



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109633447 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201910018465.2

(22)申请日 2019.01.09

(71)申请人 福建联迪商用设备有限公司
地址 350000 福建省福州市鼓楼区软件大道89号福州软件园A区23号楼

(72)发明人 苏金塔 曾德炎

(74)专利代理机构 福州市博深专利事务所(普通合伙) 35214

代理人 林志峥

(51)Int.Cl.
G01R 31/36(2019.01)

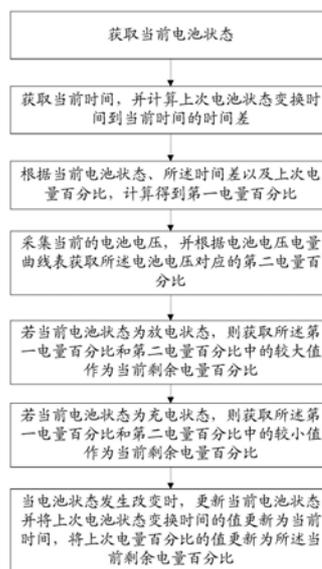
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

剩余电量显示方法及计算机可读存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种剩余电量显示方法及计算机可读存储介质,方法包括:获取当前电池状态;计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;计算得到第一电量百分比;获取当前电池电压对应的第二电量百分比;若当前电池状态为放电状态,则获取第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值作为当前剩余电量百分比;若当前电池状态为充电状态,则获取第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值作为当前剩余电量百分比;当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为当前剩余电量百分比。本发明可在不增加硬件成本前提下实现剩余电量的平滑跳变显示。



1. 一种剩余电量显示方法,其特征在于,包括:

获取当前电池状态;

获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比;

若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;

若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比;

当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

2. 根据权利要求1所述的剩余电量显示方法,其特征在于,所述获取当前电池状态之前,进一步包括:

开机后,获取开机时间,并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间;

获取开机时的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的电量百分比;

将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比。

3. 根据权利要求1所述的剩余电量显示方法,其特征在于,所述根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比具体为:

若当前电池状态为充电状态,则根据第一公式计算得到第一电量百分比,所述第一公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} + T \times SOC_{\Delta+t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比;

若当前电池状态为放电状态,则根据第二公式计算得到第一电量,所述第二公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} - T \times SOC_{\Delta-t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比。

4. 根据权利要求3所述的剩余电量显示方法,其特征在于,还包括:

若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比,则令第一电量百分比等于零。

5. 根据权利要求1所述的剩余电量显示方法,其特征在于,所述若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比具体为:

若当前电池状态为放电状态,则判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比;

若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

6. 根据权利要求5所述的剩余电量显示方法,其特征在于,还包括:

若当前电池状态为放电状态,且第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

7. 根据权利要求1所述的剩余电量显示方法,其特征在于,所述若当前电池状态为充电

状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比具体为:

若当前电池状态为充电状态,则判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比;

若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

8. 根据权利要求7所述的剩余电量显示方法,其特征在于,还包括:

若当前电池状态为充电状态,且第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

9. 根据权利要求1所述的剩余电量显示方法,其特征在于,“若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比”之后,进一步包括:

显示所述当前剩余电量百分比。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现以下步骤:

获取当前电池状态;

获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比;

若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;

若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比;

当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

11. 根据权利要求10所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述获取当前电池状态之前,进一步包括:

开机后,获取开机时间,并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间;

获取开机时的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的电量百分比;

将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比。

12. 根据权利要求10所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比具体为:

若当前电池状态为充电状态,则根据第一公式计算得到第一电量百分比,所述第一公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} + T \times SOC_{\Delta+t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比;

若当前电池状态为放电状态,则根据第二公式计算得到第一电量,所述第二公式为

$SOC_{sw} = SOC_{old} - T \times SOC_{\Delta-t}$, 所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比, 所述 SOC_{old} 为上次电量百分比, 所述 T 为时间差, 所述 $SOC_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比。

13. 根据权利要求12所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 还包括:

若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比, 则令第一电量百分比等于零。

14. 根据权利要求10所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述若当前电池状态为放电状态, 则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值, 作为当前剩余电量百分比具体为:

若当前电池状态为放电状态, 则判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比;

若是, 则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

若否, 则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

15. 根据权利要求14所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 还包括:

若当前电池状态为放电状态, 且第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比, 则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间, 并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

