



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103105957 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201110359419.2

(22)申请日 2011.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103105957 A

(43)申请公布日 2013.05.15

(73)专利权人 联想(北京)有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地西路6号

(72)发明人 魏民 于辰涛

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 安之斐

(51)Int.Cl.  
G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

CN 101957721 A,2011.01.26,  
CN 101639896 A,2010.02.03,  
US 2009/0046079 A1,2009.02.19,

审查员 孔昕

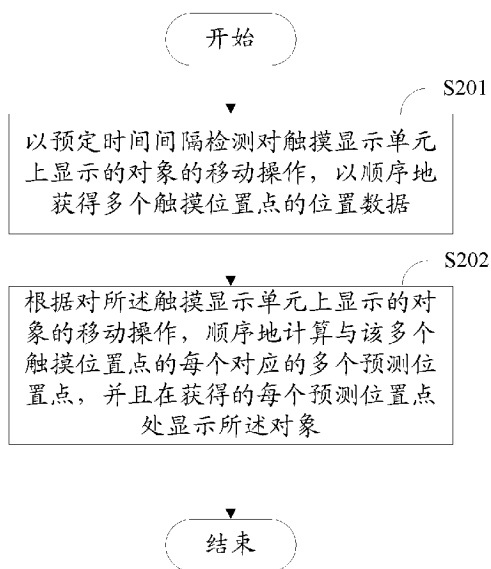
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

显示方法和电子设备

(57)摘要

公开了一种显示方法和电子设备,该显示方法应用于电子设备中,所述电子设备包括触摸显示单元,所述方法包括:以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且在获得的每个预测位置点处显示所述对象。



1. 一种显示方法,应用于电子设备中,所述电子设备包括触摸显示单元,所述方法包括:

以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;

根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且在获得的每个预测位置点处显示所述对象,

其中,通过以下步骤获得该多个预测位置点:

确定移动操作的方向;

确定一预测量;以及

在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

2. 如权利要求1所述的方法,其中通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。

3. 如权利要求1所述的方法,其中通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向,其中N为正整数。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述预测量是一固定值。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述预测量根据第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定。

6. 如权利要求5所述的方法,其中所述预测量根据公式(1)确定:

$$\beta_N = X_N - X_{N-1}$$

其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据。

7. 如权利要求6所述的方法,其中所述预测量进一步根据公式(2)确定:

$$\beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

其中, $\alpha_N$ 是第N个触摸位置点的反馈修正因子,并且

$$\alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})。$$

8. 如权利要求7所述的方法,其中所述预测量进一步根据公式(3)确定:

$$\beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

其中,e是经验常数。

9. 如权利要求1所述的方法,还包括:

获得多个触摸位置点的每个的速度数据,并且所述预测量根据每个触摸位置点的位置数据、速度数据以及所述预定时间间隔确定。

10. 如权利要求9所述的方法,其中所述预测量根据公式(4)确定:

$$\beta_N = V_N * T_N$$

其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $V_N$ 是在第N个位置检测点处的移动操作速度,并且 $T_N$ 是所述预定时间间隔。

11. 如权利要求10所述的方法,其中所述预测量根据公式(5)确定:

$$\beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r$$

其中, $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ , $r = X'_{N-1} - X_N$ , $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$

是第N个触摸位置点的位置数据,  $X'_N$  是第N个预测位置点的位置数据。

12. 如权利要求1所述的方法, 还包括:

确定所述预测量, 使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。

13. 如权利要求1所述的方法, 还包括:

当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时, 确定该触摸位置点为异常位置点, 并过滤该触摸位置点。

14. 一种电子设备, 包括:

触摸显示单元, 配置为显示对象;

获取单元, 配置为以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作, 以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;

计算单元, 配置为根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作, 顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点, 并且使得所述触摸显示单元在获得的每个预测位置点处显示所述对象,

其中, 计算单元执行以下操作获得该多个预测位置点:

确定移动操作的方向;

