



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118210219 B

(45) 授权公告日 2024.09.13

(21) 申请号 202410629018.1

G04G 21/00 (2010.01)

(22) 申请日 2024.05.21

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107277255 A, 2017.10.20

申请公布号 CN 118210219 A

CN 111558120 A, 2020.08.21

(43) 申请公布日 2024.06.18

审查员 郑李仁

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 王升升

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414

专利代理师 边珺

(51) Int. Cl.

G04G 13/02 (2006.01)

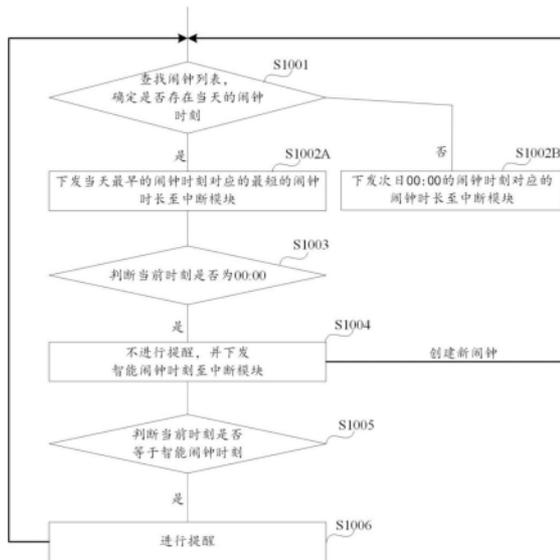
权利要求书2页 说明书29页 附图12页

(54) 发明名称

闹钟提醒方法、电子设备和计算机可读存储
介质

(57) 摘要

本申请涉及电子技术领域,提供了一种闹钟提醒方法、电子设备和计算机可读存储介质,该方法包括:获取第一闹钟的第一闹钟时刻和提前时长;将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,第二闹钟时刻为第一闹钟时刻之前提前时长的时刻;若第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,并将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态,目标时刻为获取闹钟列表的时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟为已提醒状态,不进行提醒。以上方法可以在用户设置的提醒时刻之前,就提前提醒用户,实现智能化提醒,提升了用户体验。



1. 一种闹钟提醒方法,其特征在于,包括:
 - 获取第一闹钟的第一闹钟时刻和提前时长;
 - 将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,所述第二闹钟时刻为所述第一闹钟时刻之前所述提前时长的时刻;
 - 若第二闹钟时刻为目标时刻,在所述目标时刻进行提醒,并将所述第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态,所述目标时刻为获取所述闹钟列表的时刻;
 - 在所述第一闹钟时刻,响应于所述第一闹钟为已提醒状态,不进行提醒。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述若第二闹钟时刻为目标时刻,在所述目标时刻进行提醒,包括:
 - 在所述目标时刻,确定是否存在当日的闹钟时刻;
 - 若存在,则当所述第二闹钟时刻为所述目标时刻时,在所述目标时刻进行提醒。
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:
 - 若不存在当日的闹钟时刻,则在次日的目标时刻更新所述闹钟列表。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述在所述目标时刻进行提醒,包括:
 - 获取用户的在所述第二闹钟时刻的睡眠状态;
 - 若所述睡眠状态为浅睡状态,则在所述目标时刻进行提醒。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 若所述睡眠状态为深睡状态,则在所述目标时刻不进行提醒,并保持所述第一闹钟的状态为未提醒状态;
 - 响应于所述第一闹钟为未提醒状态,在所述第一闹钟时刻进行提醒。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述获取用户的在所述第二闹钟时刻的睡眠状态;若所述睡眠状态为浅睡状态,则在所述目标时刻进行提醒,包括:
 - 通过第一应用程序,将所述第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;
 - 通过所述中断模块,根据所述第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达所述第二闹钟时刻;
 - 若是,则通过所述中断模块向所述第一应用程序发送提醒消息;
 - 响应于所述提醒消息,通过所述第一应用程序获取所述睡眠状态;
 - 若所述睡眠状态为浅睡状态,则在所述第二闹钟时刻通过所述第一应用程序进行提醒;
 - 在通过所述第一应用程序进行提醒之后,通过所述第一应用程序将所述第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;
 - 响应于所述第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过所述第一应用程序将所述第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。
7. 根据权利要求1至3、5、6中任一项所述的方法,其特征在于,若所述第二闹钟时刻在所述目标时刻之前,所述第一闹钟时刻在所述目标时刻之后,所述方法还包括:
 - 在所述第二闹钟时刻进行提醒,所述第一闹钟的状态在所述第二闹钟时刻时为未提醒状态;
 - 在所述第二闹钟时刻进行提醒之后,将所述第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提

醒状态；

在所述第一闹钟时刻，响应于所述第一闹钟的状态为已提醒状态，不进行提醒。

8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述在所述第一闹钟时刻，响应于所述第一闹钟的状态为已提醒状态，不进行提醒，包括：

在所述目标时刻更新所述闹钟列表，得到更新列表，所述更新列表中包括所述第一闹钟时刻；

在所述第一闹钟时刻，响应于所述第一闹钟的状态为已提醒状态，不进行提醒。

9. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述在所述第二闹钟时刻进行提醒，包括：

获取用户在所述第二闹钟时刻的睡眠状态；

若所述睡眠状态为浅睡状态，则在所述第二闹钟时刻进行提醒。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若所述睡眠状态为深睡状态，则在所述第二闹钟时刻不进行提醒，并保持所述第一闹钟的状态为未提醒状态；

在所述目标时刻更新所述闹钟列表，得到更新列表，所述更新列表中包括所述第一闹钟时刻；

响应于所述第一闹钟为未提醒状态，在所述第一闹钟时刻进行提醒。

11. 根据权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述获取用户在所述第二闹钟时刻的睡眠状态；若所述睡眠状态为浅睡状态，则在所述第二闹钟时刻进行提醒，包括：

通过第一应用程序，将所述第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块；

通过所述中断模块，根据所述第二闹钟时刻对应的闹钟时长，确定当前时刻是否到达所述第二闹钟时刻；

若是，则通过所述中断模块向所述第一应用程序发送提醒消息；

响应于所述提醒消息，通过所述第一应用程序获取所述睡眠状态；

若所述睡眠状态为浅睡状态，则通过所述第一应用程序进行提醒；

在通过所述第一应用程序进行提醒之后，通过所述第一应用程序将所述第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态；

响应于所述第一闹钟的状态更新为已提醒状态，不通过所述第一应用程序将所述第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

12. 一种电子设备，其特征在于，包括：处理器、存储器和接口；

所述处理器、所述存储器和所述接口相互配合，使得所述电子设备执行如权利要求1至11中任一项所述的方法。

13. 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中存储了计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求1至11中任一项所述的方法。

闹钟提醒方法、电子设备和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,具体涉及一种闹钟提醒方法、电子设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着电子设备的发展,智能穿戴设备越来越广泛的被人们接收和使用。运动手表为应用最为广泛的智能穿戴设备中的一种。通常,运动手表也可以称为运动手环,在方便佩戴的同时,还可以检测人的心率、睡眠等生物信息。运动手表可以通过蓝牙通信和智能手机连接。

[0003] 用户可以通过智能手机上安装的运动手表对应的应用程序(application,APP)来管理运动手表,例如查看运动手表检测到的心率等信息,还可以管理运动手表上的APP,例如安装APP、删除APP、设置闹钟等。

[0004] 当用户在运动手表上设置闹钟后,运动手表则可以在设置的闹钟时间响铃来提示用户。这样的响铃方式比较单一,用户体验不高。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种闹钟提醒方法、装置、芯片、电子设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,能够提升用户体验。

[0006] 第一方面,提供了一种闹钟提醒方法,包括:获取第一闹钟的第一闹钟时刻和提前时长;将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,第二闹钟时刻为第一闹钟时刻之前提前时长的时刻;若第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,并将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态,目标时刻为获取闹钟列表的时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟为已提醒状态,不进行提醒。

[0007] 需要说明的是,该第一闹钟为智能闹钟,第一闹钟时刻为智能闹钟时刻,提前时长为智能闹钟对应的提前量。第二闹钟时刻为提前提醒的时刻,称为提前时刻。第二闹钟时刻为第一闹钟时刻减去提前时长的时刻。目标时刻为遍历当天闹钟并获取到闹钟列表的时刻。可选地,目标时刻可以为零点零分(00:00)。可选地,目标时刻也可以为其他时刻,例如早上7:00。

[0008] 当添加了智能闹钟后,运动手表根据第一闹钟时刻和提前时长,计算出需要提前提示的第二闹钟时刻,并将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,以便在第二闹钟时刻提前提醒。

[0009] 以目标时刻为00:00为例,当第二闹钟时刻为00:00时,运动手表则可以在00:00进行提醒,确保提前提醒用户。之后,运动手表还将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态。

[0010] 可选地,更新第一闹钟的状态的具体方式可以为修改智能闹钟的提醒标志位。运动手表可以将智能闹钟的提醒标志位的数值由0修改为1,或者由false修改为true。可选地,1和true代表已提醒状态,0和false代表未提醒状态。

[0011] 运动手表可以查询智能闹钟的提醒标志位。此时,提醒标志位已经更新为已提醒状态的数值,运动手表则基于查询到的智能闹钟的提醒标志位表征的已提醒状态,无需在第一闹钟时刻重复提醒。由此可以避免智能闹钟重复提醒,提升了用户体验。

[0012] 在一些可能的实现方式中,若第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,包括:在目标时刻,确定是否存在当日的闹钟时刻;若存在,则当第二闹钟时刻为目标时刻时,在目标时刻进行提醒。

[0013] 在一些可能的实现方式中,还包括:若不存在当日的闹钟时刻,则在次日的目标时刻更新闹钟列表。

[0014] 可选地,以目标时刻为00:00为例,运动手表在每天的00:00会遍历当天所有的闹钟。如果第二闹钟时刻为00:00,也就是说智能闹钟需要在00:00提前响铃。运动手表在00:00时,遍历所有的闹钟,并得到当天的闹钟列表。这时,闹钟列表中存在闹钟时刻,运动手表在确定闹钟列表中存在当天的闹钟时刻的情况下,以及确定第二闹钟时刻为00:00时,则在00:00进行提醒,从而准时在用户期望的提前时刻进行提醒。

[0015] 如果当天的闹钟列表不存在当天的闹钟时刻,那么说明当天没有设置闹钟。运动手表则可以确定下一个闹钟时刻为次日的00:00,并在次日00:00遍历次日的闹钟,得到次日的闹钟列表。

[0016] 在一些可能的实现方式中,在目标时刻进行提醒,包括:获取用户的在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在目标时刻进行提醒。

[0017] 运动手表还可以在第二闹钟时刻到来时,获取用户的睡眠状态。如果用户的睡眠状态为浅睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻进行提醒。

[0018] 在一些可能的实现方式中,还包括:若睡眠状态为深睡状态,则在目标时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提醒。

[0019] 如果用户在第二闹钟时刻的睡眠状态为深睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻不进行提醒,避免影响用户的深度睡眠。这时,智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态,例如为0或false。当运动手表查询到次日的闹钟列表之后,在第一闹钟时刻到来时,运动手表查询智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态的数值,则进行提醒,准时提醒用户,避免错过事务。

[0020] 在一些可能的实现方式中,获取用户的在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在目标时刻进行提醒,包括:通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0021] 需要说明的是,第一应用程序可以为闹钟APP。运动手表通过闹钟APP获取当天的闹钟列表,并将闹钟列表中最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在最早的闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒

消息的情况下,可以进行提醒。

[0022] 当第二闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,且第二闹钟时刻为目标时刻,目标时刻为00:00时,运动手表通过闹钟APP将第二闹钟时刻对应的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在第二闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒。可选地,运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,还可以先获取睡眠状态。当睡眠状态为浅睡状态时,运动手表则在00:00进行提醒。如果00:00,用户的睡眠状态为深睡状态,运动手表则在00:00不进行提醒,以免打扰用户的深度睡眠。

[0023] 在运动手表在00:00进行提醒之后,可以将智能闹钟的提醒标志位的数值更新为表征已提醒状态的数值。之后,随着时间的推移,当第一闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP查询提醒标志位的数值表征为已提醒状态,则无需将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。基于此,运动手表的中断模块也就不会在第一闹钟时刻去上报闹钟消息,运动手表也就不会再第一闹钟时刻进行提醒。

[0024] 在一些可能的实现方式中,若第二闹钟时刻在目标时刻之前,第一闹钟时刻在目标时刻之后,还包括:在第二闹钟时刻进行提醒,第一闹钟的状态在第二闹钟时刻时为未提醒状态;在第二闹钟时刻进行提醒之后,将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0025] 在一些可能的实现方式中,在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒,包括:在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0026] 如果第二闹钟时刻在目标时刻之前,第一闹钟时刻在目标时刻之后,也就是说智能闹钟时刻和提前时刻跨天的情况下,运动手表在第二闹钟时刻这个提前时刻进行提醒。之后,运动手表可以将智能闹钟的提醒标志位的数值由未提醒状态的数值更新为已提醒状态的数值。之后,到了目标时刻,运动手表依然会遍历次日的闹钟,并获取包括第一闹钟时刻的闹钟列表。当第一闹钟时刻成为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表则可以查询第一闹钟的状态,例如查询智能闹钟的提醒标志位。由于第一闹钟在第一闹钟时刻提醒之后,运动手表将第一闹钟的提醒标志位的数值更新为已提醒状态,那么运动手表查询到的第一闹钟的提醒标志位时,确定第一闹钟已经提醒过了,则可以无需在第二闹钟时刻重复提醒。

[0027] 当智能闹钟时刻和提前时刻跨天的情况下,运动手表在第二闹钟时刻这个提前时刻进行提醒。之后,到了目标时刻,运动手表依然会遍历次日的闹钟,得到的闹钟列表称为更新列表。该更新列表中包括第一闹钟时刻。当到了第一闹钟时刻,由于第一闹钟的状态为已提醒状态,也就是说运动手表查询到的智能闹钟的提醒标志位为表征已提醒状态的数值,例如为1或true,则不再重复进行提醒。

[0028] 在一些可能的实现方式中,在第二闹钟时刻进行提醒,包括:获取用户在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻进行提醒。

[0029] 在一些可能的实现方式中,还包括:若睡眠状态为深睡状态,则在第二闹钟时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提

醒。

[0030] 运动手表还可以在第二闹钟时刻到来时,获取用户的睡眠状态。如果用户的睡眠状态为浅睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻进行提醒。

[0031] 如果用户在第二闹钟时刻的睡眠状态为深睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻不进行提醒,避免影响用户的深度睡眠。这时,智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态,例如为0或false。当到了目标时刻,运动手表查询到次日的闹钟列表,该闹钟列表称为更新列表。该更新列表中包括第一闹钟时刻。运动手表可以查询智能闹钟的提醒标志位的数值,此时智能闹钟的提醒标志位为表征未提醒状态的数值,则运动手表进行提醒,准时提醒用户,避免错过事务。

[0032] 在一些可能的实现方式中,获取用户在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻进行提醒,包括:通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0033] 需要说明的是,第一应用程序可以为闹钟APP。运动手表通过闹钟APP获取当天的闹钟列表,并将闹钟列表中最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在最早的闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒。