16. 根据权利要求10所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述若当前电池状态为充电状态, 则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值, 作为当前剩余电量百分比具体为:

若当前电池状态为充电状态, 则判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比;

若是, 则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

若否, 则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

17. 根据权利要求16所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, 还包括:

若当前电池状态为充电状态, 且第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点, 则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间, 并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

18. 根据权利要求10所述的计算机可读存储介质, 其特征在于, “若当前电池状态为放电状态, 则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值, 作为当前剩余电量百分比; 若当前电池状态为充电状态, 则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值, 作为当前剩余电量百分比”之后, 进一步包括:

显示所述当前剩余电量百分比。

剩余电量显示方法及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电量显示技术领域,尤其涉及一种剩余电量显示方法及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前市面上很多金融交易终端显示的电量都是很粗糙的,基本是通过电池图标的格数大概地显示电量信息。随着移动支付的发展,支付终端飞入寻常百姓家,提升用户体验也是不可或缺的。把电量数字化,用以1%到100%表示出来能让使用者更好了解终端的电量信息。

[0003] 电量数字化,一般想到是加个硬件电量计,这会增加硬件成本,并且,硬件电量计为精密器件,容易损坏,会造成电量显示异常的问题。

[0004] 如果简单地将采集到电池电压转换成对应的电量,那么会存在很大的跳变值,比如从50%立马跳变到40%,用户无法实时准确地得知当前电量,降低了用户体验。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种剩余电量显示方法及计算机可读存储介质,可在不增加硬件成本前提下实现剩余电量的平滑跳变显示,提升用户体验。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种剩余电量显示方法,包括:

[0007] 获取当前电池状态;

[0008] 获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

[0009] 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

[0010] 采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比;

[0011] 若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;

[0012] 若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比;

[0013] 当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0014] 本发明还涉及一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0015] 获取当前电池状态;

[0016] 获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

[0017] 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

[0018] 采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二

电量百分比；

[0019] 若当前电池状态为放电状态，则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值，作为当前剩余电量百分比；

[0020] 若当前电池状态为充电状态，则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值，作为当前剩余电量百分比；

[0021] 当电池状态发生改变时，更新当前电池状态，并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间，将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0022] 本发明的有益效果在于：先根据当前电池状态、当前时间与上次电池状态变换时间的的时间差、上次电量百分比，计算得到第一电量百分比，再根据电池电压电量曲线表获取当前电池电压对应的第二电量百分比，通过当前电池状态的不同，选取合适的电量百分比作为当前剩余电量百分比，从而实现在充电或者放电状态电量从0%到100%或者从100%到0%平滑跳变显示。本发明可在不增加硬件成本前提下，实现剩余电量的平滑跳变显示，提升用户体验。

附图说明

[0023] 图1为本发明的一种剩余电量显示方法的流程图；

[0024] 图2为本发明实施例一的方法流程图。

具体实施方式

[0025] 为详细说明本发明的技术内容、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0026] 本发明最关键的构思在于：在根据时间计算得到的电量百分比和根据电池电压电量曲线表获取的电量百分比之间选取较合适的一个值作为当前剩余电量百分比。

[0027] 请参阅图1，一种剩余电量显示方法，包括：

[0028] 获取当前电池状态；

[0029] 获取当前时间，并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差；

[0030] 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比，计算得到第一电量百分比；

[0031] 采集当前的电池电压，并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比；

[0032] 若当前电池状态为放电状态，则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值，作为当前剩余电量百分比；

[0033] 若当前电池状态为充电状态，则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值，作为当前剩余电量百分比；

[0034] 当电池状态发生改变时，更新当前电池状态，并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间，将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0035] 从上述描述可知，本发明的有益效果在于：可在不增加硬件成本前提下实现剩余电量的平滑跳变显示，提升用户体验。

[0036] 进一步地，所述获取当前电池状态之前，进一步包括：

[0037] 开机后，获取开机时间，并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间；

[0038] 获取开机时的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的电量百分比;

[0039] 将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比。

[0040] 由上述描述可知,根据终端开机时的状态数据,初始化上次电池状态变换时间和上次电量百分比,便于后续对电量百分比的计算。

[0041] 进一步地,所述根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比具体为:

[0042] 若当前电池状态为充电状态,则根据第一公式计算得到第一电量百分比,所述第一公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} + T \times SOC_{\Delta+t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比;