确定一预测量; 以及

在确定的方向上, 对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量, 从而获得该多个预测位置点。

15. 如权利要求14所述的电子设备, 其中通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。

16. 如权利要求14所述的电子设备, 其中通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向, 其中N为正整数。

17. 如权利要求14所述的电子设备, 其中所述预测量是一固定值。

18. 如权利要求14所述的电子设备, 其中所述预测量根据第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定。

19. 如权利要求18所述的电子设备, 其中所述预测量根据公式(1)确定:

$$\beta_N = X_N - X_{N-1}$$

其中,  $\beta_N$  是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量,  $X_{N-1}$  是第N-1个触摸位置点的位置数据,  $X_N$  是第N个触摸位置点的位置数据。

20. 如权利要求19所述的电子设备, 其中所述预测量进一步根据公式(2)确定:

$$\beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

其中,  $\alpha_N$  是第N个触摸位置点的反馈修正因子, 并且

$$\alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})。$$

21. 如权利要求20所述的电子设备, 其中所述预测量进一步根据公式(3)确定:

$$\beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

其中,  $e$  是经验常数。

22. 如权利要求14所述的电子设备, 其中所述获取单元还配置为获得多个触摸位置点的每个的速度, 并且所述预测量根据每个触摸位置点的位置数据、速度以及所述预定时间

间隔确定。

23. 如权利要求22所述的电子设备,其中所述预测量根据公式(4)确定:

$$\beta_N = V_N * T_N$$

其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $V_N$ 是在第N个位置检测点处的移动操作速度,并且 $T_N$ 是所述预定时间间隔。

24. 如权利要求23所述的电子设备,其中所述预测量根据公式(5)确定:

$$\beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r$$

其中, $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ , $r = X'_N - X_N$ , $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据, $X'_N$ 是第N个预测位置点的位置数据。

25. 如权利要求14所述的电子设备,其中所述计算单元还配置为确定所述预测量,使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。

26. 如权利要求14所述的电子设备,其中所述计算单元还配置为当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时,确定该触摸位置点为异常位置点,并过滤该触摸位置点。

## 显示方法和电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及本发明涉及电子设备的领域,更具体地,本发明涉及一种显示方法和电子设备。

### 背景技术

[0002] 近年来,具有触摸显示单元的电子设备已经获得广泛应用。然而,现有的电子设备中的触控操作具有很多问题,例如用户在触摸时感觉反应迟钝,用户在进行屏幕妥当操作时感觉不跟手,用户在进行屏幕拖动操作时感觉画面不流畅,甚至出现跳帧的情况等。这些问题成为现有的具有触摸显示单元的电子设备的一个严重的问题,影响了用户的使用体验。

[0003] 在现有技术中,常常通过提高硬件的处理能力来提高处理速度,从而改善屏幕拖动操作时的显示速度。然而,这样的方法引起成本的增加,结果还不能有效解决上述问题,不能有效改善用户的使用体验。

### 发明内容

[0004] 有鉴于上述情况,本发明提供一种显示方法和电子设备,其与现有技术相比,能够改进屏幕拖动操作时的显示速度。

[0005] 根据本发明实施例,提供了一种显示方法,应用于电子设备中,所述电子设备包括触摸显示单元,所述方法包括:

[0006] 以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;

[0007] 根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且在获得的每个预测位置点处显示所述对象,

[0008] 其中,通过以下步骤获得该多个预测位置点:

[0009] 确定移动操作的方向;

[0010] 确定一预测量;以及

[0011] 在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

[0012] 优选地,通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。

[0013] 优选地,通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向,其中N为正整数。

[0014] 优选地,所述预测量是一固定值。

[0015] 优选地,所述预测量根据第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定。

[0016] 优选地,所述预测量根据公式(1)确定:

[0017]  $\beta_N = X_N - X_{N-1}$

[0018] 其中,  $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量,  $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据,  $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据。

[0019] 优选地,所述预测量进一步根据公式(2)确定:

[0020]  $\beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$

[0021] 其中,  $\alpha_N$ 是第N个触摸位置点的反馈修正因子,并且

[0022]  $\alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})$ 。

[0023] 优选地,所述预测量进一步根据公式(3)确定:

[0024]  $\beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$

[0025] 其中,  $e$ 是经验常数。

[0026] 所述方法还可以包括:

[0027] 获得多个触摸位置点的每个的速度数据,并且所述预测量根据每个触摸位置点的位置数据、速度数据以及所述预定时间间隔等确定。

[0028] 优选地,所述预测量根据公式(4)确定:

[0029]  $\beta_N = V_N * T_N$

[0030] 其中,  $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量,  $V_N$ 是在第N个位置检测点处的移动操作速度,并且  $T_N$ 是所述预定时间间隔。

[0031] 优选地,所述预测量根据公式(5)确定:

[0032]  $\beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r$

[0033] 其中,  $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ ,  $r = X'_N - X_N$ ,  $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据,  $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据,  $X'_N$ 是第N个预测位置点的位置数据。

[0034] 所述的方法还可以包括:

[0035] 确定所述预测量,使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。

[0036] 所述方法还可以包括:

[0037] 当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时,确定该触摸位置点为异常位置点,并过滤该触摸位置点。

[0038] 根据本发明另一实施例,提供了一种电子设备,包括:

[0039] 触摸显示单元,配置为显示对象;

[0040] 获取单元,配置为以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;

[0041] 计算单元,配置为根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且使得所述触摸显示单元在获得的每个预测位置点处显示所述对象,

[0042] 其中,计算单元执行以下操作获得该多个预测位置点:

[0043] 确定移动操作的方向;

[0044] 确定一预测量;以及

[0045] 在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

- [0046] 优选地,通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。
- [0047] 优选地,通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向,其中N为正整数。
- [0048] 优选地,所述预测量是一固定值。
- [0049] 优选地,所述预测量根据第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定。
- [0050] 优选地,所述预测量根据公式(1)确定:
- [0051]  $\beta_N = X_N - X_{N-1}$
- [0052] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据。
- [0053] 优选地,所述预测量进一步根据公式(2)确定:
- [0054]  $\beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$
- [0055] 其中, $\alpha_N$ 是第N个触摸位置点的反馈修正因子,并且
- [0056]  $\alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})$ 。
- [0057] 优选地,所述预测量进一步根据公式(3)确定:
- [0058]  $\beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$
- [0059] 其中,e是经验常数。
- [0060] 优选地,所述获取单元还配置为获得多个触摸位置点的每个的速度,并且所述预测量根据每个触摸位置点的位置数据、速度以及所述预定时间间隔等确定。
- [0061] 优选地,所述预测量根据公式(4)确定:
- [0062]  $\beta_N = V_N * T_N$
- [0063] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $V_N$ 是在第N个位置检测点处的移动操作速度,并且 $T_N$ 是所述预定时间间隔。
- [0064] 优选地,所述预测量根据公式(5)确定:
- [0065]  $\beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r$
- [0066] 其中, $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ , $r = X'_N - X_N$ , $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据, $X'_N$ 是第N个预测位置点的位置数据。
- [0067] 优选地,所述计算单元还配置为确定所述预测量,使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。
- [0068] 优选地,所述计算单元还配置为当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时,确定该触摸位置点为异常位置点,并过滤该触摸位置点。
- [0069] 通过根据本发明的显示方法和电子设备,能够改进屏幕拖动操作时的显示速度,从而提高用户的触摸体验。

## 附图说明

- [0070] 图1是根据本发明第一实施例的显示方法的流程图;
- [0071] 图2是应用根据本发明第一实施例的显示方法的效果图;以及
- [0072] 图3是根据本发明第二实施例的电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0073] 以下,将参照附图详细描述本发明的实施例。

[0074] 首先,将参考图1描述根据本发明第一实施例的显示方法。根据本发明第一实施例的显示方法可应用于任何包括触摸显示单元的电子设备。这样的电子设备的例子包括具有触摸显示屏的智能手机、具有触摸显示屏的显示设备等等。以下将以具有触摸显示屏的智能手机作为例子进行描述。