[0034] 当第二闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP将第二闹钟时刻或对应的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在第二闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒,从而实现在提前时刻进行提醒。可选地,运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,还可以先获取睡眠状态。当睡眠状态为浅睡状态时,运动手表则在第二闹钟时刻进行提醒。如果第二闹钟时刻,用户的睡眠状态为深睡状态,运动手表则在第二闹钟时刻不进行提醒,以免打扰用户的深度睡眠。

[0035] 在运动手表在第二闹钟时刻进行提醒之后,可以将第一闹钟,也就是智能闹钟的提醒标志位的数值更新为表征已提醒状态的数值。之后,随着时间的推移,到了目标时刻00:00,运动手表遍历次日的闹钟,得到次日的更新列表。当第一闹钟时刻为更新列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP查询提醒标志位的数值表征为已提醒状态,则无需将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。基于此,运动手表的中断模块也就不会在第一闹钟时刻去上报闹钟消息,运动手表也就不会再第一闹钟时刻进行提醒,从而避免重复提醒。

[0036] 第二方面,提供了一种闹钟提醒装置,包括由软件和/或硬件组成的单元,该单元用于执行第一方面所述的技术方案中任意一种方法。

[0037] 第三方面,本申请实施例提供一种芯片,包括处理器;处理器用于读取并执行存储器中存储的计算机程序,以执行第一方面所述的技术方案中任意一种方法。

- [0038] 可选地,所述芯片还包括存储器,存储器与处理器通过电路或电线连接。
- [0039] 进一步可选地,所述芯片还包括通信接口。
- [0040] 第四方面,提供了一种电子设备,电子设备包括:处理器、存储器和接口;处理器、存储器和接口相互配合,使得电子设备执行第一方面所述的技术方案中任意一种方法。
- [0041] 第五方面,提供了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了计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,使得该处理器执行第一方面所述的技术方案中任意一种方法。
- [0042] 第六方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码,当所述计算机程序代码在电子设备上运行时,使得该电子设备执行第一方面所述的技术方案中任意一种方法。

附图说明

- [0043] 图1是本申请实施例提供的一例终端设备100的结构示意图;
- [0044] 图2是本申请实施例提供的终端设备100的软件结构框图;
- [0045] 图3是本申请实施例提供的一例运动手表的软硬件架构示意图;
- [0046] 图4是本申请实施例提供的一例运动手表和智能手机交互的应用场景图;
- [0047] 图5是本申请实施例提供的一例智能手机侧的闹钟设置界面的示意图;
- [0048] 图6是本申请实施例提供的一例运动手表的界面图;
- [0049] 图7是本申请实施例提供的又一例运动手表的界面图;
- [0050] 图8是本申请实施例提供的一例添加闹钟的方法流程图;
- [0051] 图9是本申请实施例提供的一例闹钟提醒方法的流程图;
- [0052] 图10是本申请实施例提供的又一例运动手表的界面图;
- [0053] 图11是本申请实施例提供的又一例闹钟提醒方法的流程图;
- [0054] 图12是本申请实施例提供的又一例闹钟提醒方法的流程图;
- [0055] 图13是本申请实施例提供的又一例闹钟提醒方法的流程图;
- [0056] 图14是本申请实施例提供的一例闹钟提醒装置结构示意图。

具体实施方式

[0057] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A或B;本文中的“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,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,在本申请实施例的描述中,“多个”是指两个或两个以上。

[0058] 以下,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0059] 本申请实施例提供的闹钟提醒方法可以应用于手机、平板电脑、可穿戴设备、车载设备、增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本、个人数字助

理(personal digital assistant,PDA)等终端设备上,本申请实施例对终端设备的具体类型不作任何限制。

[0060] 示例性的,图1是本申请实施例提供的一例终端设备100的结构示意图。终端设备100可以为可穿戴设备,例如为运动手表。该终端设备100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,无线通信模块160,音频模块170,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,显示屏194等。其中传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L,骨传导传感器180M等。可选地,上述终端设备100还可以为智能手机或平板电脑等,该终端设备100还可以包括:天线2,移动通信模块150,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,摄像头193,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195。

[0061] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对终端设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,终端设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0062] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对终端设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,终端设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0063] 终端设备100为智能手机、平板电脑时的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。本申请实施例以分层架构的Android系统为例,示例性说明终端设备100的软件结构。

[0064] 图2是本申请实施例的终端设备100的软件结构框图。分层架构将软件分成若干层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android runtime)和系统库,以及内核层。应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0065] 如图2所示,应用程序包可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频,短信息等应用程序。

[0066] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0067] 如图2所示,应用程序框架层可以包括窗口管理器,内容提供者,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理等。

[0068] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。

[0069] 内容提供者用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0070] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标的显示

界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0071] 电话管理器用于提供终端设备100的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0072] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0073] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。

[0074] Android runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0075] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0076] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0077] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(media libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图形引擎(例如:SGL)等。

[0078] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0079] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0080] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0081] 2D图形引擎是2D绘图的绘图引擎。

[0082] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

[0083] 当终端设备为运动手表等可穿戴设备时,软件结构框图可以参见图3所示。图3示出了一种轻量化的软件架构,从上至下分别为用于人机交互的应用程序层,应用程序业务框架层/Framework层,算法和内部库,硬件抽象层、轻量级的内核核心层和硬件驱动层。应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0084] 如图3所示,应用程序包可以包括三方应用、通信应用、互联互通、健康应用、运动应用、设备管理、系统应用、生产制造、钱包应用等类型的应用程序。

[0085] 可选地,三方应用可以包括:导航应用、播放器、应用程序1、应用程序2等。

[0086] 通信应用可以包括:信息、通话记录、联系人、通话等应用程序。

[0087] 互联互通的应用可以包括:找手机、温控拍照、语音助手、个人事务中心、情景智能、其他互联(例如一碰传)等应用程序。

[0088] 健康应用可以用于检测或管理心率、血氧饱和度、睡眠、生理周期、呼吸训练、心脏健康研究等方面的数据。

[0089] 运动应用可以提供:专业运动、多种运动、训练状态、锻炼记录、活动记录等方面的内容。

[0090] 设备管理的应用能够管理空中下载(Over-the-Air,OTA)升级、表盘管理、开关机、

恢复出厂(设置)、系统基本设置。

[0091] 系统应用包括:指南针、天气、闹钟、秒表、手电筒、定时器、海拔气压计和音乐等应用程序。

[0092] 生产制造的应用用于管理生产阶段的用户界面,包括:人机交互界面(MMI UI)、生产UI和老化UI。

[0093] 钱包应用中包括:各种支付工具、公交卡和门禁卡等工具。

[0094] 应用程序框架层为APP业务框架,用于为上层和底层的交互提供基本能力,能够提供:ACE UI框架,系统基本能力、底层软件服务能力、运动健康服务能力和硬件服务能力。

[0095] ACE UI框架中包括:ACE应用开发框架和UIKit。其中,ACE应用开发框架用于实现:声明式解释、JS/C++ binding、应用隔离、应用管理、JSEngine等基础功能:

[0096] UIKit能够提供用户界面的组件,能够用于提供用户图形界面(graphical user interface,GUI)框架和矢量引擎,作用于表盘模板、字体、布局和视图。

[0097] 系统基本能力包括通信服务和音频服务的能力。其中,通信服务可以包括:消息服务、通话服务、互联互通和联系人的服务;音频服务可以包括:音乐播放、音频管理、语音播报、语音业务和音乐控制等服务。

[0098] 底层软件服务能力用于提供基础服务、生产制造和设备管理的能力。其中,基础服务包括:日志服务、文件系统、非易失性设置存储(Non-Volatile,NV)管理、异常记录、双机通信、内存管理、权限(Property)、日志(Log)系统等服务;生产制造的服务包括:生产服务、老化服务和MMI服务;设备管理的服务包括:设备控制、显示管理、传感器管理和传统的蓝牙管理等服务。

[0099] 运动健康服务能力包括:运动服务和健康服务。其中,运动服务包括:锻炼服务、日常活动服务、数据存储服务和训练状态评估等服务;健康服务包括:心率服务、睡眠服务、呼吸压力、心脏健康服务和血氧服务。

[0100] 硬件服务能力用于支撑定位业务、近距离无线通信(near field communication,NFC)业务、传统的蓝牙业务和低功耗蓝牙(bluetooth low energy,BLE)业务。其中,定位业务中包括:融合定位和全球定位系统(global positioning system,GPS)连接定位(Connect GPS);NFC业务中包括终端设备(例如运动手表)侧的NFC业务和NFC相关的协议栈;蓝牙业务包括:双手机、连接管理、通话管理、数据管理、IAP(用户闪存的写入,InApplicationProgramming)、通话管理和音乐管理等业务;BLE业务包括:相关的配置文件(Profile)、通知中心服务(例如:apple notification center service(苹果通知中心服务),ANCs)、连接管理和数据管理等业务。

[0101] 算法和内部库中包括:基础库、算法库、传统的蓝牙协议栈和BLE协议栈。

[0102] 基础库包括:支付应用、条形码、基础C库、Jerry Script(javascript引擎)、安全库、C/JSON库、QRCode(JavaScript库,用于生成二维码)、tinyclang(一种xml的解析器)、freetype(显示器)、ICU4C(一种C/C++和Java库集合)、Harfbuzz(文本塑形引擎)等。

[0103] 算法库包括:活体检测算法、手势算法、fusion、跳绳算法、心率算法、血压算法、调光算法、运动算法、First Beat/TruSport(运动算法)、生理周期算法、睡眠算法、提问算法、佩戴检测算法、步行者航位推算(pedestrian dead reckoning,PDR)算法、呼吸算法、压力算法、心电图(electrocardiogram,ECG)算法和音频算法。

[0104] 蓝牙协议栈和BLE协议栈可以由芯片供应商提供。

[0105] 硬件抽象层也就是HAL层,用于提供:按键、触控板(touch panel,TP)、超级输入输出芯片(supur input/output,SIO)、Flash(闪存)、充电模块、马达(Motor)、液晶显示器(liquid crystal display,LCD)、板级支持包(board support package,BSP)、蓝牙模块(blue tooth,BT)和NFC模块等硬件模块与软件的接口。

[0106] 硬件驱动层中包括各种硬件的驱动程序:BSP、光电容积脉搏波描记法(PPG)模块、TP、Flash、通用型输入输出(general-purpose input/output,GPIO)、加速度传感器和重力传感器(Accelerometer+Gyroscope)、充电管理器(Charge)、触摸按键(TouchKey)、马达(Motor)、LCD、BT、NFC和GNSS的驱动程序。

[0107] 轻量级的内核核心层包括内核(Kernel-Core)。内核中包括Lite OS模块,Lite OS模块中包Memery、Task,IPC和中断模块。

[0108] 应用程序框架层与应用程序层,通过Framework API进行交互;HAL层通过HAL API和算法和内部库进行交互;内核通过CMSIS API,与算法和内部库交互。

[0109] 通常,人们通过应用程序层(后文中简称应用层)的闹钟APP设置闹钟。闹钟设置之后,闹钟APP通过:FWK层、算法和内部库,将闹钟时长下发至内核的Lite OS模块。Lite OS模块中包括AlarmA函数和AlarmB函数。闹钟时长由AlarmA函数进行管理和调用。当闹钟时长对应的闹钟时刻到来的时候,Lite OS模块则通过中断模块向上层的应用层发送闹钟消息。当应用层的闹钟APP接收到闹钟消息时,则可以触发闹钟,例如是播放闹钟音乐,或者触发马达震动来提示用户。

[0110] 为了便于理解,本申请以下实施例将以具有图1、图2和图3所示结构的终端设备为例,结合附图和应用场景,对本申请实施例提供的闹钟提醒方法进行具体阐述。后文中,以执行主体为运动手表进行示例性描述。

[0111] 随着电子技术的发展,智能穿戴设备越来越广泛地被人们使用。运动手表作为应用最为广泛的智能穿戴设备中的一种,受到人们的青睐。运动手表可以也可以称为运动手环,在方便佩戴的同时,还可以检测人的心率、睡眠等生物信息来辅助用户运动和生活。运动手表还可以通过蓝牙通信和智能手机连接。用户可以在智能手机上安装运动手表对应的APP,并通过操作APP来管理运动手表,例如查看运动手表检测到的心率、睡眠等信息。用户还可以通过智能手机上的运动手表的APP,来管理运动手表上的APP,例如安装新的APP、删除不要的APP。用户也可以通过智能手机上安装的运动手表的APP,来设置运动手表的闹钟。当用户设置了运动手表的闹钟后,运动手表则可以在设置的闹钟时刻进行响铃来提示用户。然而,这样的响铃方式比较单一,用户体验不高。

[0112] 上述闹钟为普通的闹钟,也可以称为事务闹钟。当用户设置了普通的事务闹钟之后,在闹钟时刻到来的时刻,运动手表则会响铃或震动来提示用户。例如用户设置了早上七点的事务闹钟之后,当时间到了早上七点钟,运动手表则可以输出提示信息,例如响铃或震动来提醒用户。本申请实施例中,将闹钟时刻输出用于提示用户的铃声、震动和/或灯光等能够被用户感知的操作称为起闹,也可以称为提醒。为了方便用户使用,运动手表上还设置一款智能闹钟。智能闹钟与事务闹钟的不同之处在于,智能闹钟可以设置提前提醒。可选地,为了便于描述和理解,后文中所涉及的闹钟的提醒为响铃的方式时,仅为示例性描述,闹钟进行提醒的方式还可以为震动、响铃、指示灯亮起、指示灯闪烁中的一种或多种的组

合。本申请实施例并不对闹钟的提醒方式进行限定。

[0113] 智能闹钟通常会设置一个时间的提前量,称为提前时长,例如五分钟、十分钟、半小时等。可选地,智能闹钟的提前时长可以根据用户需要进行修改。本申请实施例中,可以将智能闹钟的时刻称为智能闹钟时刻,将智能闹钟的时刻之前提前时长的时刻称为提前时刻。当运动手表设置了智能闹钟后,在智能闹钟时刻之前的提前时刻,运动手表会进行提醒。例如,智能闹钟的时间为早上8:00,提前时长为30分钟。则在早上7:30这个提前时长对应的时刻,运动手表进行提醒。这样的闹钟提醒方式可以提前提示用户快要到达设置的智能闹钟的时刻,能够让用户提前有所准备,更加人性化,也丰富了闹钟的功能,提升了用户体验。

[0114] 如果将上述智能闹钟用于唤醒睡眠,运动手表还可以结合用户的睡眠状态来确定是否提前起闹。当用户佩戴运动手表入睡之后,运动手表会周期性的检测用户的睡眠状态。当智能闹钟的提前时刻到来时,运动手表获取当前的睡眠状态。如果当前用户处于深睡状态,运动手表则不会提醒。等到智能闹钟时刻到来时,运动手表再进行提醒。如果智能闹钟的提前时刻到来时,运动手表获取到的睡眠状态为浅睡状态,则在提前时刻就进行提醒。例如,当智能闹钟的时间为早上8:00,而提前时长为30分钟。则在早上7:30时,运动手表检测到当前用户处于浅睡状态,则在7:30进行提醒。之后,在早上8:00时运动手表不再进行提醒。如果在早上7:30用户处于深睡状态,运动手表则在7:30不进行提醒,等到8:00再进行提醒。这样可以在用户处于浅睡状态的时候,提前提醒用户,便于用户提前准备。而在用户处于深睡状态时,则不会提早叫醒用户,确保用户的睡眠时长。