[0043] 若当前电池状态为放电状态,则根据第二公式计算得到第一电量,所述第二公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} - T \times SOC_{\Delta-t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比。

[0044] 由上述描述可知,根据时间以及理论上充进或消耗的电量百分比,计算出较准确的剩余电量百分比数据。

[0045] 进一步地,还包括:

[0046] 若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比,则令第一电量百分比等于零。

[0047] 由上述描述可知,防止计算得到负值,保证后续显示的剩余电量百分比的准确性。

[0048] 进一步地,所述若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比具体为:

[0049] 若当前电池状态为放电状态,则判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比;

[0050] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

[0051] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

[0052] 由上述描述可知,由于电池电压步进平均只有10mV,所以导致第二电量百分比存在突变的可能性,特别是在突然有较大功耗的模块运行时,此时就需要第一电量百分比辅助校准。若第一电量百分比大于第二电量百分比,说明可能存在电压下跌的情况,为了防止电量瞬间下跌,令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比,否则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

[0053] 进一步地,若当前电池状态为放电状态,且第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0054] 由上述描述可知,在放电过程中,随着时间的推移,第一电量百分比会逐渐逼近第二电量百分比,如果第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比,则说明校准过头,则需要更新上次电池状态变换时间和上次电量百分比。

[0055] 进一步地,所述若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比具体为:

[0056] 若当前电池状态为充电状态,则判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比;

[0057] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

[0058] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

[0059] 由上述描述可知,由于充电过程中电池电压会上升得比较快,特别在低压涓流恒流充电过程中,所以会导致第二电量百分比虚高得较严重,此时就需要第一电量百分比辅助校准。

[0060] 进一步地,还包括:

[0061] 若当前电池状态为充电状态,且第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0062] 由上述描述可知,在充电过程中,随着时间的推移,第一电量百分比会逐渐逼近第二电量百分比,如果第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点,则需要更新上次电池状态变换时间和上次电量百分比。

[0063] 进一步地,“若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比”之后,进一步包括:

[0064] 显示所述当前剩余电量百分比。

[0065] 由上述描述可知,方便用户直观地看到剩余电量情况。

[0066] 本发明还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0067] 获取当前电池状态;

[0068] 获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

[0069] 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

[0070] 采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比;

[0071] 若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;

[0072] 若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比;

[0073] 当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0074] 进一步地,所述获取当前电池状态之前,进一步包括:

[0075] 开机后,获取开机时间,并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间;

[0076] 获取开机时的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的电量百分比;

[0077] 将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比。

[0078] 进一步地,所述根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比具体为:

[0079] 若当前电池状态为充电状态,则根据第一公式计算得到第一电量百分比,所述第一公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} + T \times SOC_{\Delta+t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比;

[0080] 若当前电池状态为放电状态,则根据第二公式计算得到第一电量,所述第二公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} - T \times SOC_{\Delta-t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比。

[0081] 进一步地,还包括:

[0082] 若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比,则令第一电量百分比等于零。

[0083] 进一步地,所述若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比具体为:

[0084] 若当前电池状态为放电状态,则判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比;

[0085] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

[0086] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

[0087] 进一步地,还包括:

[0088] 若当前电池状态为放电状态,且第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0089] 进一步地,所述若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比具体为:

[0090] 若当前电池状态为充电状态,则判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比;

[0091] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;

[0092] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。

[0093] 进一步地,还包括:

[0094] 若当前电池状态为充电状态,且第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0095] 进一步地,“若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比”之后,进一步包括:

[0096] 显示所述当前剩余电量百分比。

[0097] 实施例一

[0098] 请参照图2,本发明的实施例一为:一种剩余电量显示方法,可应用于金融交易终端,包括如下步骤:

[0099] S1:开机后,获取开机时间,并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间,即将所述开机时间作为初始的上次电池状态变换时间 T_{old} 。

[0100] S2:根据电池电压电量曲线表获取开机时的电池电压对应的电量百分比,并将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比,即将所述对应的电量百分比作为初始的上次电量百分比 SOC_{old} 。

[0101] S3:获取当前电池状态;电池状态可以分为充电状态和放电状态,进一步地,还可以包括充饱状态,其中,可以用 $S_{now} = 1$ 表示充电状态,用 $S_{now} = 0$ 表示放电状态。