[0075] 图1是根据本发明第一实施例的显示方法的流程图。

[0076] 根据第一实施例的显示方法包括:

[0077] 步骤S101:以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据。

[0078] 在该步骤中,通过设备中内置的传感器等,以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据,也就是说,该多个触摸位置点是在每个检测时间点依据所述移动操作检测获得的。

[0079] 例如,在具有触摸显示屏的智能手机中,当用户对触摸屏上显示的图标进行向右移动操作时,用户的手指触摸显示屏,并且在屏幕上向右移动,此时,智能手机中内置的传感器可以以预定时间间隔(例如1毫秒)检测用户的手指对图标的移动操作,从而顺序地获得多个触摸位置点的位置数据。

[0080] 例如,通常以手机的左上角为原点,向右方向为X轴的正方向,向下为Y轴的正方向,从而获得一系列触摸位置点的位置数据 $(X_1, Y_1), (X_2, Y_1), \dots, (X_N, Y_1), (X_{N+1}, Y_1), \dots$ 。

[0081] 步骤S102:根据对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且在获得的每个预测位置点处显示所述对象。

[0082] 在现有技术中,由于只在获得触摸位置点以后才进行处理和显示对象,而该处理和显示过程需要一定时间,因此导致用户的手指移动到下一个,甚至是几个触摸位置点以后才在当前位置点显示对象,这样给用户的感觉是电子设备反应迟钝,并且画面显示没有紧随手的移动,也就是说所谓的不跟手,这导致用户感觉画面不流畅,在极端情况下甚至出现跳帧的情况。

[0083] 而在根据本发明实施例的显示方法中,与现有技术不同,在步骤S102中对于每个触摸位置点添加一个预测量以获得对应的预测位置点,并且在该预测位置点显示对象。如图2所示,该预测位置点比该触摸位置点提前。也就是说,在根据本实施例的显示方法中,提前预测用户的移动操作,并且基于该预测结果,在用户移动的方向上提前显示对象,从而使得用户的手指在接触显示屏开始滑动后,画面立即开始滑动,并且在手指滑动的过程中,用户能感觉到画面始终伴随手指滑动。

[0084] 具体来说,根据本发明实施例的显示方法通过以下步骤获得该多个预测位置点:确定移动操作的方向;确定一预测量;以及在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

[0085] 例如,在根据本发明第一实施例的显示方法中,可以通过第一个触摸位置点和第



二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。也就是说,在假设用户进行的一维的移动操作的情况下,通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据就可以确定用户手指移动的方向。

[0086] 例如,当 $X_2-X_1>0$ 时,确定用户手指向右移动;

[0087] 当 $X_2-X_1<0$ 时,确定用户手指向左移动;

[0088] 当 $Y_2-Y_1>0$ 时,确定用户手指向下移动;

[0089] 当 $Y_2-Y_1<0$ 时,确定用户手指向上移动。

[0090] 可替代地,还可以通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向,其中N为正整数。也就是说,也就是说,在假设用户进行的二维的移动操作的情况下,通过后一个触摸位置点和前一个触摸位置点的位置数据就可以确定用户手指当前移动的方向。

[0091] 然后,通过各种方式确定预测量,并且在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

[0092] 例如,所述预测量可以是一个固定值。也就是说,在用户手指移动的方向上固定地提前一定距离进行显示,这样可以使得显示的画面与用户的手指更加紧随。

[0093] 当然,固定地添加一个预测量可能不能使得画面显示位置和用户的实际操作位置的完全匹配,因此,更优选地是所述预测量根据公式(1)确定:

[0094] 
$$\beta_N = X_N - X_{N-1} \cdots \cdots (1)$$

[0095] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据。

[0096] 也就是说,要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量是第N个触摸位置点的位置数据和第N-1个触摸位置点的位置数据的差,这样,可以根据之前的移动操作动态地添加预测量,从而使得画面显示位置和用户的实际操作位置更加接近。

[0097] 更加优选地是所述预测量进一步根据公式(2)确定:

[0098] 
$$\beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1}) \cdots \cdots (2)$$