[0115] 可选地,上述智能闹钟的数量可以增加或删除。用户可以根据需要设置一个或多个智能闹钟。对于智能闹钟来说,还可以开启或关闭。当用户关闭智能闹钟后,运动手表则在智能闹钟时刻和提前时刻都不会进行提醒。

[0116] 可选地,用户可以通过操作智能手机上安装的运动手表的APP来设置运动手表的闹钟。具体可以参见如图4所示,智能手机和运动手表可以通过蓝牙进行连接。例如,运动手表对应的APP为运动健康APP。用户可以在智能手机上打开运动健康APP,进入运动健康APP中闹钟的设置界面。闹钟的设置界面可以参见如图5所示的界面图。用户可以在闹钟的设置界面中能够看到智能闹钟和事务闹钟两种闹钟的类型。智能闹钟为运动手表的第一个闹钟,其次是事务闹钟。可选地,事务闹钟也可以为空。用户可在设置界面中点击智能闹钟的开关控件,来开启或关闭智能闹钟;用户也可以在闹钟的设置界面中点击事务闹钟的开关控件,来开启或关闭事务闹钟;用户还可以点击界面下方的添加控件(例如:+),来添加新的事务闹钟。

[0117] 可选地,用户也可以直接操作运动手表来添加闹钟。运动手表上添加事务闹钟的界面可以参见如图6所示。如果之前用户还未对运动手表设置过事务闹钟,则当用户在运动手表上打开闹钟APP后,运动手表可以显示如图6中的a图所示的界面,该界面中包括添加控件(例如:+)。用户可以点击图6中的a图中的添加控件,运动手表则显示如图6中的b图所示的事务闹钟的时间设置界面。用户可以在事务闹钟的时间设置界面中,上下滑动小时栏来选择事务闹钟为几点,还可以上下滑动分钟栏来选择事务闹钟为几分。之后,用户在图6中的b图所示的事务闹钟的时间设置界面中,点击下一步的控件,运动手表则显示如图6中的c图所示的事务闹钟的重复日期设置界面。用户可以在事务闹钟的重复日期设置界面中选择

需要提醒的日期。图6中的c图中,以能够选择的需要提醒的日期包括星期日至星期六进行示例。例如,当用户选中星期一、星期二和星期三这三个日期之后,设置事务闹钟的重复日期设置界面则如图6中的c图所示。之后,用户在重复日期设置界面中点击确定控件完成事务闹钟的添加。之后,运动手表则可以显示如图6中的d图所示的界面。用户可以在如图6中的d图所示的界面中,继续点击添加控件来添加更多的事务闹钟,此处不再赘述。用户还可以在如图6中的d图所示的界面中,点击开关控件来关闭该事务闹钟。

[0118] 可选地,事务闹钟的设置时间的界面中还可以按照十二小时制显示,例如图6中的e图所示。在图6中的e图中,用户还可以上下划动选择上午或下午,之后选择对应的时间来设置事务闹钟。可选地,事务闹钟的重复日期设置界面还可以如图6中的f图所示,用户可以在重复日期设置界面上上下下滑动来选择需要提醒的日期。图6中的f图中以用户选择了周日提醒为例示出。

[0119] 可选地,用户还可以直接操作运动手表来开启智能闹钟。用户在运动手表上打开闹钟APP,运动手表显示智能闹钟的设置界面,例如图7中的a图所示。用户可以在智能闹钟的设置界面中点击开关控件来开启或关闭智能闹钟。当用户点击智能闹钟的设置界面中的时间所显示的区域,运动手表则可以显示智能闹钟的时间设置界面,例如图7中的b图所示。用户可以在智能闹钟的时间设置界面中上下滑动小时栏来选择智能闹钟为几点,还可以上下滑动分钟栏来选择智能闹钟为几分。之后,用户在图7中的b图所示的智能闹钟的时间设置界面中,点击下一步的控件,运动手表则显示如图7中的c图所示的重复日期设置界面。用户可以在重复日期设置界面中选择需要提醒的日期。图7中的c图中以包括星期日至星期六这七个日期进行示例。例如,当用户选中星期一、星期二和星期三之后,重复日期设置界面则可以图7中的c图所示。之后,用户在重复日期设置界面上点击确定控件,完成智能闹钟的添加。运动手表则可以显示如图7中的d图所示的界面。图7中的d图中以设置早上8:00的智能闹钟为例示出。用户还可以点击如图7中的d图中显示提前时长的区域(例如显示“智能唤醒30分钟”的区域)来修改智能闹钟的提前时长。智能闹钟在开启后,提前时长可以为默认值,例如为30分钟。当用户点击如图7中的d图中显示提前时长的区域时,运动手表还可以显示如图7中的e图所示的提前时长的设置界面。用户可以在提前时长的设置界面中,上下滑动分钟栏来设置提前时长。当用户选定好需要设定的提前时长后,点击确定控件完成提前时长的设置。可选地,完成提前时长的设置之后,运动手表可以再次显示如图7中的d图所示。可选地,用户还可以在如图7中的d图所示的界面中,点击开关控件来关闭该智能闹钟。

[0120] 可选地,智能闹钟的设置时间的界面中还可以按照十二小时制显示,例如图7中的f图所示。在图7中的f图中,用户还可以上下划动选择上午或下午,之后选择对应的时间来设置智能闹钟的时间。可选地,重复日期设置界面还可以如图7中的g图所示,用户可以上下滑动来选择需要起闹的日期。图7中的g图中以用户选择了周日提醒为例示出。

[0121] 需要说明的是,无论是事务闹钟还是智能闹钟,当用户设置了闹钟时间,运动手表会将闹钟时间换算成为距离零点零分(00:00)的分钟数,该分钟数可以记作闹钟时间对应的闹钟时长。也就是说,如果用户设置了早上7:00的闹钟,那么运动手表会计算早上7:00这个时间距离当日的00:00的分钟数,即计算出 $7 \times 60 = 420$ 分钟。运动手表则记录这个早上7:00的闹钟对应的闹钟时长为420分钟。

[0122] 当用户添加(开启)智能闹钟之后,运动手表添加智能闹钟的流程可以参见图8所

示的流程,包括:

[0123] S701、获取智能闹钟时刻。

[0124] 当用户采用如图5或图7所示的方式添加智能闹钟时,运动手表则可以响应于用户操作,识别到该智能闹钟的时间,可以称为智能闹钟时刻。

[0125] S702、判断智能闹钟时刻对应的智能闹钟时长是否大于或等于提前时长。若是,则执行S703A;若否,则执行S703B。

[0126] 需要说明的是,智能闹钟时刻为一个具体的时间点,例如几点几分,还可以为星期几的几点几分。运动手表将智能闹钟时刻换算为对应的分钟数,该分钟数称为智能闹钟时长。智能闹钟时刻减去提前时长对应的时刻可以称为提前时刻。

[0127] 运动手表可以判断智能闹钟时长是否大于或等于提前时长。如果智能闹钟时长大于或等于提前时长,说明智能闹钟时刻和提前时刻在同一天,也就是说智能闹钟时刻和提前时刻不跨天。如果智能闹钟时长小于提前时长,则说明智能闹钟时刻和提前时刻不在同一天,即智能闹钟时刻和提前时刻跨天。

[0128] 例如,如果智能闹钟时刻为0:30,提前时长为30分钟,则运动手表确定出智能闹钟时长为30分钟。此时智能闹钟时长等于提前时长,智能闹钟时刻和提前时刻不跨天;如果智能闹钟时刻为7:30,提前时长为30分钟,则运动手表确定智能闹钟时长为450分钟($7 \times 60 + 30 = 450$)。此时智能闹钟时长大于提前时长,说明智能闹钟时刻和提前时刻不跨天。如果智能闹钟时刻为0:20,提前时长为30分钟,则运动手表确定智能闹钟时长为20分钟。此时智能闹钟时刻小于提前时长,说明智能闹钟时刻和提前时刻跨天。

[0129] 如果智能闹钟时刻和提前时刻不跨天,运动手表可以执行S703A的步骤。

[0130] 如果智能闹钟时刻和提前时刻跨天,运动手表可以执行S703B的步骤。

[0131] S703A、判断当天智能闹钟是否需要提醒。若是,执行S704。

[0132] 无论是智能闹钟还是事务闹钟,均对应各自的日期标志位。该日期标志位为基于世界标准时间(UTC)的标志位。

[0133] 具体的,对于一个闹钟时间来说,可以设置七个日期标志位,这七个日期标志位分别与星期日至星期六的七个日期(也即前文中所述的重复日期)一一对应。如果一个日期标志位的数值为true或1,那么对于该闹钟时间来说,该日期标志位对应的日期需要进行提醒;如果这个日期标志位的数值为false或0,那么对于该闹钟时间来说,该日期标志位对应的日期不需要提醒。以图6中的d图所示为例,用户选中了星期一、星期二和星期三这三个日期,说明早上8:00的智能闹钟需要提醒的日期为星期一、星期二和星期三,其余的星期四、星期五、星期六和星期日不需要提醒。

[0134] 运动手表查询当天对应的日期标志位的数值,以图6中的d图对应的需要提醒的日期为例,如果当天为星期一,则可以确定当天需要提醒;如果当天为星期五,则可以确定当天不需要提醒。

[0135] 可选地,如果当天不需要提醒,则运动手表可以设置次日00:00的闹钟。在次日的00:00时,运动手表则可以遍历次日需要提醒的闹钟,得到次日的闹钟列表,此处不赘述。

[0136] 基于闹钟实现逻辑,运动手表会默认设置一个隐藏式的零点闹钟中断,即00:00的中断不对外显示,用户无法在闹钟APP的设置界面中看到零点闹钟中断。运动手表可以在每天的00:00,遍历当天所有的闹钟时刻,得到当天的闹钟列表。可选地,运动手表可以计算当

天的每个闹钟时刻距离00:00的分钟数,并得到每个闹钟时刻对应的闹钟时长。然后,运动手表将得到的多个闹钟时长按照从小到大的顺序进行排列。当每天的00:00到来时,运动手表会查询闹钟列表中最早的闹钟时刻,也即查询最短的闹钟时长,之后通过闹钟APP将这个最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至内核层的中断模块。需要说明的是,运动手表通过闹钟APP下发闹钟时刻对应的闹钟时长,该闹钟时长为闹钟时刻距离当天00:00的分钟数。

[0137] 需要说明的是,闹钟功能可以通过操作系统提供的实时闹钟的闹钟功能(Real Time Clock Alarm,RTC Alarm)实现定时起闹。可选地,RTC Alarm可以实现在Lite OS模块。该Lite OS模块中包括中断模块。中断模块中设置 AlarmA 和 AlarmB 两种函数。其中,AlarmA函数在同一时刻支持设置一个闹钟时刻,并在该闹钟时刻到来时起闹。AlarmB函数用于定时启动系统自动更新功能。

[0138] 可选地,运动手表通过应用层的闹钟APP将闹钟时长下发至中断模块。由中断模块计时,并在闹钟时长对应的时刻到来的时候,向应用层的闹钟APP发送闹钟消息。闹钟APP响应于接收到的闹钟消息,进行提醒。

[0139] S704、判断智能闹钟时长是否大于或等于当前时刻对应的当前时长。若是,执行S705。

[0140] 运动手表可以计算当前时刻距离当天00:00的分钟数,该分钟数记作当前时刻对应的当前时长。运动手表在确定当天需要提醒之后,可以继续确定智能闹钟时长是否大于或等于当前时间对应的当前时刻。例如,当前时刻为7:00,则当前时长为 $7 \times 60 = 420$ 分钟。也就是说,运动手表确定智能闹钟时长是否大于或等于当前时长,即确定智能闹钟时刻是否不早于当前时刻。

[0141] 例如,智能闹钟时刻为8:00。如果当前时刻为7:00,则运动手表可以确定智能闹钟时长大于当前时长,也即智能闹钟时刻晚于当前时刻;如果当前时刻为8:00,则运动手表可以确定智能闹钟时长等于当前时长,也即智能闹钟时刻等于当前时刻;如果当前时刻为9:00,则运动手表可以确定智能闹钟时长小于当前时长,也即智能闹钟时刻早于当前时刻。

[0142] 可选地,当运动手表确定智能闹钟时长大于或等于当前时长时,也即确定智能闹钟时刻不早于当前时刻时,可以执行S705的步骤。

[0143] 可选地,当运动手表确定智能闹钟时长小于当前时长时,也即确定智能闹钟时刻早于当前时刻时,说明当天的智能闹钟时刻已过,当天无法在智能闹钟时刻提醒。运动手表则可以设置次日00:00的闹钟。当次日的00:00时,运动手表则可以遍历次日的所有闹钟时刻,得到次日的闹钟列表,此处不赘述。

[0144] S705、获取新的闹钟时刻。

[0145] 当运动手表确定智能闹钟时长大于或等于当前时长时,说明当前设置的智能闹钟时刻在当日来得及提醒,则可以重新确定新的闹钟时刻。可选地,该新的闹钟时刻为智能闹钟时刻减去提前时长,即前文中所述的提前时刻。

[0146] 例如,智能闹钟时刻为8:00,提前时长为30分钟,则运动手表确定新的闹钟时刻为8:00减去30分钟的时刻,即为7:30。

[0147] S706、判断新的闹钟时刻对应的新的闹钟时长是否大于或等于当前时长。若是,则执行S707A;若否,则执行S707B。

[0148] 运动手表计算得到新的闹钟时刻之后,可以计算新的闹钟时刻距离当天00:00的分钟数。该分钟数称为新的闹钟时长。运动手表判断新的闹钟时长是否大于或等于当前时长,也就是判断新的闹钟时刻是否不早于当前时刻。

[0149] 如果新的闹钟时长大于或等于当前时长,也就是新的闹钟时刻不早于当前时刻,运动手表则执行S707A的步骤;如果新的闹钟时长小于当前时长,也就是新的闹钟时刻早于当前时刻,运动手表则执行S707B的步骤。

[0150] 例如,智能闹钟时刻为8:00,提前时长为30分钟,则运动手表确定新的闹钟时刻为8:00减去30分钟,为7:30。如果当前时刻为7:00,则说明新的闹钟时长大于当前时长,也即新的闹钟时刻晚于当前时刻,运动手表可以执行S707A;如果当前时刻为7:30,则说明新的闹钟时长等于当前时长,也即新的闹钟时刻等于当前时刻,运动手表可以执行S707A;如果当前时刻为7:40,则说明新的闹钟时长小于当前时长,也即新的闹钟时刻早于当前时刻,运动手表可以执行S707B。

[0151] S707A、添加新的闹钟时刻的新闹钟。

[0152] S707B、添加当前时刻的新闹钟。

[0153] 运动手表在确定新的闹钟时长大于或等于当前时长时,可以添加新的闹钟时刻的新闹钟,按照预先设定的提前时长提前提醒。运动手表在确定新的闹钟时长小于当前时长时,说明新的闹钟时刻已过,则可以添加当前时刻的新闹钟,使得运动手表在当前时刻即时提醒,尽可能的提前提醒用户。

[0154] 也就是说,如果智能闹钟时间为8:00,提前时长为30分钟,运动手表确定新的闹钟时刻为7:30。如果当前时刻为7:30或7:30之前,则可以添加新的闹钟时刻7:30的新闹钟。那么到了7:30的时候,运动手表可以进行提醒。如果当前时刻为7:30之后(不含7:30),例如为7:50。由于当前时刻并没有超过智能闹钟时刻,也就是当前时刻没有晚于8:00,则运动手表可以添加当前时刻7:50的新闹钟。这时,运动手表就可以即时提醒,提前提醒用户。