[0102] S4:获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;可通过

RTC (Real-Time Clock, 实时时钟) 获取当前时间。

[0103] 时间差可通过公式 $T = T_{\text{now}} - T_{\text{old}}$ 计算得到, 其中, T_{now} 为当前时间, T_{old} 为上次电池状态变换时间, 进一步地, 将时间差以单位为分钟的形式进行表示。

[0104] S5: 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比, 计算得到第一电量百分比。

[0105] 具体地, 若当前电池状态为充电状态, 则根据第一公式计算得到第一电量百分比, 所述第一公式为 $\text{SOC}_{\text{sw}} = \text{SOC}_{\text{old}} + T \times \text{SOC}_{\Delta+t}$; 所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比, 所述 SOC_{old} 为上次电量百分比, 所述 T 为时间差, 所述 $\text{SOC}_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比。由于一般充电过程可以分为涓流充电、恒流充电、恒压充电 3 个阶段, 不同阶段充电电流不同, 所以理论上每分钟充进的电量百分比也不同, 因此, $\text{SOC}_{\Delta+t}$ 会随着充电阶段的改变而改变。

[0106] 若当前电池状态为放电状态, 则根据第二公式计算得到第一电量, 所述第二公式为 $\text{SOC}_{\text{sw}} = \text{SOC}_{\text{old}} - T \times \text{SOC}_{\Delta-t}$, 所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比, 所述 SOC_{old} 为上次电量百分比, 所述 T 为时间差, 所述 $\text{SOC}_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比, 可根据硬件设计或用电流表测量得到。

[0107] 进一步地, 若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{old}} < \text{SOC}_{\Delta-t}$, 则令第一电量百分比等于零, 即 $\text{SOC}_{\text{sw}} = 0$ 。

[0108] S6: 采集当前的电池电压, 并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比 SOC_{ADC} 。

[0109] S7: 判断当前电池状态是否为放电状态, 即 $S_{\text{now}} = 0$ 是否成立, 若是, 则执行步骤 S8, 若否, 则表示当前电池状态为充电状态, 执行步骤 S13。

[0110] S8: 判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{sw}} > \text{SOC}_{\text{ADC}}$ 是否成立, 若是, 则执行步骤 S9, 若否, 则执行步骤 S10。

[0111] S9: 令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{now}} = \text{SOC}_{\text{sw}}$ 。执行步骤 S11。

[0112] S10: 令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{now}} = \text{SOC}_{\text{ADC}}$ 。执行步骤 S11。

[0113] S11: 判断第一电量百分比是否等于零或第一电量百分比是否小于第二电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{sw}} = 0$ 或 $\text{SOC}_{\text{sw}} < \text{SOC}_{\text{ADC}}$ 是否成立, 若是, 则执行步骤 S12, 若否, 则继续执行步骤 S4。

[0114] S12: 将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间, 并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比, 即令 $T_{\text{old}} = T_{\text{now}}$, $\text{SOC}_{\text{old}} = \text{SOC}_{\text{now}}$ 。继续执行步骤 S4。

[0115] 对于步骤 S8-S12, 由于电池电压步进平均只有 10mV, 所以导致第二电量百分比 SOC_{ADC} 存在突变的可能性, 特别是在突然有较大功耗的模块运行时, 此时就需要 SOC_{sw} 辅助校准。若 $\text{SOC}_{\text{sw}} > \text{SOC}_{\text{ADC}}$, 说明可能存在电压下跌的情况, 为了防止电量瞬间下跌, 令当前剩余电量百分比 $\text{SOC}_{\text{now}} = \text{SOC}_{\text{sw}}$, 否则 $\text{SOC}_{\text{now}} = \text{SOC}_{\text{ADC}}$ 。

[0116] 在放电过程中, 随着时间的推移, SOC_{sw} 会逐渐逼近 SOC_{ADC} , 如果 $\text{SOC}_{\text{sw}} = 0$ 或 $\text{SOC}_{\text{sw}} < \text{SOC}_{\text{ADC}}$, 则说明校准过头, 则需要把 T_{old} 的值更新为 T_{now} , 把 SOC_{old} 的值更新为 SOC_{now} 。然后继续执行步骤 S4。

[0117] S13: 判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比, 即 $\text{SOC}_{\text{sw}} < \text{SOC}_{\text{ADC}}$ 是否成立, 若是, 则执行步骤 S14, 若否, 则执行步骤 S15。