[0099] 其中, $\alpha_N$ 是第N个触摸位置点的反馈修正因子,并且

[0100] 
$$\alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})。$$

[0101] 也就是说,在公式(2)中,引入了反馈修正因子 $\alpha$ ,从而使得该预测量更准确地匹配用户的实际操作。并且该反馈修正因子 $\alpha$ 可以在每次计算之前进行修正。

[0102] 具体地,因为 $X_{N+1}' = X_N + \beta_N$ ,所以从公式(2)可知

[0103] 
$$X_{N+1}' = X_N + \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

[0104] 通过将实际检测点的位置数据带入公式(2)中来修改 $\alpha$ ,可以得到以下

[0105] 
$$X_{N+1} = X_N + \alpha_{N+1} * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_{N+1}) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

[0106] 从而有

[0107] 
$$X_{N+1} - 2 * (X_N - X_{N-1}) - X_{N-2} = \alpha_{N+1} * (X_{N-1} - X_{N-2})$$

[0108] 从而得到

[0109] 
$$\alpha_{N+1} = (X_{N+1} - 2 * (X_N - X_{N-1}) - X_{N-2}) / (X_{N-1} - X_{N-2})$$

[0110] 也就是说, $\alpha_N$ 作为一个实时的反应用户动作的参数,而本轮计算公式中的各个实际的坐标点将决定下一轮的 $\alpha_{N+1}$ 。

[0111] 优选地,所述预测量进一步根据公式(3)确定:

$$[0112] \quad \beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1}) \cdots \cdots (6)$$

[0113] 其中, $e$ 是经验常数,其表示电子设备的处理延迟时间和添加的预测量的修正比值。通常情况下可以取1,但是可以根据具体的电子设备可以有不同值,可以通过进行实验来调整。

[0114] 考虑到用户在触摸操作中的速度变化,根据本发明第一实施例的方法还可以通过获得多个触摸位置点的每个的速度数据,并且根据每个触摸位置点的位置数据、速度数据以及所述预定时间间隔等确定预测量。

[0115] 具体地,所述预测量根据公式(4)确定:

$$[0116] \quad \beta_N = V_N * T_N \cdots \cdots (4)$$

[0117] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $V_N$ 是在第N个位置检测点处的移动操作速度,并且 $T_N$ 是所述预定时间间隔。

[0118] 也就是说,对每个预测位置点直接加入一个上次移动的距离,它和当前速度直接相关,也就表达了用户的操作。

[0119] 考虑到电子设备的检测和处理时间延迟,以及由此导致的显示距离差,优选地,对上述公式(4)进行修正,从而所述预测量根据以下的公式(5)确定:

$$[0120] \quad \beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r \cdots \cdots (5)$$

[0121] 其中, $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ , $r = X'_{N-1} - X_N$ , $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据, $X'_{N-1}$ 是第N-1个预测位置点的位置数据。

[0122] 根据本发明第一实施例的方法,还包括确定所述预测量,使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。也就是说,确定所述预测量,使得在第N时刻,获得触摸位置点的位置 $X_N$ ,并且计算预测位置点 $X_{N+1}'$ ;第N+1时刻,在预测位置点 $X_{N+1}'$ 处显示对象,并且获得触摸位置点的位置 $X_{N+1}$ 其中,预测位置点 $X_{N+1}'$ 和触摸位置点的位置 $X_{N+1}$ 之间的距离小于触摸位置点的位置 $X_N$ 和触摸位置点的位置 $X_{N+1}$ 之间的距离。也就是说,根据本发明第一实施例的方法,在第N+1时刻,计算得到的预测位置点 $X_{N+1}'$ 和实际的触摸位置点 $X_{N+1}$ “近似”重合。

[0123] 此外,在实际操作中,传感器的检测以及数据的传输可能出现错误,此时将产生异常点。为此,根据本发明第一实施例的方法还包括:当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时,确定该触摸位置点为异常位置点,并过滤该触摸位置点。