[0155] 可选地,在上述S706之后,添加智能闹钟的流程还可以包括如下S708至S710A, S708至或S710B的步骤:

[0156] S708、判断智能闹钟时长是否等于提前时长。若是,则执行S709。

[0157] 运动手表可以判断智能闹钟时长是否等于提前时长。大部分情况下,智能闹钟时长不等于提前时长。在个别情况下,例如智能闹钟时刻为0:30,而提前时长为30分钟时,智能闹钟时长则等于提前时长。如果智能闹钟时长等于提前时长,说明新的闹钟时刻为00:00,则运动手表可以执行S709的步骤。

[0158] S709、判断新的闹钟时长是否大于或等于当前时长。若是,则执行S710A。若否,则执行S710B。

[0159] S710A、添加00:00的新闹钟。

[0160] S710B、添加当前时刻的新闹钟。

[0161] 当智能闹钟时长等于提前时长,且新的闹钟时长等于当前时长时,说明当前时间为00:00,运动手表则添加00:00的新闹钟。当智能闹钟时长等于提前时长,且新的闹钟时长大于当前时长时,说明当前时刻在00:00之后,运动手表则添加当前时刻的新闹钟。

[0162] 例如,智能闹钟时刻为0:30,提前时长为30分钟。新的起闹时刻为00:00,新的闹钟时长为0分钟。如果当前时刻为00:00,则当前时长则为0分钟,说明新的闹钟时长等于当前

时长,运动手表则可以添加00:00的新闹钟;如果当前时刻为0:20,说明新的闹钟时长大于当前时长,运动手表则可以添加当前时刻0:20的新闹钟,尽可能地提醒用户。

[0163] 当一个闹钟提醒完成后,运动手表再次通过应用层的闹钟APP将闹钟列表中下一个闹钟时长下发至中断模块,并重复执行上述闹钟提醒的流程。基于此,运动手表能够支持多个不同闹钟时刻的多次提醒。

[0164] 当运动手表添加新闹钟后,则可以在新闹钟的闹钟时刻到来时进行提醒,也即执行闹钟提醒的流程。图9示出了添加新闹钟后的闹钟提醒的流程图,具体包括:

[0165] S801、查找闹钟列表,确定是否存在当天的闹钟时刻。若是,则执行S802A;若否,则执行S802B。

[0166] 闹钟列表中可以包括事务闹钟的闹钟时刻,也可以包括智能闹钟的闹钟时刻。可选地,闹钟列表可以是多个闹钟时刻的列表,例如7:30、8:00、12:00等时间;也可以是包括多个闹钟时刻对应的多个闹钟时长的列表,例如420分钟、450分钟、720分钟等时长。

[0167] 可选地,运动手表将多个闹钟时长进行排序,得到闹钟列表。运动手表在每天的00:00遍历所有闹钟,得到当天的闹钟列表,并根据闹钟列表确定是否存在当天的闹钟时刻。如果闹钟列表中存在当天的闹钟时刻,运动手表则执行S802A;如果闹钟列表中不存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以执行S802B。

[0168] 例如,如果用户仅设置了一个工作日每天早上7:00的闹钟,那么在周六和周日等法定节假日的00:00,运动手表遍历得到的闹钟列表中则不会存在闹钟时刻或闹钟时长。

[0169] S802A、下发当天最早的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0170] S802B、下发次日0:00的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0171] 如果闹钟列表中存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以查询到当天最早的闹钟时刻(或者是最短的闹钟时长)。之后,运动手表可以通过应用层的闹钟APP,将最早的闹钟时刻对应的闹钟时长,也就是最短的闹钟时长下发至中断模块。如果闹钟列表中不存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以通过应用层的闹钟APP,下发次日00:00的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。例如,次日00:00对应的闹钟时长为1440($24 \times 60 = 1440$)。由中断模块在接收到的闹钟时长后,在对应的闹钟时刻触发提醒。

[0172] 也就是说,中断模块中的AlarmA函数用于管理最短的闹钟时长,并在这个最短的闹钟时长对应的最早的闹钟时刻到来时,触发提醒。为了便于描述,AlarmA函数管理的最短的闹钟时长所对应的最早的闹钟时刻称为待起闹时刻。

[0173] S803、确定当前时刻是否为待起闹时刻。若是,执行S804。

[0174] S804、进行提醒。

[0175] 运动手表判断当前时刻是否为AlarmA函数中最短的闹钟时长对应的待起闹时刻,如果当前时刻没到待起闹时刻,则可以重复执行S803。随着时间的推移,当到了待起闹时刻时,中断模块则可以向闹钟APP发送提醒消息,触发闹钟APP进行提醒。当本次的闹钟提醒完成之后,应用层的闹钟APP则按顺序获取下一个闹钟时刻,此时该下一个闹钟时刻为当天最早的闹钟时刻。应用层的闹钟APP则可以将这个最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。中断模块中的AlarmA函数再次接收到应用层的闹钟APP下发的最短的闹钟时长,并重复执行上述提醒的流程。

[0176] 以智能闹钟时刻为00:30,且提前时长为30分钟为例。如果智能闹钟时长等于提前

时长的情况下,那么新的闹钟时刻则为00:00。用户设置了00:30的智能闹钟,并设置提前时长为30分钟,说明用户期望在00:00时运动手表能够提前提醒,无需在0:30时起闹。然而运动手表基于原本的提醒流程,会通过闹钟APP执行默认的零点闹钟中断。即运动手表在00:00会遍历当天所有的闹钟时刻并找到最早的闹钟时刻,将最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长进行下发,而不会在这个新的闹钟时刻(也就是0:00的闹钟)进行响铃或震动来提醒用户。这与用户期望的在00:00提前提醒的方式不符。由于运动手表在00:00到来的时候会遍历所有的闹钟时刻,这时会遍历到00:30这个智能闹钟时刻。当运动手表逐一对遍历到的闹钟时刻进行提醒,那么在00:30这个智能闹钟时刻,运动手表会再次提醒。然而,运动手表在00:30再次提醒的结果与用户期望的提醒方式也不符,影响了用户体验。

[0177] 如果智能闹钟用于唤醒睡眠,在结合用户的睡眠状态来确定是否提醒的过程中,运动手表基于原本的提醒逻辑,在00:00这个提前时刻,即使检测到用户为浅睡状态也不会进行提醒;而在00:30时再提醒。这样的提醒方式与用户期望的提前提醒的方式不符,影响用户体验。

[0178] 可选地,提前时刻为00:00时的闹钟提醒流程可以参见图11所示的实施例,此处暂不赘述。

[0179] S703B、判断当天智能闹钟是否需要提醒。若是,执行S711A;若否,则执行S711B。

[0180] 如果智能闹钟时长小于提前时长,则说明提前时刻和智能闹钟时刻跨天(提前时刻在00:00之前,智能闹钟时刻在00:00之后)。此时,运动手表则可以判断当天智能闹钟是否需要提醒。关于S703B的详细过程可以参见前文中的S703A的相关描述,此处不再赘述。

[0181] S711A、获取新的闹钟时刻。并执行S712。

[0182] 具体的,运动手表在确定智能闹钟当天需要进行提醒时,可以计算新的闹钟时刻对应的新的闹钟时长。具体为:运动手表用一天的总分钟数加智能闹钟时长,并减去提前时长,得到新的闹钟时长。例如,智能闹钟时刻为0:02,提前时长为5分钟,则新的闹钟时长为: $1440+2-5=1437$ 。其中,1440为 60×24 的积,也是一天的总分钟数。如果将新的闹钟时长换算为对应的新的闹钟时刻,则为23:57。之后,继续执行S712。

[0183] S711B、不添加当天的闹钟时刻。

[0184] 如果当天智能闹钟不需要提醒,那么运动手表则可以无需添加智能闹钟时刻。基于原有的闹钟提醒逻辑,运动手表依然会添加00:00的闹钟中断。并且在次日00:00启动遍历次日的闹钟时刻的流程,得到次日的闹钟列表。

[0185] S712、判断新的闹钟时长是否大于或等于当前时长。若是,则执行S713A。可选地,若否,则执行S713B。

[0186] 运动手表确定新的闹钟时长是否大于或等于当前时长,也就是判断新的闹钟时刻是否不早于当前时刻。

[0187] S713A、设置提前闹钟标志。之后,执行S714。

[0188] 当前添加的闹钟为智能闹钟,则运动手表还对智能闹钟设置提前闹钟标志,用于表征该智能闹钟需要提前提醒。如果是其他的事务闹钟,则无需设置提前闹钟标志,也即无需提前提醒。可选地,运动手表设置提前闹钟标志,可以是将对应的提前闹钟标识位的数值标记为1或true,表示该闹钟需要提前一定的时长进行提醒。

[0189] S713B、获取延迟之后的闹钟时长,并添加延迟之后的闹钟时长对应的新的闹钟时

刻的新闹钟。之后,执行S714。

[0190] S714、添加新的闹钟时刻的新闹钟。

[0191] 当新的闹钟时长大于或等于提前时长时,也即新的闹钟时刻不早于当前时刻时,运动手表可以添加新的闹钟时刻的新闹钟。当新的闹钟时长小于提前时长时,也即新的闹钟时刻早于当前时刻时,运动手表可以添加当前时刻的新闹钟,能够实现即时提醒,从而尽可能提前提醒用户。

[0192] 例如,智能闹钟时刻为0:03,提前时长为5分钟。新的闹钟时刻为23:57,新的闹钟时长为1437分钟($23 \times 60 + 57$)。如果当前时刻为23:57之前(不含),例如为23:50,则当前时长为: $23 \times 60 + 50 = 1430$ 分钟,说明新的闹钟时长大于当前时长,运动手表则可以添加新的闹钟时刻为23:57的新闹钟。如果当前时刻为23:57或23:57之后,例如为23:59,说明新的闹钟时长大于或等于当前时长,则可以添加当前时刻23:59的新闹钟,尽可能地提前提醒用户。

[0193] 运动手表的界面可以为如图10中的a图,为任意界面。当闹钟时刻到来的时候,则可以显示如图10中的b图所示的提醒界面。提醒界面中可以包括闹钟名称,例如图10中b图所示的“闹钟1”。可选地,闹钟名称可以是由智能手机通过运动健康APP设置闹钟时,对闹钟设置的闹钟名称。在提醒界面中显示闹钟名称能够方便用户及时得知当前需要提醒的事项。可选地,在如图10中的b图所示的提醒界面中还可以显示当前的闹钟时刻,例如9:30。可选地,在如图10中的b图所示的提醒界面中还可以显示关闭控件(例如:×),还可以显示延迟控件。在闹钟响铃的过程中,如果用户在如图10中的b图所示的提醒界面中点击关闭控件,则提醒终止。运动手表可以先显示如图10中的c图所示的闹钟关闭提醒界面。之后,运动手表返回之前的图10中的a图的界面。在闹钟响铃的过程中,如果用户在如图10中的b图所示的提醒界面中点击延迟控件,则提醒中止。运动手表可以显示如图10中的d图所示的闹钟延迟界面。在闹钟延迟界面中还可以显示延迟时长的提醒文字,例如:10分钟后再响。

[0194] 当用户第一次点击延迟控件时,运动手表重新计算延迟之后的闹钟时长,并添加延迟之后的闹钟时长对应的新的闹钟时刻的新闹钟。用户可以多次点击延迟控件,新的闹钟时刻则可以多次向后推移预设的延迟时长。具体的,延迟之后的闹钟时长=新的闹钟时长+延迟次数*延迟时长。例如,新的闹钟时长为30分钟,延迟时长为10分钟时,当用户第三次点击延迟控件时,延迟之后的闹钟时长为60分钟($30 + 3 \times 10 = 60$)。运动手表则可以根据延迟之后的闹钟时长计算延迟之后的新的闹钟时刻,并添加延迟之后的新的闹钟时刻的新闹钟。

[0195] 可选地,可以设置最大的延迟次数为3次,之后则不再延迟。也就是说,当新的闹钟被延迟三次之后,则运动手表取消该闹钟,不再提醒。

[0196] 然而,如果运动手表在23:57这个提前时刻提前提醒之后,再去查找当天的其他闹钟时刻时,发现当天的闹钟列表中没有其他闹钟时刻。那么基于闹钟的提醒流程,运动手表会默认触发00:00的零点闹钟中断,以实现在下一次的00:00启动遍历次日闹钟时间的闹钟时间。那么当时间到达00:00时,运动手表在遍历次日的闹钟时刻时,遍历到的智能闹钟时刻为00:02。此时,如果00:00至00:02之间没有其他的闹钟时刻,运动手表会将00:02这个智能闹钟时刻对应的2分钟的时长下发至起闹模块。当到了00:02时,智能闹钟会再次进行提醒。也就是说,智能闹钟时刻和提前时刻跨天的情况下,会重复时刻。这与用户需求不匹配,影响用户体验。

[0197] 接下来结合表1和表2来,对智能闹钟提醒的结果是否正常进行汇总。表1和表2中以提醒方式为响铃进行示例性描述。并且,表1和表2以用户处于浅睡状态下需要提前响铃,深睡状态不需要提前响铃进行示例。具体的,表1示出了用户期望的智能闹钟的提醒结果。

[0198] 表1

场景	智能闹钟时间	提前时长	提前时刻(浅睡)	提前起闹结果(浅睡)	智能闹钟时刻(浅睡)	正常起闹结果(浅睡)	总结果
[0199] 1	00:00	5分钟	23:55	响铃	00:00	不响铃	正常
2	00:05	5分钟	00:00	响铃	00:05	不响铃	正常
3	00:02	5分钟	23:57	响铃	00:02	不响铃	正常

[0200] 在表1中,如果用户设置了智能闹钟时刻间为00:00,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为23:55。基于此,用户期望在浅睡状态下,运动手表在23:55这个提前时刻响铃,而在00:00这个智能闹钟时刻不再响铃为正常的总结果。

[0201] 如果用户设置了智能闹钟时刻为00:05,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为00:00。基于此,用户期望在浅睡状态下,运动手表在00:00这个提前时刻响铃,而在0:05这个智能闹钟时刻不响铃为正常的总结果。

[0202] 如果用户设置了智能闹钟时刻为00:02,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为23:57。基于此,用户期望在浅睡状态下,运动手表在23:57这个提前时刻响铃,而在0:02这个智能闹钟时刻不响铃为正常的总结果。

[0203] 然而,基于闹钟的提醒逻辑,在表1所示出的场景下,实际的响铃结果如表2所示。

[0204] 表2

场景	智能闹钟时间	提前时长	提前时刻(浅睡)	提前起闹结果(浅睡)	智能闹钟时刻(浅睡)	正常起闹结果(浅睡)	总结果
[0205] 1	00:00	5分钟	23:55	响铃	00:00	不响铃	正常
2	00:05	5分钟	00:00	不响铃	00:05	响铃	异常
3	00:02	5分钟	23:57	响铃	00:02	响铃	异常

[0206] 如表2中,如果用户设置了智能闹钟时刻间为00:00,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为23:55。基于此,如果用户处于浅睡状态,运动手表在23:55这个提前时刻响铃,而在00:00这个智能闹钟时刻不响铃,该场景1的总结果正常。