[0118] S14:令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比,即 $SOC_{now} = SOC_{sw}$ 。执行步骤S16。

[0119] S15:令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比,即 $SOC_{now} = SOC_{ADC}$ 。执行步骤S16。

[0120] S16:判断第一电量百分比是否大于或等于100,或电压是否达到分段充电转折点,即 $SOC_{sw} \geq 100$ 是否成立或电压是否达到分段充电转折点,若是,则执行步骤S12,若否,则继续执行步骤S4。所述分段充电转折点即为涓流充电阶段到恒流充电阶段的转折点,以及恒流充电阶段到恒压充电阶段的转折点。本实施例中,涓流充电阶段到恒流充电阶段的转折点可为3.0V,恒流充电阶段到恒压充电阶段的转折点可为4.2V,即判断电压是否达到3.0V或4.2V。

[0121] 对于步骤S13-S16,由于充电过程中电池电压会上升得比较快,特别在低压涓流恒流充电过程中,所以会导致 SOC_{ADC} 虚高得较严重,此时就需要 SOC_{sw} 辅助校准。若 $SOC_{sw} < SOC_{ADC}$,则令当前剩余电量百分比 $SOC_{now} = SOC_{sw}$,否则 $SOC_{now} = SOC_{ADC}$ 。

[0122] 在充电过程中,随着时间的推移, SOC_{sw} 会逐渐逼近 SOC_{ADC} ,如果 $SOC_{sw} \geq 100$ 或电压达到分段充电转折点,则需要把 T_{old} 的值更新为 T_{now} ,把 SOC_{old} 的值更新为 SOC_{now} 。然后返回继续执行步骤S4。

[0123] 进一步地,在步骤S3之后,实时检测电池状态,判断电池状态是否发生改变,即电池状态是否由充电状态变成放电状态,或者由放电状态变成充电状态,若是,则需更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比,即令 $T_{old} = T_{now}$, $SOC_{old} = SOC_{now}$,然后继续执行步骤S4。

[0124] 进一步地,在步骤S9、S10、S14、S15得到当前剩余电量百分比 SOC_{now} 之后,显示所述当前剩余电量百分比。

[0125] 本实施例可在不增加硬件成本前提下,实现剩余电量的平滑跳变显示,提升用户体验。

[0126] 实施例二

[0127] 本实施例是对应上述实施例的一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0128] 获取当前电池状态;

[0129] 获取当前时间,并计算上次电池状态变换时间到当前时间的的时间差;

[0130] 根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比;

[0131] 采集当前的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的第二电量百分比;

[0132] 若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;

[0133] 若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比;

[0134] 当电池状态发生改变时,更新当前电池状态,并将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。

[0135] 进一步地,所述获取当前电池状态之前,进一步包括:

- [0136] 开机后,获取开机时间,并将上次电池状态变换时间的值初始化为所述开机时间;
- [0137] 获取开机时的电池电压,并根据电池电压电量曲线表获取所述电池电压对应的电量百分比;
- [0138] 将上次电量百分比的值初始化为所述对应的电量百分比。
- [0139] 进一步地,所述根据当前电池状态、所述时间差以及上次电量百分比,计算得到第一电量百分比具体为:
- [0140] 若当前电池状态为充电状态,则根据第一公式计算得到第一电量百分比,所述第一公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} + T \times SOC_{\Delta+t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta+t}$ 为每分钟充进的电量百分比;
- [0141] 若当前电池状态为放电状态,则根据第二公式计算得到第一电量,所述第二公式为 $SOC_{sw} = SOC_{old} - T \times SOC_{\Delta-t}$,所述 SOC_{sw} 为第一电量百分比,所述 SOC_{old} 为上次电量百分比,所述 T 为时间差,所述 $SOC_{\Delta-t}$ 为每分钟消耗的电量百分比。
- [0142] 进一步地,还包括:
- [0143] 若上次电量百分比小于每分钟消耗的电量百分比,则令第一电量百分比等于零。
- [0144] 进一步地,所述若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比具体为:
- [0145] 若当前电池状态为放电状态,则判断第一电量百分比是否大于第二电量百分比;
- [0146] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;
- [0147] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。
- [0148] 进一步地,还包括:
- [0149] 若当前电池状态为放电状态,且第一电量百分比等于0或第一电量百分比小于第二电量百分比,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。
- [0150] 进一步地,所述若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比具体为:
- [0151] 若当前电池状态为充电状态,则判断第一电量百分比是否小于第二电量百分比;
- [0152] 若是,则令当前剩余电量百分比等于所述第一电量百分比;
- [0153] 若否,则令当前剩余电量百分比等于所述第二电量百分比。
- [0154] 进一步地,还包括:
- [0155] 若当前电池状态为充电状态,且第一电量百分比等于100或电压达到分段充电转折点,则将上次电池状态变换时间的值更新为当前时间,并将上次电量百分比的值更新为所述当前剩余电量百分比。
- [0156] 进一步地,“若当前电池状态为放电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较大值,作为当前剩余电量百分比;若当前电池状态为充电状态,则获取所述第一电量百分比和第二电量百分比中的较小值,作为当前剩余电量百分比”之后,进一步包括:
- [0157] 显示所述当前剩余电量百分比。
- [0158] 综上所述,本发明提供了一种剩余电量显示方法及计算机可读存储介质,先根据当前电池状态、当前时间与上次电池状态变换时间的时间差、上次电量百分比,计算得到第

