于在对红外触摸屏进行画线操作时,得到触点在采样点 C_{t-m} 处的坐标 A_{t-m} ,其中, $t-m$ 代表当前时刻的前 m 个时刻, $m=n,n-1,\dots,1,0$;

[0081] 第一计算模块12,用于计算相邻两个采样点之间的距离,并得到所有相邻两个采样点之间的距离总和;

[0082] 确定权重模块13,用于将距离总和与预设阈值进行比较,若距离总和小于预设阈值,则根据采样点的角度确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,若距离总和大于等于预设阈值,则根据采样点之间的距离确定采样点 $C_{t-(m-1)}$ 的权重 $w_{t-(m-1)}$,其中, $(m-1) \geq 0$;

[0083] 第二计算模块14,用于利用 $F_t = \sum_{m=0}^{n-1} w_{t-m} A_{t-m}$ 得到触点在当前时刻的坐标,并根据触点的坐标得到对应的图像。

[0084] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置,确定权重模块14可以包括:

[0085] 设定单元,用于设定采样点 C_t 的角度为 90° ;

[0086] 计算单元,用于计算相邻两个采样点 C_{t-i} 与 $C_{t-(i+1)}$ 所构成的向量与竖直方向的向量之间的夹角 $\partial_{t-(i+1)}$;

[0087] 第一确定单元,用于根据 $w_t = \frac{90^\circ}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 C_t 的权重 w_t ,并根据

$w_{t-(i+1)} = \frac{\partial_{t-(i+1)}}{90^\circ + \sum_{i=0}^{n-2} \partial_{t-(i+1)}}$ 确定采样点 $C_{t-(i+1)}$ 的权重 $w_{t-(i+1)}$ 。

[0088] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置,确定权重模块13可以包括:

[0089] 第二确定单元,用于根据 $w_{t-k} = \frac{d_{t-k}}{\sum_{k=0}^{n-1} d_{t-k}}$ 确定采样点 C_{t-k} 的权重 w_{t-k} ,其中, d_{t-k} 为

相邻两个采样点 C_{t-k} 与 $C_{t-(k+1)}$ 的距离, $k=0,1,2,\dots,n-1$ 。

[0090] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置,还可以包括:

[0091] 显示模块,用于在根据触点的坐标得到触点运动的图像之后,利用红外触摸屏对图像进行显示。

[0092] 本发明实施例还提供了一种红外触摸屏画线处理设备,参见图4,其示出了本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理设备的结构示意图,可以包括:

[0093] 存储器21,用于存储计算机程序;

[0094] 处理器22,用于执行计算机程序时实现上述任一种红外触摸屏画线处理方法的步骤。

[0095] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一种红外触摸屏画线处理方法的步骤。

[0096] 本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理装置、设备及计算机可读存储介质中相关部分的说明可以参见本发明实施例提供的一种红外触摸屏画线处理方法中对应部分的详细说明,在此不再赘述。

[0097] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。另外,本发明实施例提供的上述技术方案中与现有技术中对应技术方案实现原理一致的部分并未详细说明,以免过多赘述。