[0207] 如果用户设置了智能闹钟时刻为00:05,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为00:00。基于此,如果用户处于浅睡状态,运动手表在00:00这个提前时刻不响铃,而在0:05这个智能闹钟时刻响铃,该场景2的总结果异常。

[0208] 如果用户设置了智能闹钟时刻为00:02,提前时长为5分钟。那么运动手表能够确定提前时刻为23:57。基于此,如果用户处于浅睡状态,运动手表在23:57这个提前时刻响铃,而在0:02这个智能闹钟时刻再次响铃,该场景3的总结果异常。

[0209] 图11示出了提前时刻为00:00时的闹钟提醒结果异常时的提醒流程示意图,该流程包括:

[0210] S1001、查找闹钟列表,确定是否存在当天的闹钟时刻。若是,则执行S1002A;若否,则执行S1002B。

[0211] S1002A、下发当天最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长至中断模块。

[0212] S1002B、下发次日00:00的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0213] 关于S1001的详细介绍可以参见前文中关于S801的相关描述,关于S1002A的详细介绍可以参见前文中关于S802A的相关描述,关于S1002B的详细介绍可以参见前文中关于S802B的相关描述,此处不再赘述。

[0214] 运动手表可以在当天的00:00遍历所有的闹钟,并获取当天的闹钟列表。如果闹钟列表中存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以查询到当天最早的闹钟时刻(或者最短的闹钟时长)。之后,运动手表可以通过应用层的闹钟APP,将最早的闹钟时刻(或者是最短的闹钟时长)下发至中断模块。

[0215] 以智能闹钟时刻为00:30,且提前时长为30分钟为例。如果运动手表在设置了智能闹钟之后,确定提前时刻为00:00,运动手表则可以在执行完前一天所有的闹钟的提醒之后,将00:00这个闹钟时刻对应的闹钟时长0分钟下发至中断模块。此时,中断模块中的0分钟为下一次提醒的待起闹时刻对应的时长。之后,运动手表执行S1003。

[0216] 如果闹钟列表中不存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以通过应用层的闹钟APP,下发次日00:00的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。之后,运动手表则可以在次日00:00时遍历次日的闹钟时刻,得到次日的闹钟列表。

[0217] S1003、判断当前时刻是否为00:00。若是,则执行S1004。

[0218] S1004、不进行提醒,并下发智能闹钟时刻至中断模块。

[0219] S1005、判断当前时刻是否等于智能闹钟时刻。若是,则执行S1006。

[0220] S1006、进行提醒。

[0221] 运动手表判断当前时刻是否为AlarmA函数中的闹钟时长。如果当前时刻没到AlarmA函数中的闹钟时长对应的时刻闹钟时刻,运动手表可以确定在当前时刻无需提醒。中断模块中的00:00对应的闹钟时长为下一次提醒时刻距离的时长,运动手表可以重复执行S1003。随着时间的推移,当到了00:00,中断模块则可以向闹钟APP发送提醒消息。然而,运动手表基于提醒流程,在00:00时会执行默认的零点闹钟中断,即在收到提醒消息时默认执行遍历次日所有的闹钟并下发最短的闹钟时刻进行下发的步骤,而不会对这个新的00:00的闹钟时刻进行提醒。同时,运动手表可以在遍历次日的闹钟时,会获取到智能闹钟时刻(例如00:30)的智能闹钟,并在智能闹钟时刻为次日最早的闹钟时刻时,将智能闹钟时刻对应的闹钟时长下发至中断模块。当时间到了智能闹钟时刻时,运动手表则通过中断模块向闹钟APP上报闹钟消息,运动手表通过应用层的闹钟APP响应闹钟消息并进行提醒。这样的提醒结果不符合用户期望,影响用户体验。

[0222] 基于此,本申请实施例提供了一种在提前时刻为00:00时的闹钟提醒方法,该方法能够确保在智能闹钟的提前时刻准确提醒,之后不再重复提醒。具体的,该方法的流程可以参见如图12所示,包括:

[0223] S1101、查找闹钟列表,确定是否存在当天的闹钟时刻。若是,则执行S1102A;若否,则执行S1102B。

[0224] S1102A、下发当天最早的闹钟时刻至中断模块。之后,执行S1103。

[0225] S1102B、下发次日00:00的闹钟时刻至中断模块。

[0226] 关于S1101的详细介绍可以参见前文中关于S801的相关描述,关于S1102B的详细介绍可以参见前文中关于S802A的相关描述,关于S1102B的详细介绍可以参见前文中关于

S802B的相关描述,此处不再赘述。

[0227] 运动手表还通过闹钟APP下发时间同步命令,用于指示将接下来的最短的闹钟时长下发至中断模块,并实现后续的闹钟提醒。

[0228] 如果闹钟列表中存在当天的闹钟时刻,运动手表则可以查询到当天最短的闹钟时长。之后,运动手表可以通过应用层的闹钟APP,将最短的闹钟时长下发至中断模块。运动手表则可以采用中断模块调用AlarmA函数管理该最短的闹钟时长。

[0229] 可选地,该最短的闹钟时长可以为智能闹钟时刻的提前时刻对应的闹钟时长。以智能闹钟时刻为00:30,且提前时长为30分钟为例。运动手表在设置了智能闹钟时刻之后,能够确定提前时刻为00:00。由于00:00为一天中最早的时间,那么运动手表在00:00遍历到当天的最早的闹钟时刻则为00:00。运动手表在执行完前一天所有的闹钟时刻的起闹流程之后,则可以通过应用层的闹钟APP将00:00这个新的闹钟时刻对应的闹钟时长下发至中断模块。之后执行S1103。

[0230] S1103、判断当前时刻是否为00:00。若是,则执行S1104。

[0231] S1104、添加00:00的新闹钟,并在00:00时进行提醒。之后执行S1105。

[0232] 运动手表判断当前时刻是否到达AlarmA函数中的待起闹时刻(即00:00)。如果当前时刻没到待起闹时刻,运动手表可以确定在当前时刻无需提醒。运动手表可以重复执行S1103。随着时间的推移,当到了00:00的待起闹时刻时,运动手表则可以采用中断模块向闹钟APP发送提醒消息。

[0233] 本申请实施例中,闹钟APP在提醒消息的触发下,进行提醒。在00:00的提醒结束后,运动手表则从闹钟列表中获取新的一天中最短的闹钟市场下发至中断模块。这样可以确保不但即使在提前时刻进行了提醒,还能够准时获取下一天的闹钟列表,不会影响后续闹钟的提醒。

[0234] S1105、将提醒标志位由未提醒状态更新为已提醒铃状态。

[0235] 需要说明的是,运动手表对智能闹钟添加了提醒标志位。该响铃标志位能够用于标记智能闹钟是否已经进行过提醒。无论是智能闹钟在提前时刻进行提醒,还是在智能闹钟时刻进行了提醒,该提醒标志位的数值都可以更新为true或1等表示已提醒状态的数值。如果在提前时刻之前,也就是说智能闹钟在提前时刻和智能闹钟时刻均未进行提醒的情况下,该提醒标志位的数值可以为false或0等表示未提醒状态的数值。可选地,当提醒方式为响铃时,提醒标志位也可以叫做响铃标志位。

[0236] 运动手表在提前时刻00:00进行提醒之后,还可以将提醒标志位由未提醒状态更新为已提醒铃状态。

[0237] S1106、判断智能闹钟的提醒标志位是否表征已提醒状态。若是,则执行S1107。

[0238] 可选地,在S1106之后,如果智能闹钟的提醒标志位是否为未提醒状态,运动手表继续返回执行S1001的步骤。

[0239] S1107、不下发智能闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0240] 可选地,运动手表还可以执行S1108:

[0241] S1108、下发智能闹钟时刻之后的最短的闹钟时长。

[0242] 运动手表在时间同步命令的指示下,遍历到智能闹钟时刻00:30。当智能闹钟时刻00:30为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表则先判断提醒标志位是否为已提醒状态。

如果运动手表在提前时刻00:00进行了提醒,那么提醒标志位此时为已提醒状态。运动手表则无需通过闹钟APP向中断模块下发智能闹钟时刻对应的闹钟时长,也即无需在智能闹钟时刻进行提醒。由此可以避免智能闹钟重复提醒,提升了用户体验。

[0243] 可选地,在上述图11所示的实施例的基础上,步骤S1104的另一种可能的实现方式包括:

[0244] 运动手表添加提前时刻00:00的新闹钟之后,并在提前时刻00:00时获取用户的睡眠状态。可选地,如果在00:00时,用户处于浅睡状态,运动手表则可以直接进行提醒。之后执行S1104及后续步骤,确保提前提醒用户,避免耽误用户需要提醒的事务。

[0245] 如果用户在00:00时处于深睡状态,运动手表则不会进行提醒,同时也不会修改提醒标志位。也就是说,提醒标志位保持为未提醒状态。当运动手表在时间同步命令的指示下,遍历到智能闹钟时刻00:30。当智能闹钟时刻00:30为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表则先判断提醒标志位是否为已提醒状态。这时,由于运动手表在提前时刻00:00并未进行提醒,提醒标志位还是未提醒状态。运动手表则可以通过闹钟APP向中断模块下发智能闹钟时刻对应的闹钟时长。当到了智能闹钟时刻,运动手表则通过中断模块向闹钟APP上报闹钟消息。响应于闹钟消息,运动手表通过闹钟APP进行提醒,确保准时提醒用户,还不会打扰用户的深度睡眠,确保用户体验。之后,运动手表还可以将智能闹钟时刻之后的最短的闹钟时长下发至中断模块,确保后续的闹钟准时提醒。

[0246] 可选地,运动手表可以通过佩戴检测模块检测用户是否佩戴运动手表。在用户佩戴运动手表的情况下,运动手表还可以采用睡眠算法模块检测用户的睡眠状态为深睡状态还是浅睡状态。可选地,运动手表可以监测到用户在预设时段内,例如前五分钟活动量变少,在后十分钟活动量进一步变少,则确定用户可能进入睡眠状态。如果此时用户的心率低于深睡时的心率阈值,例如低于70次/分钟,则确定用户处于深睡状态;如果此时用户的心率低于浅睡时的心率阈值且高于深睡时的心率阈值,例如低于80次/分钟且高于70次/分钟,则确定用户处于浅睡状态。本申请实施例对运动手表如何确定睡眠状态的方式不做限定。

[0247] 可选地,当上述闹钟提醒方法应用在智能手机上时,睡眠状态可以通过运动手表或其他可穿戴设备进行检测并传输至智能手机,此处不再赘述。

[0248] 本申请实施例中,当提前时刻和智能闹钟时刻跨天的情况下,也就是提前时刻在00:00之前,智能闹钟时刻在00:00之后。当运动手表在提前时刻进行提醒之后,在00:00遍历次日闹钟时,依然能够遍历到智能闹钟时刻。因此运动手表会在提前时刻和智能闹钟时刻重复提醒,这样的提醒方式与用户期望的方式不符,影响用户体验。基于此,本申请实施例中,运动手表可以在提前时刻进行提醒后,将智能闹钟的提醒标志位修改为已提醒状态。当智能闹钟时刻到来的时候,通过查询到提醒标志位修改为已提醒状态,运动手表则无需在智能闹钟时刻重复提醒。该方法能够有效避免提前时刻为00:00的情况下,智能闹钟重复进行提醒,提升了用户体验。

[0249] 图13示出了一种提前时刻和智能闹钟时刻跨天的情况的闹钟提醒流程示意图,包括:

[0250] S1201、查找当天的闹钟列表,确定是否存在当天的闹钟时刻。若是,则执行S1202A;若否,则执行S1202B。

[0251] S1202A、下发当天最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长至中断模块。之后,执行

S1203。

[0252] S1202B、下发次日00:00的闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0253] 关于S1201的详细介绍可以参见前文中关于S801的相关描述,关于S1202A的详细介绍可以参见前文中关于S802A的相关描述,关于S1202B的详细介绍可以参见前文中关于S802B的相关描述,此处不再赘述。

[0254] S1203、在提前时刻为当天最早的闹钟时刻时,判断提前时刻对应的提醒标志位是否为已提醒状态。若否,则执行S1204。

[0255] 运动手表将当天最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。当提前时刻之前的其他闹钟均提醒完成之后,提前时刻为当天最早的闹钟时刻。此时,运动手表则判断提前时刻对应的提醒标志位是否为已提醒状态。需要说明的是,提前时刻对应的提醒标志位即为智能闹钟的提醒标志位。这时,由于运动手表在提前时刻还未进行提醒,智能闹钟的提醒标志位为未提醒状态,说明需要进行提醒,运动手表则执行S1204。

[0256] 可选地,运动手表可以在每次获取到最早的闹钟时刻时,都查询对应的提醒标志位。如果提醒标志位表示该闹钟时刻为未提醒状态,则下发该最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长;如果提醒标志位表示该闹钟时刻为已提醒状态,则不再下发最短的闹钟时长,而是继续查询下一个闹钟时刻对应的闹钟时长,这样可以避免同一个闹钟重复提醒。

[0257] S1204、下发提前时刻对应的闹钟时长至中断模块。

[0258] 此时,提前时刻对应的提醒标志位为未提醒状态,运动手表将提前时刻对应的闹钟时长下发至中断模块,之后可以在提前时刻提前提醒用户,确保用户体验。

[0259] 以智能闹钟时刻为00:02,提前时长为5分钟为例,在当天的提前时刻之前的一个事务闹钟的闹钟时刻23:00时,运动手表进行提醒。之后,最早的闹钟时刻为提前时刻23:57。运动手表则查询00:02的智能闹钟的提醒标志位。如果智能闹钟的提醒标志位为未提醒状态,则运动手表通过闹钟APP将提前时刻23:57对应的闹钟时长1437分钟下发至中断模块。此时23:57为待提醒时刻。当到了23:57时,运动手表则会进行提醒。

[0260] S1205、在提前时刻进行提醒,将提前时刻对应的提醒标志位由未提醒状态修改为已提醒状态。

[0261] 运动手表通过闹钟APP下发提前时刻对应的闹钟时长至中断模块之后,在提前时刻到来时,可以通过中断模块向闹钟APP发送闹钟消息。响应于闹钟消息,运动手表通过闹钟APP进行提醒。

[0262] S1206、判断当前时刻是否为00:00。若是,则执行S1207。

[0263] S1207、遍历次日的闹钟,得到次日的闹钟列表。

[0264] 在提前时刻和智能闹钟时刻跨天的情况下,运动手表在提前时刻23:57提醒之后,在接下来的00:00时遍历次日的闹钟,得到次日的闹钟列表。需要说明的是,得到的次日的闹钟列表中包括智能闹钟时刻00:02。

[0265] S1208、在智能闹钟时刻为次日最早的闹钟时刻时,判断智能闹钟的提醒标志位是否为已提醒状态。若是,执行S1209。

[0266] S1209、不下发智能闹钟时刻对应的闹钟时长至中断模块。之后,返回执行S1201。

[0267] 得到次日的闹钟列表之后,运动手表将次日的闹钟列表中最早的闹钟时刻对应的最短闹钟时长下发至中断模块,并进行提醒。

[0268] 当智能闹钟时刻00:02为次日最早的闹钟时刻,运动手表则判断智能闹钟的提醒标志位是否为已提醒状态。若为已提醒状态,则运动手表则确定在提前时刻23:57已经正常提醒,无需再次提醒,因此无需下发智能闹钟时刻00:02对应的闹钟时长2分钟至中断模块,避免重复提醒,提升用户体验。