一电量百分比,再根据电池电压电量曲线表获取当前电池电压对应的第二电量百分比,通过当前电池状态的不同,选取合适的电量百分比作为当前剩余电量百分比,从而实现在充电或者放电状态电量从0%到100%或者从100%到0%平滑跳变显示。本发明可在不增加硬件成本前提下,实现剩余电量的平滑跳变显示,提升用户体验。

[0159] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

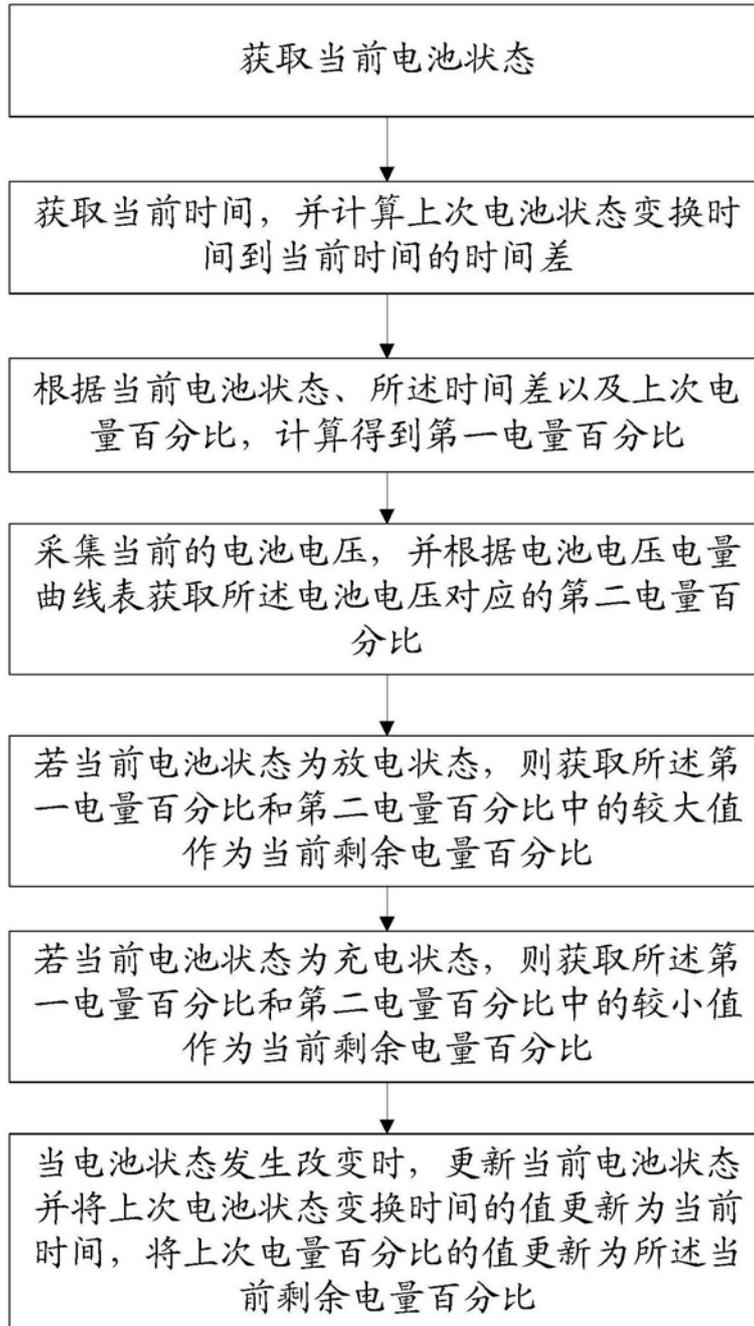


图1

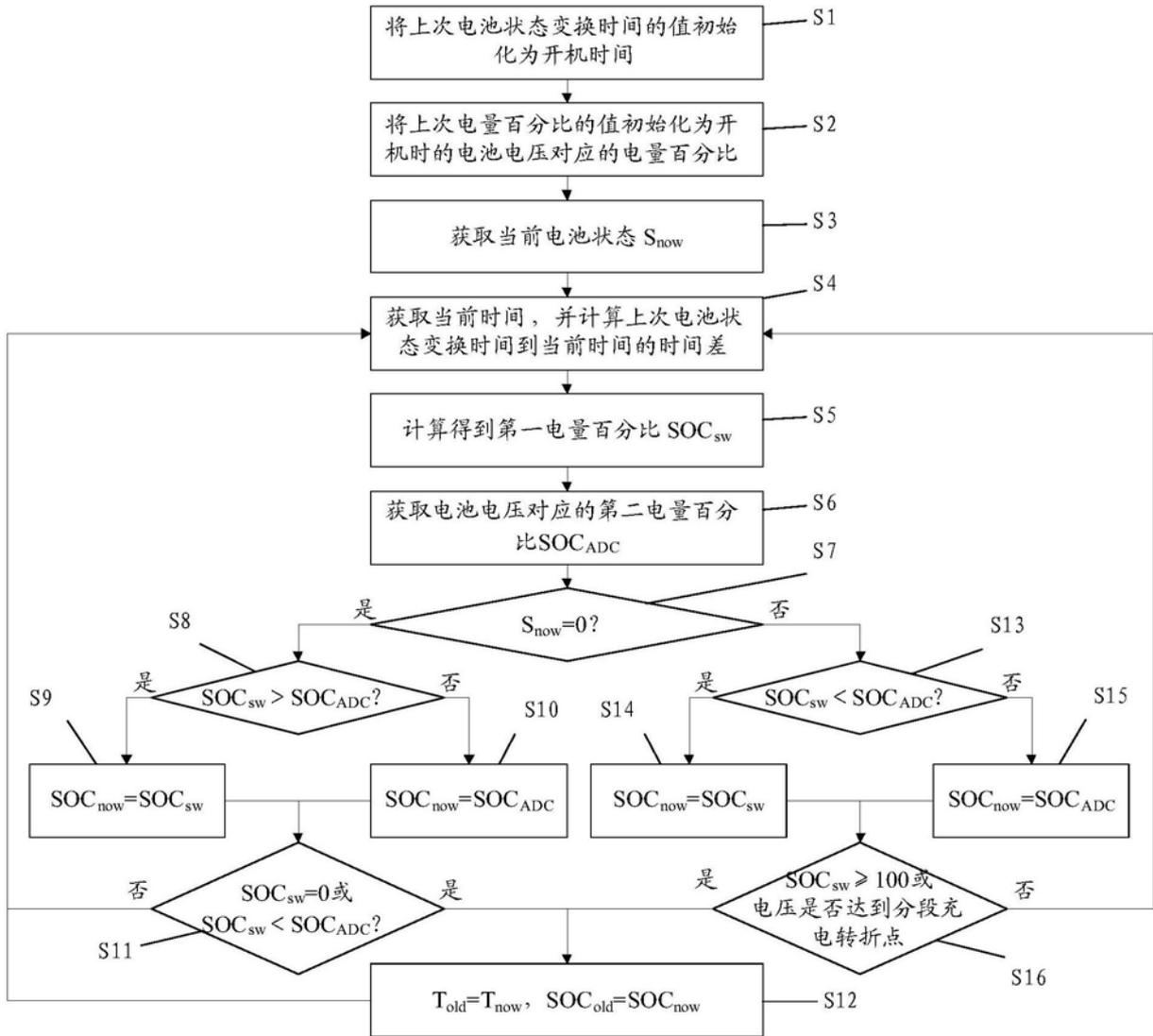


图2