[0124] 具体地,当 $X_N$ 为异常报点时, $T_N - T_{N-1}$ 或者 $X_N - X_{N-1}$ 远高于平均值,从而导致 $X_{N+1}$ 也远超出 $X'_{N+1}$ 。我们可以根据这个现象对异常报点做特殊处理:例如, $T_N - T_{N-1}$ 会远高于平均值意味着最近报点的丢失, $T_N - T_{N-1} \approx 3(T_N - T_{N-1})$ 意味着有两个报点丢失,通过历史数据还原这些丢失的点,重置 $\alpha$ 并且计算 $X'_{N+2}$ 。

[0125] 此外,还有一种异常点的情况是当用户的操作从加速状态变为减速状态时,由于 $X_{N+1}$ 远大于 $X'_{N+1}$ ,计算出的 $\alpha_{N+1}$ 会大于1,从而导致预测点 $X'_{N+2}$ 保持继续加速的状态;但是,实际物理报点已经转为减速,这样计算出的 $\alpha_{N+2}$ 转为负值,进而导致预测点 $X'_{N+3} < X'_{N+2}$ 。我们称这种异常现象为预测点逆向。逆向的负面影响主要是,图像逆向滚动可能导致图像抖动。因此需要将 $X'_{N+3}$ 这些点过滤。

[0126] 通过根据第一实施例的显示方法,能够改进屏幕拖动操作时的显示速度,并且在

手指滑动过程中用户能感觉到画面始终伴随手指移动,并且在画面移动时还具有一定的超前,带有弹性的感觉,从而提高用户的触摸体验。

[0127] 第二实施例

[0128] 接着,将参考图2描述根据本发明第二实施例的电子设备的框图。

[0129] 根据本发明第二实施例的电子设备200包括:

[0130] 触摸显示单元201,配置为显示对象;

[0131] 获取单元202,配置为以预定时间间隔检测对所述触摸显示单元上显示的对象的操作,以顺序地获得多个触摸位置点的位置数据;

[0132] 计算单元203,配置为根据对所述触摸显示单元201上显示的对象的操作,顺序地计算与该多个触摸位置点的每个对应的多个预测位置点,并且使得所述触摸显示单元201在获得的每个预测位置点处显示所述对象,

[0133] 其中,计算单元203执行以下操作获得该多个预测位置点:

[0134] 确定移动操作的方向;

[0135] 确定一预测量;以及

[0136] 在确定的方向上,对每个触摸位置点的位置数据添加该预测量,从而获得该多个预测位置点。

[0137] 优选地,通过第一个触摸位置点和第二个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向。

[0138] 优选地,通过第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定移动操作的方向,其中N为正整数。

[0139] 优选地,所述预测量是一固定值。

[0140] 优选地,所述预测量根据第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点的位置数据确定。

[0141] 优选地,所述预测量根据公式(1)确定:

$$[0142] \beta_N = X_N - X_{N-1}$$

[0143] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据。

[0144] 优选地,所述预测量进一步根据公式(2)确定:

$$[0145] \beta_N = \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

[0146] 其中, $\alpha_N$ 是第N个触摸位置点的反馈修正因子,并且

$$[0147] \alpha_N = (X_N - 2 * (X_{N-1} - X_{N-2}) - X_{N-3}) / (X_{N-2} - X_{N-3})。$$

[0148] 优选地,所述预测量进一步根据公式(3)确定:

$$[0149] \beta_N = e * \alpha_N * (X_N - X_{N-1}) + (1 - \alpha_N) * (X_N + X_{N-2} - 2 * X_{N-1})$$

[0150] 其中,e是经验常数。

[0151] 优选地,所述获取单元202还配置为获得多个触摸位置点的每个的速度,并且所述预测量根据每个触摸位置点的位置数据、速度以及所述预定时间间隔等确定。

[0152] 优选地,所述预测量根据公式(4)确定:

$$[0153] \beta_N = V_N * T_N$$

[0154] 其中, $\beta_N$ 是要添加到第N个触摸位置点的位置数据的预测量, $V_N$ 是在第N个位置检测

点处的移动操作速度,并且 $T_N$ 是所述预定时间间隔。

[0155] 优选地,所述预测量根据公式(5)确定:

$$[0156] \quad \beta_N = (\alpha_N * V_N * T_N) + r$$

[0157] 其中, $\alpha_N = (X_N - X_{N-1}) / (V_N - 2 * T_N - 2)$ , $r = X'_N - X_N$ , $X_{N-1}$ 是第N-1个触摸位置点的位置数据, $X_N$ 是第N个触摸位置点的位置数据, $X'_N$ 是第N个预测位置点的位置数据。