[0269] 之后,运动手表可以返回执行S1201,即将智能闹钟时刻之后的最早的闹钟时刻所对应的闹钟时长下发至中断模块,确保后续的闹钟准时提醒。

[0270] 可选地,在上述图13所示的实施例的基础上,步骤S1205的另一种可能的实现方式包括:

[0271] 运动手表添加提前时刻23:57的新闹钟之后,并在提前时刻23:57时获取用户的睡眠状态。可选地,如果在23:57时,用户处于浅睡状态,运动手表则可以直接进行提醒。之后执行S1205及后续步骤,确保提前提醒用户,避免耽误用户需要提醒的事务。

[0272] 如果用户在23:57时处于深睡状态,运动手表则不会进行提醒,同时也不会修改提醒标志位。也就是说,提醒标志位保持为未提醒状态。当运动手表在时间同步命令的指示下,遍历到智能闹钟时刻00:03。当智能闹钟时刻00:03为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表则先判断提醒标志位是否为已提醒状态。这时,由于运动手表在提前时刻23:57并未进行提醒,提醒标志位还是未提醒状态。运动手表则可以通过闹钟APP向中断模块下发智能闹钟时刻对应的闹钟时长。当到了智能闹钟时刻,运动手表则通过中断模块向闹钟APP上报闹钟消息。响应于闹钟消息,运动手表在智能闹钟时刻00:03通过闹钟APP进行提醒,确保准时提醒用户,还不会打扰用户的深度睡眠,确保用户体验。之后,运动手表还可以将智能闹钟时刻之后的最早的闹钟时刻所对应的闹钟时长下发至中断模块,确保后续的闹钟准时提醒。

[0273] 本申请实施例还提供了一种闹钟提醒方法,包括:获取第一闹钟的第一闹钟时刻和提前时长;将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,第二闹钟时刻为第一闹钟时刻之前提前时长的时刻;若第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,并将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态,目标时刻为获取闹钟列表的时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟为已提醒状态,不进行提醒。

[0274] 需要说明的是,该第一闹钟为智能闹钟,第一闹钟时刻为智能闹钟时刻,提前时长为智能闹钟对应的提前量。第二闹钟时刻为提前提醒的时刻,称为提前时刻。第二闹钟时刻为第一闹钟时刻减去提前时长的时刻。目标时刻为遍历当天闹钟并获取到闹钟列表的时刻。可选地,目标时刻可以为零点零分(00:00)。可选地,目标时刻也可以为其他时刻,例如早上7:00。

[0275] 当添加了智能闹钟后,运动手表根据第一闹钟时刻和提前时长,计算出需要提前提示的第二闹钟时刻,并将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,以便在第二闹钟时刻提前提醒。

[0276] 以目标时刻为00:00为例,当第二闹钟时刻为00:00时,运动手表则可以在00:00进行提醒,确保提前提醒用户。之后,运动手表还将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态。

[0277] 可选地,更新第一闹钟的状态的具体方式可以为修改智能闹钟的提醒标志位。运动手表可以将智能闹钟的提醒标志位的数值由0修改为1,或者由false修改为true。可选地,1和true代表已提醒状态,0和false代表未提醒状态。

[0278] 运动手表可以查询智能闹钟的提醒标志位。此时,提醒标志位已经更新为已提醒状态的数值,运动手表则基于查询的提醒标志位的数值为表征已提醒状态的数值,无需在第一闹钟时刻重复提醒。由此可以避免智能闹钟重复提醒,提升了用户体验。

[0279] 在一些可能的实现方式中,若第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,包括:在目标时刻,确定是否存在当日的闹钟时刻;若存在,则当第二闹钟时刻为目标时刻时,在目标时刻进行提醒。

[0280] 在一些可能的实现方式中,还包括:若不存在当日的闹钟时刻,则在次日的目标时刻更新闹钟列表。

[0281] 可选地,以目标时刻为00:00为例,运动手表在每天的00:00会遍历当天所有的闹钟。如果第二闹钟时刻为00:00,也就是说智能闹钟需要在00:00提前响铃。运动手表在00:00时,遍历所有的闹钟,并得到当天的闹钟列表。这时,闹钟列表中存在闹钟时刻,运动手表在确定闹钟列表中存在当天的闹钟时刻的情况下,以及确定第二闹钟时刻为00:00时,则在00:00进行提醒,从而准时在用户期望的提前时刻进行提醒。

[0282] 如果当天的闹钟列表不存在当天的闹钟时刻,那么说明当天没有设置闹钟。运动手表则可以确定下一个闹钟时刻为次日的00:00,并在次日00:00遍历次日的闹钟,得到次日的闹钟列表。

[0283] 在一些可能的实现方式中,在目标时刻进行提醒,包括:获取用户的在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在目标时刻进行提醒。

[0284] 运动手表还可以在第二闹钟时刻到来时,获取用户的睡眠状态。如果用户的睡眠状态为浅睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻进行提醒。

[0285] 在一些可能的实现方式中,还包括:若睡眠状态为深睡状态,则在目标时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提醒。

[0286] 如果用户在第二闹钟时刻的睡眠状态为深睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻不进行提醒,避免影响用户的深度睡眠。这时,智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态,例如为0或false。当运动手表查询到次日的闹钟列表之后,在第一闹钟时刻到来时,运动手表查询智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态的数值,则进行提醒,准时提醒用户,避免错过事务。

[0287] 在一些可能的实现方式中,获取用户的在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在目标时刻进行提醒,包括:通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0288] 需要说明的是,第一应用程序可以为闹钟APP。运动手表通过闹钟APP获取当天的闹钟列表,并将闹钟列表中最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在最早的闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒

消息的情况下,可以进行提醒。

[0289] 当第二闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,且第二闹钟时刻为目标时刻,目标时刻为00:00时,运动手表通过闹钟APP将第二闹钟时刻对应的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在第二闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒。可选地,运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,还可以先获取睡眠状态。当睡眠状态为浅睡状态时,运动手表则在00:00进行提醒。如果00:00,用户的睡眠状态为深睡状态,运动手表则在00:00不进行提醒,以免打扰用户的深度睡眠。

[0290] 在运动手表在00:00进行提醒之后,可以将智能闹钟的提醒标志位的数值更新为表征已提醒状态的数值。之后,随着时间的推移,当第一闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP查询提醒标志位的数值表征为已提醒状态,则无需将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。基于此,运动手表的中断模块也就不会在第一闹钟时刻去上报闹钟消息,运动手表也就不会再第一闹钟时刻进行提醒。

[0291] 在一些可能的实现方式中,若第二闹钟时刻在目标时刻之前,第一闹钟时刻在目标时刻之后,还包括:在第二闹钟时刻进行提醒,第一闹钟的状态在第二闹钟时刻时为未提醒状态;在第二闹钟时刻进行提醒之后,将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0292] 在一些可能的实现方式中,在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒,包括:在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0293] 如果第二闹钟时刻在目标时刻之前,第一闹钟时刻在目标时刻之后,也就是说智能闹钟时刻和提前时刻跨天的情况下,运动手表在第二闹钟时刻这个提前时刻进行提醒。之后,运动手表可以将智能闹钟的提醒标志位的数值由未提醒状态的数值更新为已提醒状态的数值。之后,到了目标时刻,运动手表依然会遍历次日的闹钟,并获取包括第一闹钟时刻的闹钟列表。当第一闹钟时刻成为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表则可以查询第一闹钟的状态,例如查询智能闹钟的提醒标志位。由于第一闹钟在第一闹钟时刻提醒之后,运动手表将第一闹钟的提醒标志位的数值更新为已提醒状态,那么运动手表查询到的第一闹钟的提醒标志位时,确定第一闹钟已经提醒过了,则可以无需在第二闹钟时刻重复提醒。

[0294] 当智能闹钟时刻和提前时刻跨天的情况下,运动手表在第二闹钟时刻这个提前时刻进行提醒。之后,到了目标时刻,运动手表依然会遍历次日的闹钟,得到的闹钟列表称为更新列表。该更新列表中包括第一闹钟时刻。当到了第一闹钟时刻,由于第一闹钟的状态为已提醒状态,也就是说运动手表查询到的智能闹钟的提醒标志位为表征已提醒状态的数值,例如为1或true,则不再重复进行提醒。

[0295] 在一些可能的实现方式中,在第二闹钟时刻进行提醒,包括:获取用户在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻进行提醒。

[0296] 在一些可能的实现方式中,还包括:若睡眠状态为深睡状态,则在第二闹钟时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提

醒。

[0297] 运动手表还可以在第二闹钟时刻到来时,获取用户的睡眠状态。如果用户的睡眠状态为浅睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻进行提醒。

[0298] 如果用户在第二闹钟时刻的睡眠状态为深睡状态,则运动手表可以在目标时刻00:00,也即第二闹钟时刻不进行提醒,避免影响用户的深度睡眠。这时,智能闹钟的提醒标志位的数值表征未提醒状态,例如为0或false。当到了目标时刻,运动手表查询到次日的闹钟列表,该闹钟列表称为更新列表。该更新列表中包括第一闹钟时刻。运动手表可以查询智能闹钟的提醒标志位的数值,此时智能闹钟的提醒标志位为表征未提醒状态的数值,则运动手表进行提醒,准时提醒用户,避免错过事务。

[0299] 在一些可能的实现方式中,获取用户在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻进行提醒,包括:通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0300] 需要说明的是,第一应用程序可以为闹钟APP。运动手表通过闹钟APP获取当天的闹钟列表,并将闹钟列表中最早的闹钟时刻对应的最短的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在最早的闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒。

[0301] 当第二闹钟时刻为闹钟列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP将第二闹钟时刻或对应的闹钟时长下发至中断模块。中断模块在第二闹钟时刻到来时,向闹钟APP发送提醒消息。运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,可以进行提醒,从而实现在提前时刻进行提醒。可选地,运动手表在闹钟APP接收到提醒消息的情况下,还可以先获取睡眠状态。当睡眠状态为浅睡状态时,运动手表则在第二闹钟时刻进行提醒。如果第二闹钟时刻,用户的睡眠状态为深睡状态,运动手表则在第二闹钟时刻不进行提醒,以免打扰用户的深度睡眠。

[0302] 在运动手表在第二闹钟时刻进行提醒之后,可以将第一闹钟,也就是智能闹钟的提醒标志位的数值更新为表征已提醒状态的数值。之后,随着时间的推移,到了目标时刻00:00,运动手表遍历次日的闹钟,得到次日的更新列表。当第一闹钟时刻为更新列表中最早的闹钟时刻时,运动手表通过闹钟APP查询提醒标志位的数值表征为已提醒状态,则无需将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。基于此,运动手表的中断模块也就不会在第一闹钟时刻去上报闹钟消息,运动手表也就不会再第一闹钟时刻进行提醒,从而避免重复提醒。

[0303] 上文详细介绍了本申请提供的方法的示例。可以理解的是,相应的装置为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬

件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0304] 本申请可以根据上述方法示例对闹钟提醒装置进行功能模块的划分,例如,可以将各个功能划分为各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0305] 图14示出了本申请提供的一种闹钟提醒装置的结构示意图。装置1400包括:

[0306] 获取模块1401,用于获取第一闹钟的第一闹钟时刻和提前时长。

[0307] 添加模块1402,用于将第二闹钟时刻添加至闹钟列表,第二闹钟时刻为第一闹钟时刻之前提前时长的时刻。

[0308] 提醒模块1403,用于当第二闹钟时刻为目标时刻,在目标时刻进行提醒,并将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态,目标时刻为获取闹钟列表的时刻。

[0309] 提醒模块1403,还用于在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟为已提醒状态,不进行提醒。

[0310] 可选地,提醒模块1403,具体用于在目标时刻,确定是否存在当日的闹钟时刻;若存在,则当第二闹钟时刻为目标时刻时,在目标时刻进行提醒。

[0311] 可选地,添加模块1402,还用于若不存在当日的闹钟时刻,则在次日的目标时刻更新闹钟列表。

[0312] 可选地,提醒模块1403,具体用于获取用户的在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在目标时刻进行提醒。

[0313] 可选地,提醒模块1403,具体用于若睡眠状态为深睡状态,则在目标时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提醒。

[0314] 可选地,提醒模块1403,具体用于通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0315] 可选地,若第二闹钟时刻在目标时刻之前,第一闹钟时刻在目标时刻之后,提醒模块1403,还用于在第二闹钟时刻进行提醒,第一闹钟的状态在第二闹钟时刻时为未提醒状态;在第二闹钟时刻进行提醒之后,将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0316] 可选地,提醒模块1403,具体用于在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;在第一闹钟时刻,响应于第一闹钟的状态为已提醒状态,不进行提醒。

[0317] 可选地,提醒模块1403,具体用于获取用户在第二闹钟时刻的睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则在第二闹钟时刻进行提醒。

[0318] 可选地,提醒模块1403,具体用于若睡眠状态为深睡状态,则在第二闹钟时刻不进行提醒,并保持第一闹钟的状态为未提醒状态;在目标时刻更新闹钟列表,得到更新列表,更新列表中包括第一闹钟时刻;响应于第一闹钟为未提醒状态,在第一闹钟时刻进行提醒。

[0319] 可选地,提醒模块1403,具体用于通过第一应用程序,将第二闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块;通过中断模块,根据第二闹钟时刻对应的闹钟时长,确定当前时刻是否到达第二闹钟时刻;若是,则通过中断模块向第一应用程序发送提醒消息;响应于提醒消息,通过第一应用程序获取睡眠状态;若睡眠状态为浅睡状态,则通过第一应用程序进行提醒;在通过第一应用程序进行提醒之后,通过第一应用程序将第一闹钟的状态由未提醒状态更新为已提醒状态;响应于第一闹钟的状态更新为已提醒状态,不通过第一应用程序将第一闹钟时刻对应的闹钟时长发送至中断模块。

[0320] 装置1400执行闹钟提醒方法的具体方式以及产生的有益效果可以参见方法实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0321] 本申请实施例还提供了一种电子设备,包括上述处理器。本实施例提供的电子设备可以是图1所示的终端设备100,用于执行上述闹钟提醒方法。在采用集成的单元的情况下,终端设备可以包括处理模块、存储模块和通信模块。其中,处理模块可以用于对终端设备的动作进行控制管理,例如,可以用于支持终端设备执行显示单元、检测单元和处理单元执行的步骤。存储模块可以用于支持终端设备执行存储程序代码和数据等。通信模块,可以用于支持终端设备与其它设备的通信。

[0322] 其中,处理模块可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,数字信号处理(digital signal processor,DSP)和微处理器的组合等等。存储模块可以是存储器。通信模块具体可以为射频电路、蓝牙芯片、Wi-Fi芯片等与其它终端设备交互的设备。

[0323] 在一个实施例中,当处理模块为处理器,存储模块为存储器时,本实施例所涉及的终端设备可以为具有图1所示结构的设备。

[0324] 本申请实施例还提供了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了计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行上述任一实施例所述的闹钟提醒方法。

[0325] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述相关步骤,以实现上述实施例中的闹钟提醒方法。

[0326] 其中,本实施例提供的电子设备、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0327] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论

的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,更换的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0328] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0329] 集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0330] 以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。