[0098] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

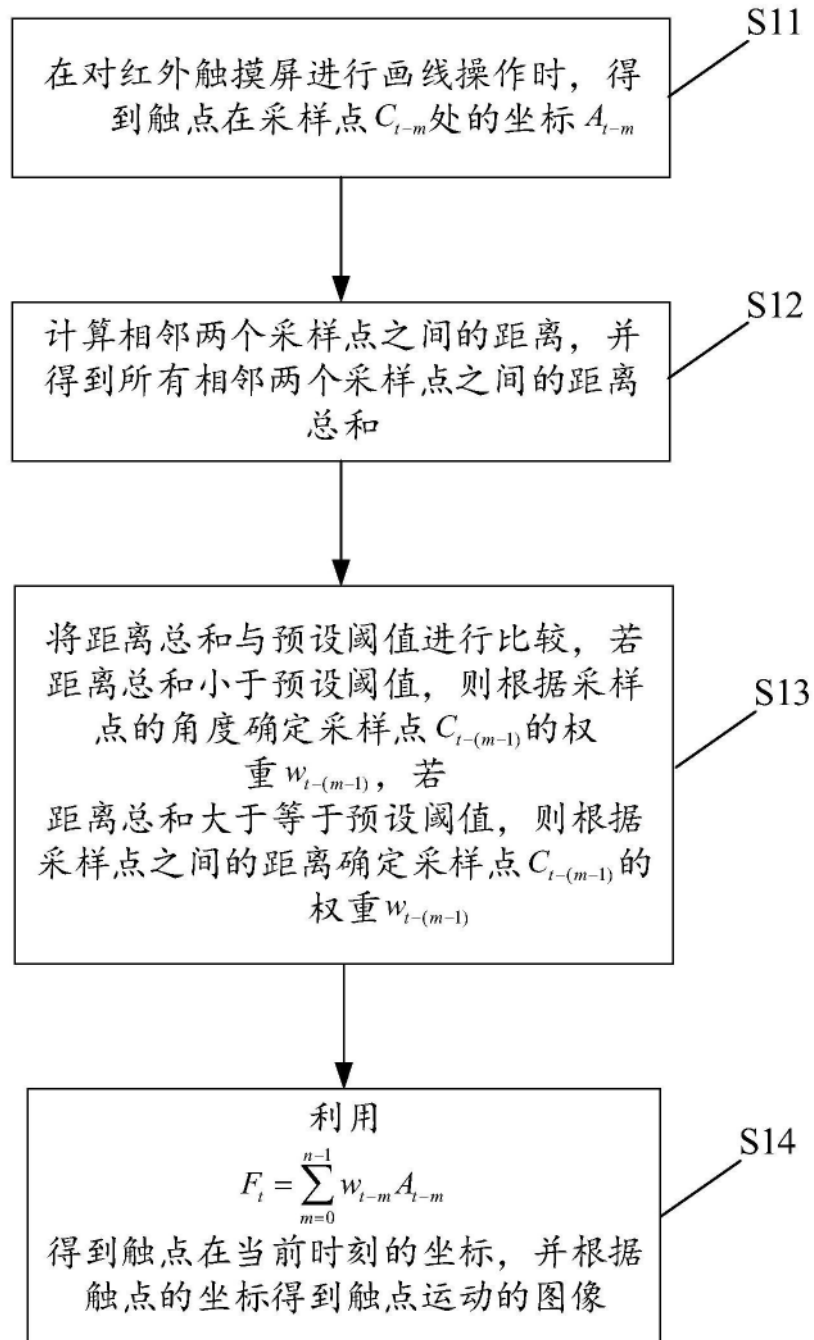


图1

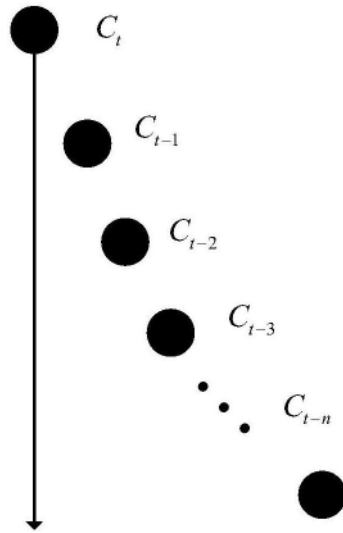


图2

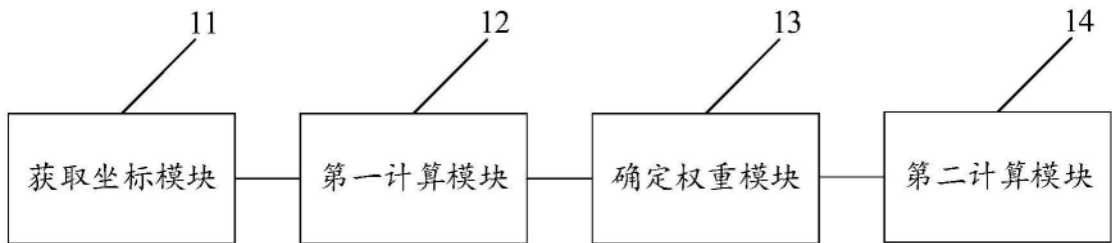


图3

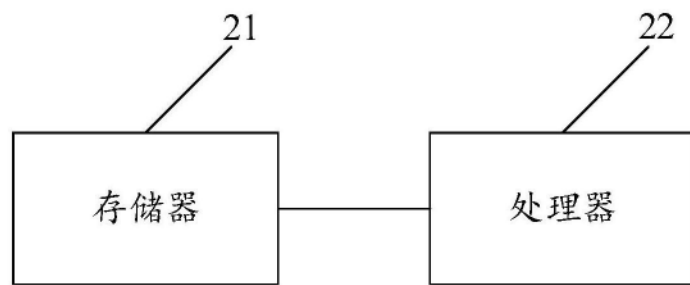


图4