[0158] 优选地,所述计算单元203还配置为确定所述预测量,使得第N个预测位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离小于第N个触摸位置点和第N+1个触摸位置点之间的距离。

[0159] 优选地,所述计算单元203还配置为当第N个预测位置点和第N个触摸位置点之间的距离超过预定阈值时,确定该触摸位置点为异常位置点,并过滤该触摸位置点。

[0160] 电子设备200还可以包括控制单元204,用于控制各个单元的操作。

[0161] 通过根据第二实施例的电子设备,能够改进屏幕拖动操作时的显示速度,并且在手指滑动过程中用户能感觉到画面始终伴随手指移动,并且在画面移动时还具有一定的超前,带有弹性的感觉,从而提高用户的触摸体验。

[0162] 以上,参照附图描述了根据本发明实施例的显示方法和电子设备。

[0163] 需要说明的是,在本说明书中,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、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、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。

[0164] 最后,还需要说明的是,上述一系列处理不仅包括以这里所述的顺序按时间序列执行的处理,而且包括并行或分别地、而不是按时间顺序执行的处理。

[0165] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的硬件平台的方式来实现,当然也可以全部通过硬件来实施。基于这样的理解,本发明的技术方案对背景技术做出贡献的全部或者部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0166] 以上对本发明进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

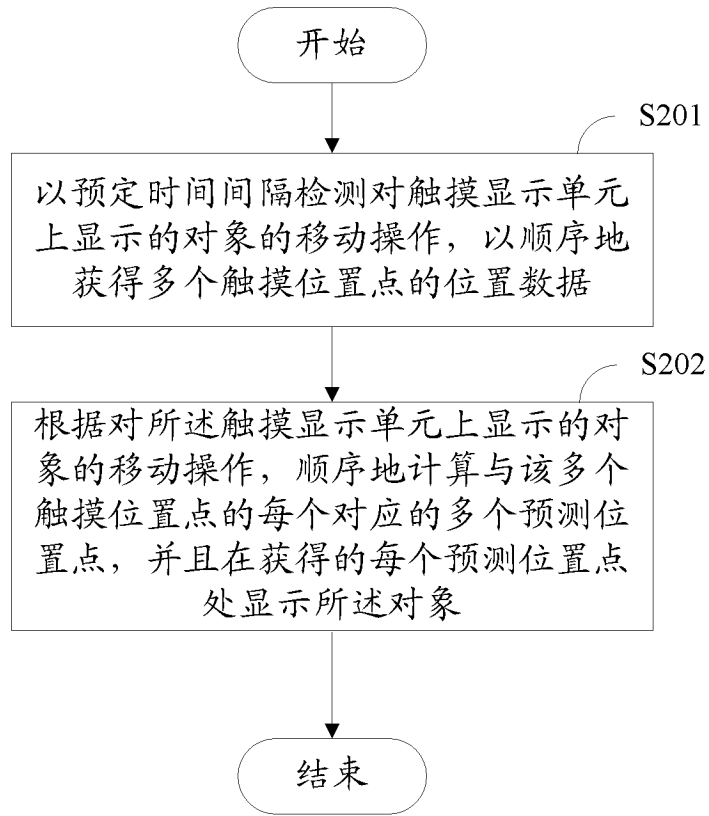


图1

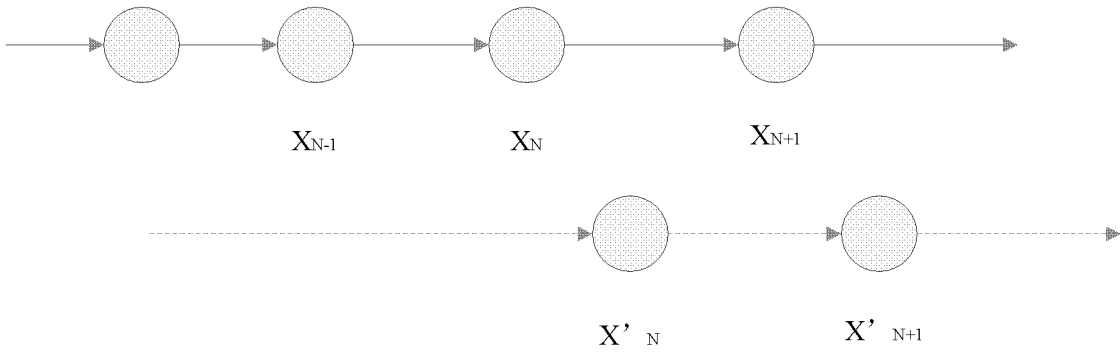


图2

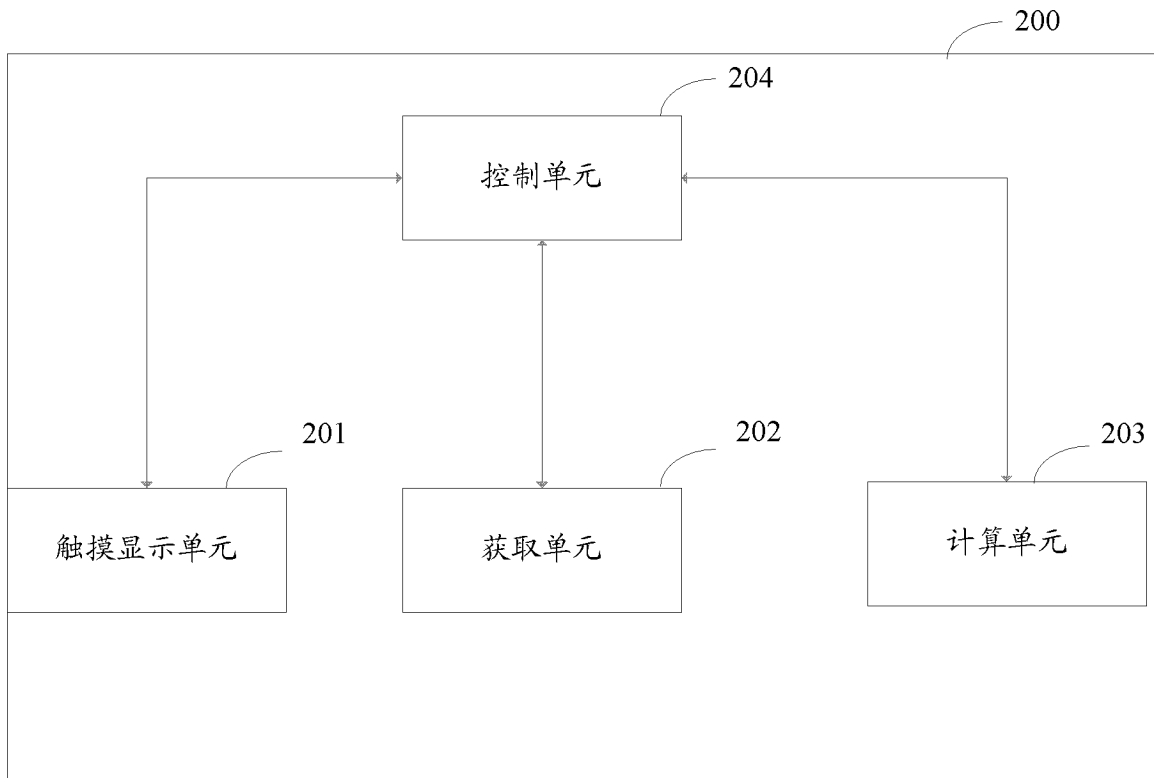


图3