图1

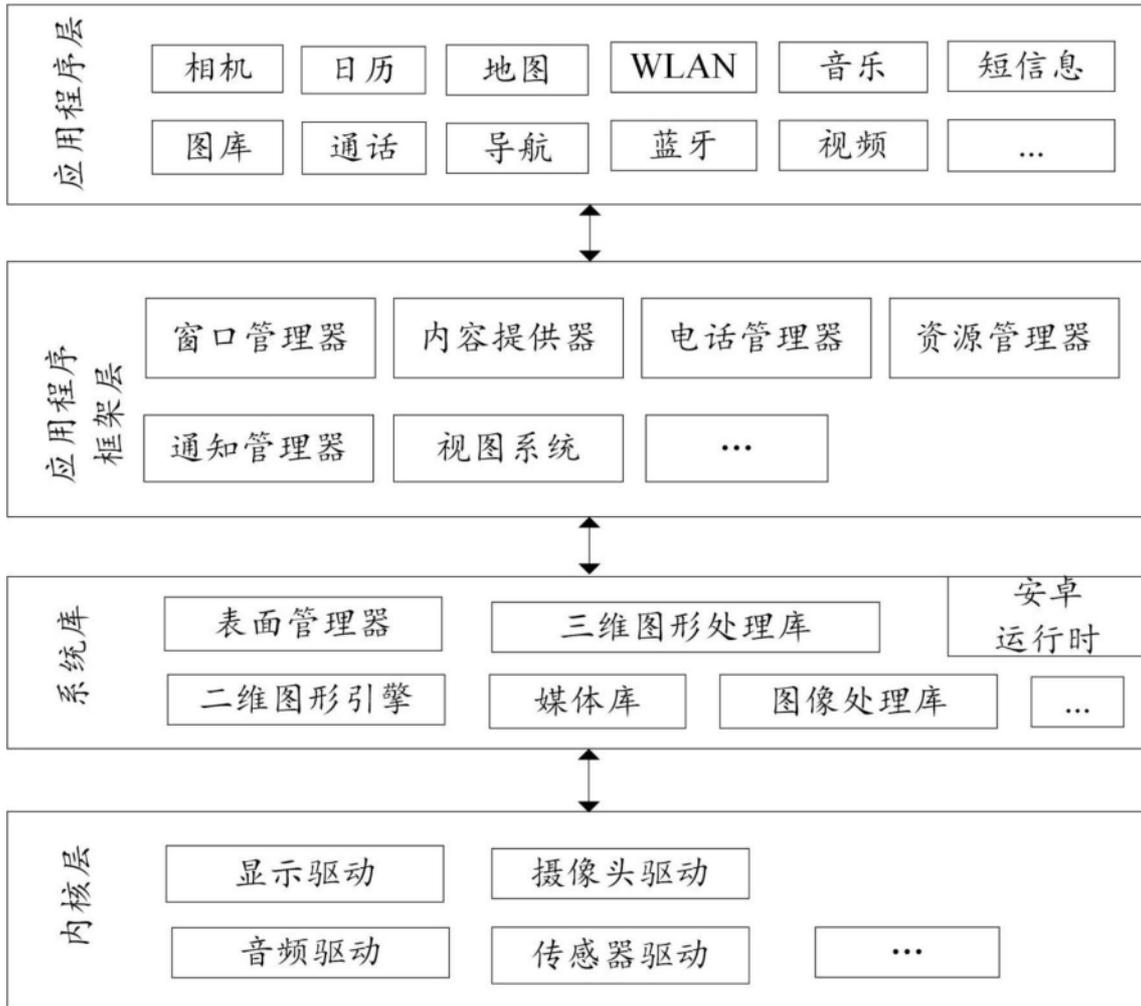


图2

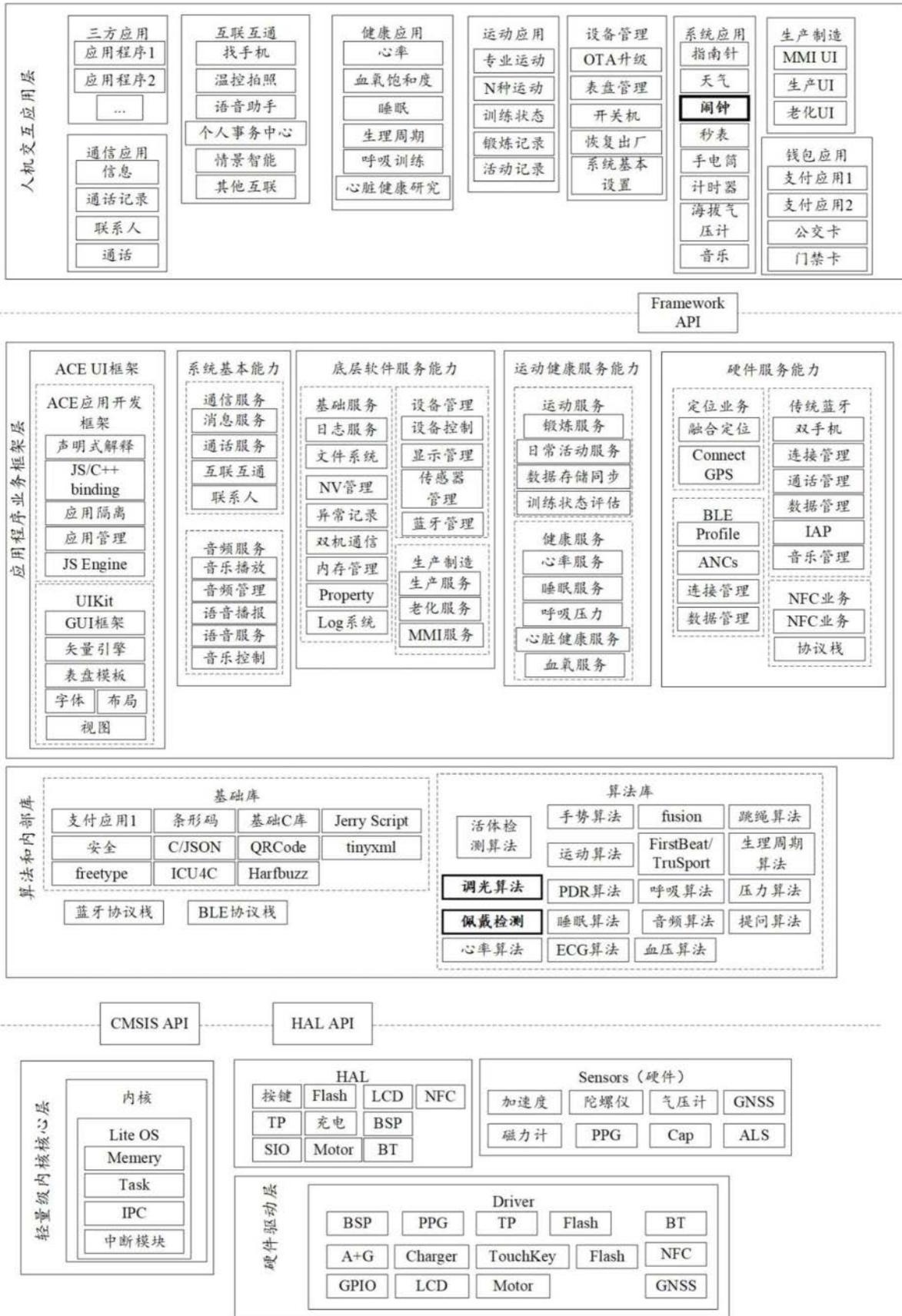


图3

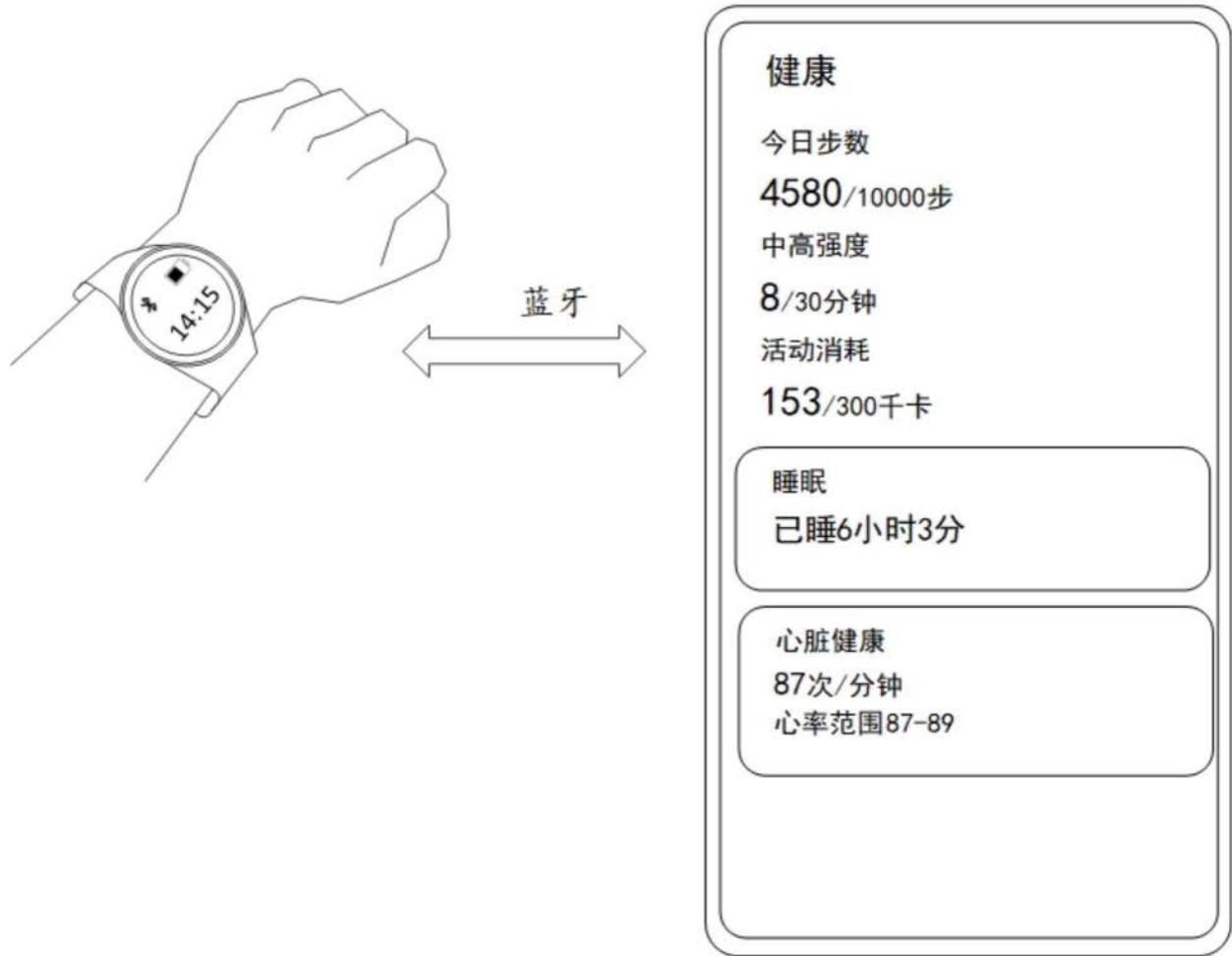


图4

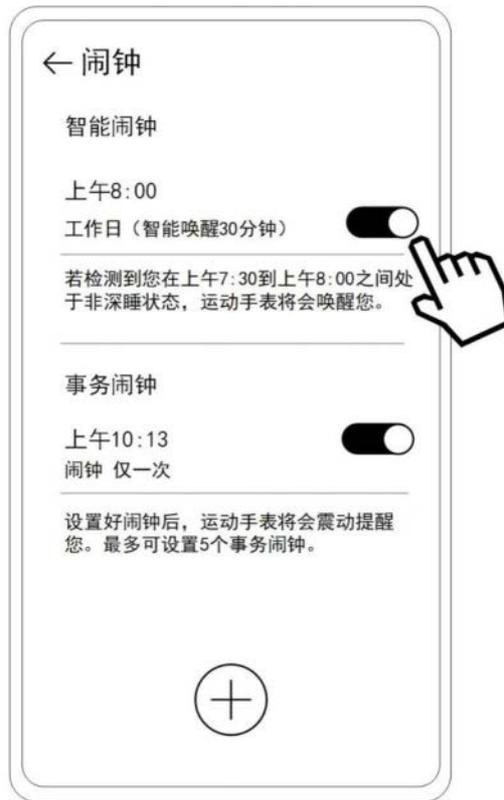


图5

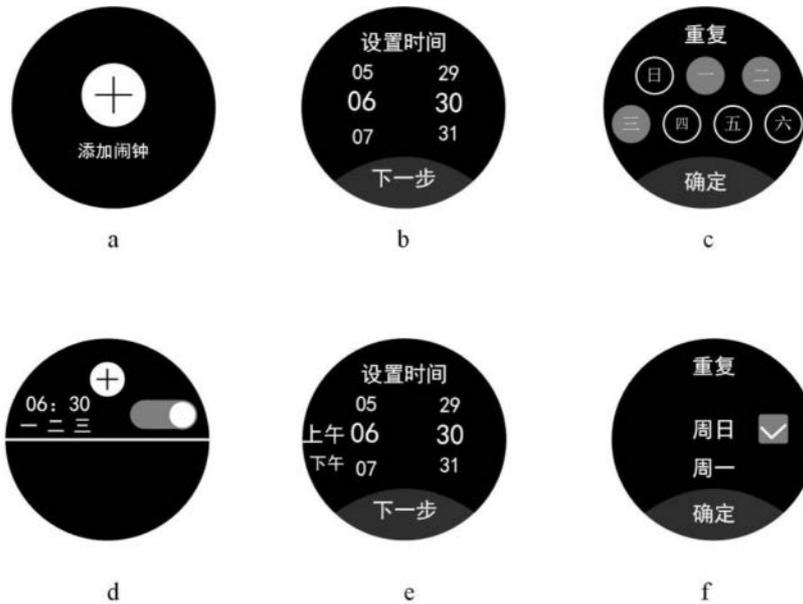


图6

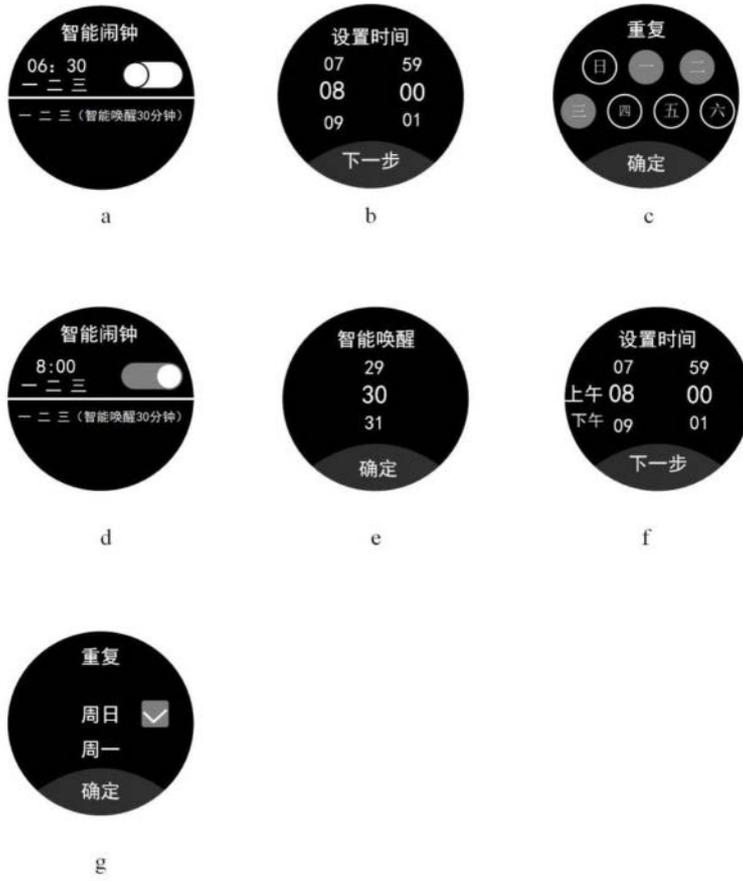


图7

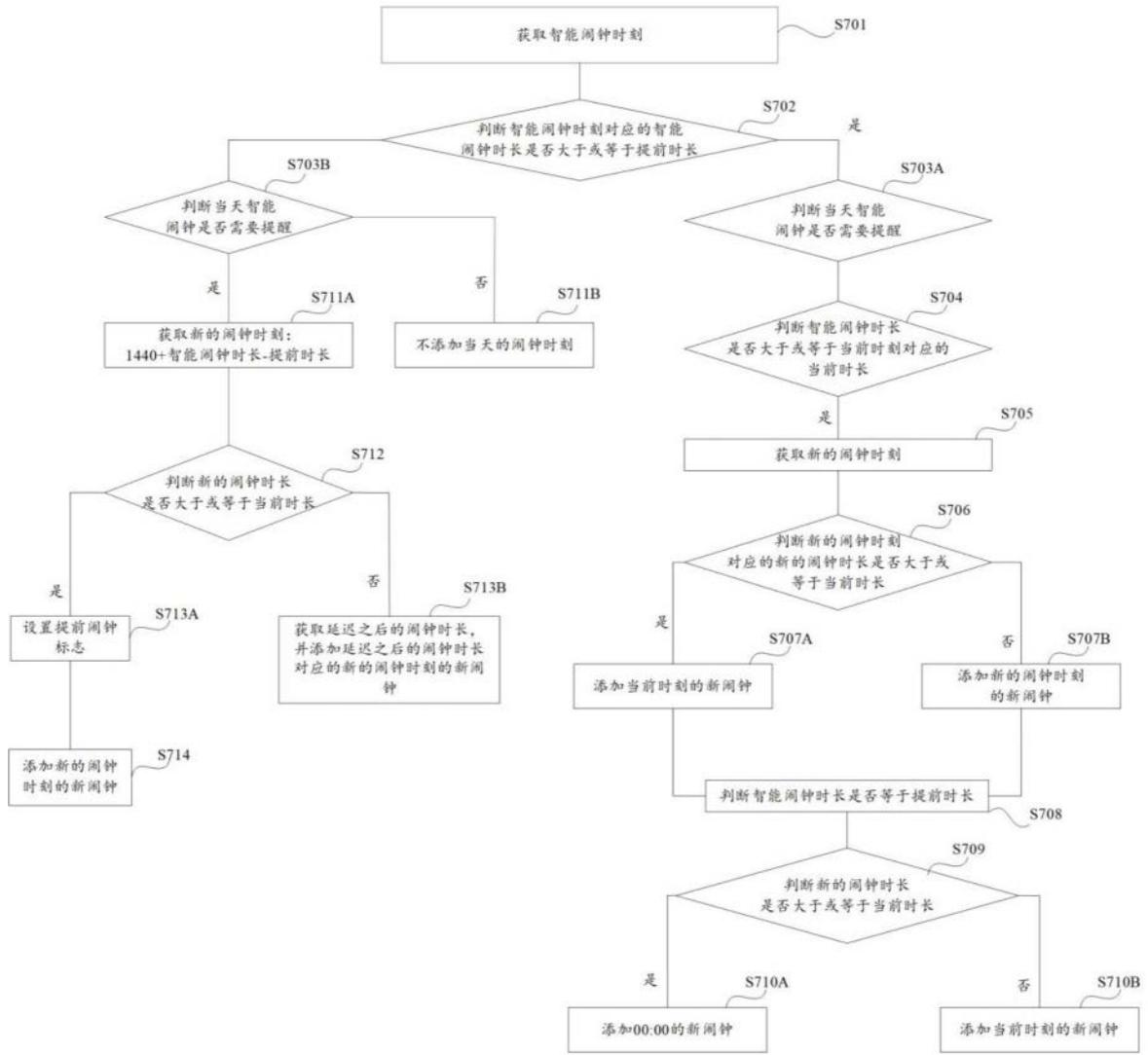


图8

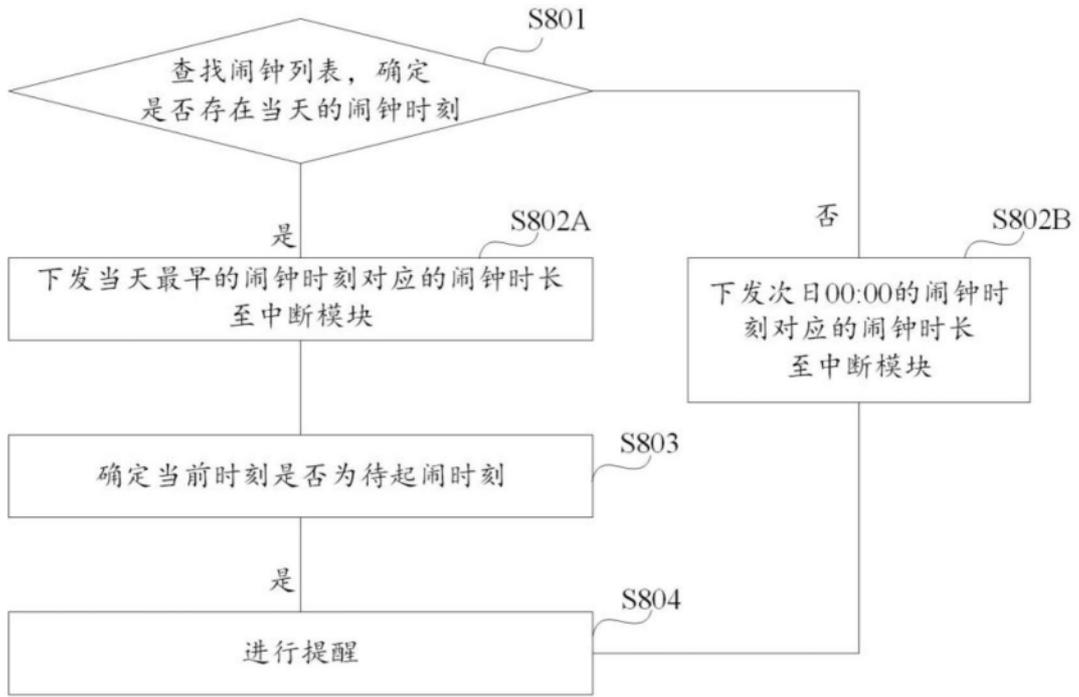


图9

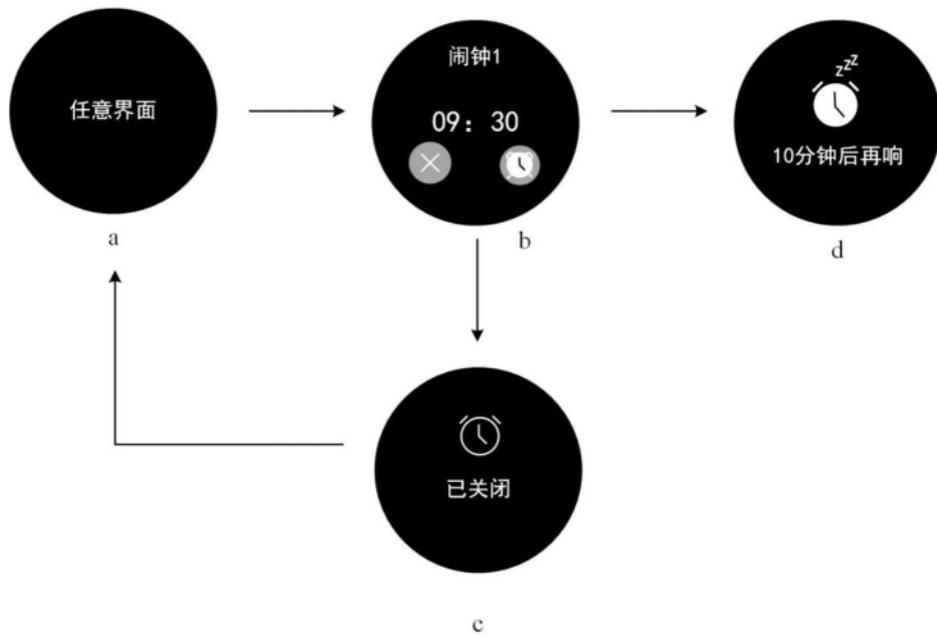


图10

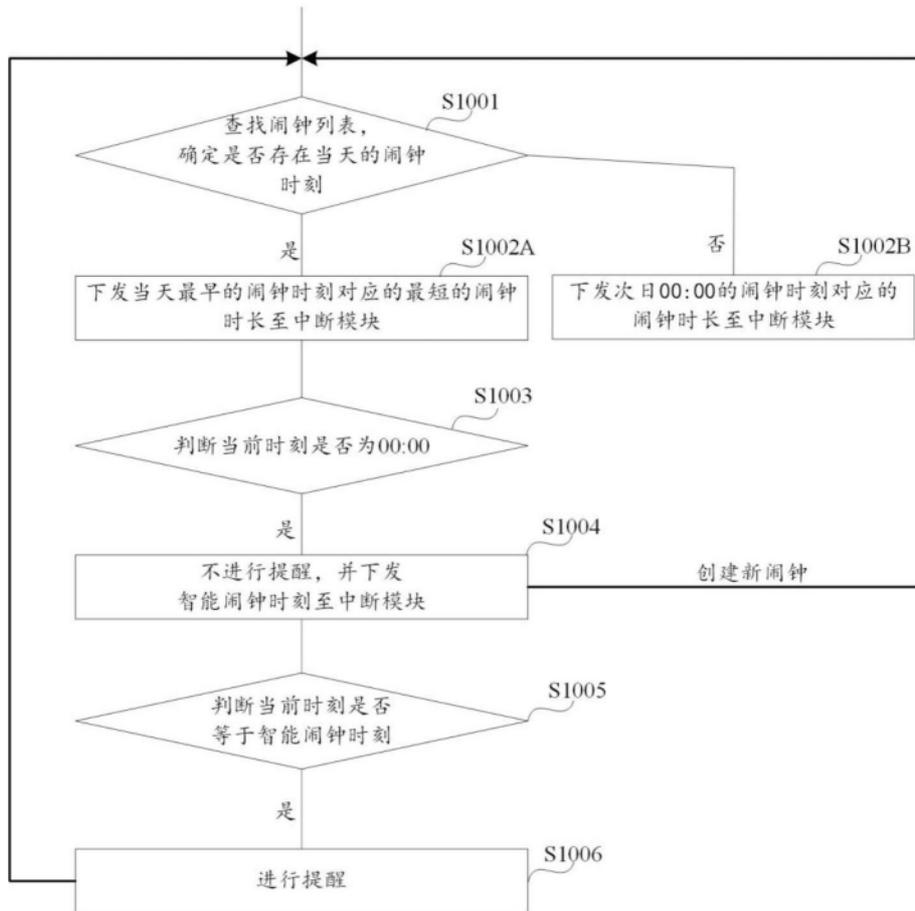


图11

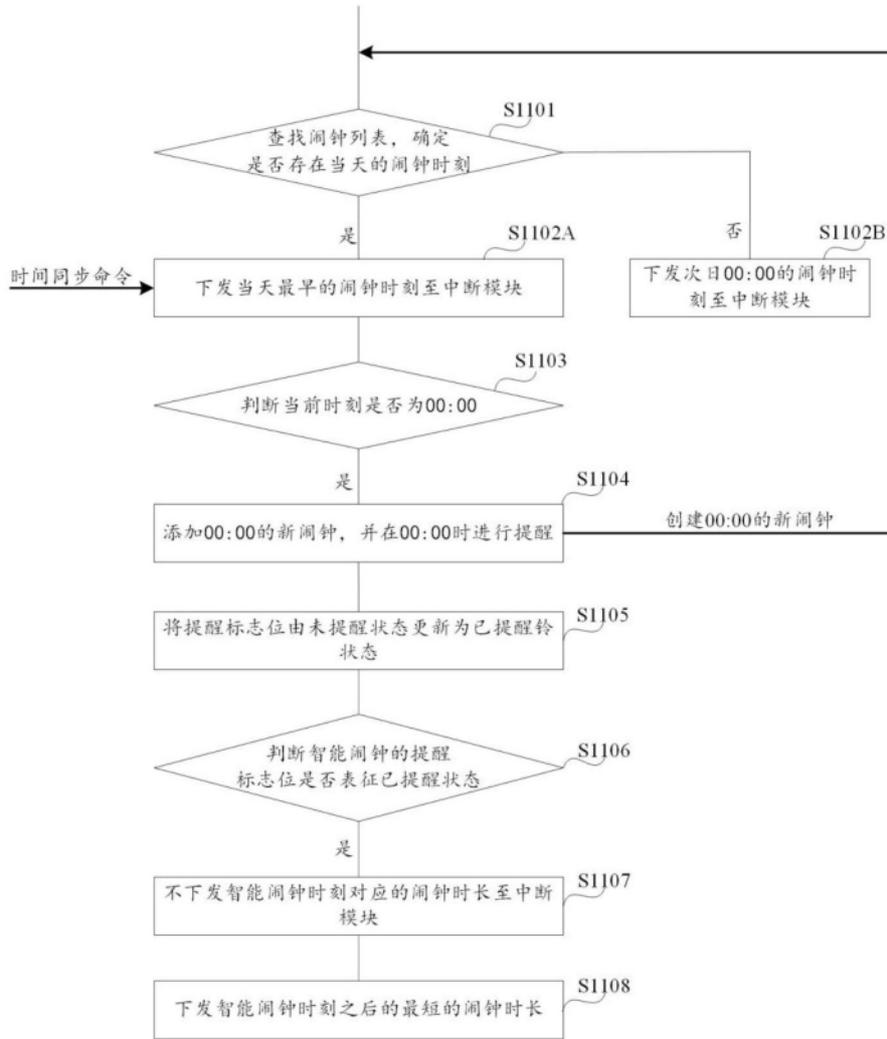


图12

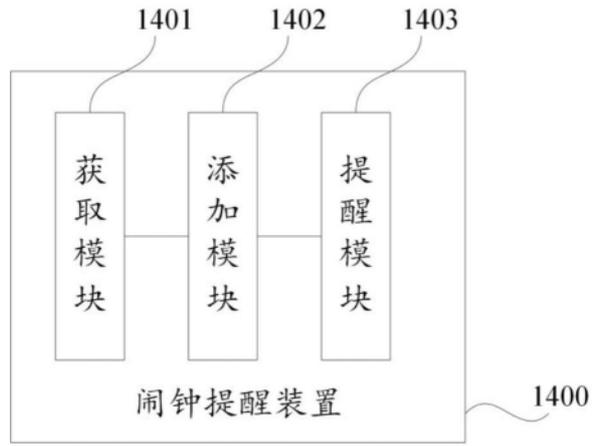


图14