



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106108843 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610447275.9

(22)申请日 2016.06.17

(71)申请人 美的集团股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
美的大道6号美的总部大楼B区26-28
楼

(72)发明人 池敏越

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 何佩英

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

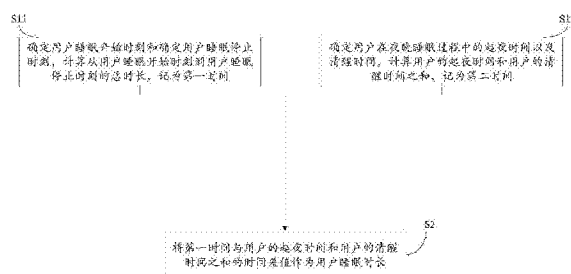
权利要求书4页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种确定用户睡眠时长的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种确定用户睡眠时长的方法及系统,所述方法包括:确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间;确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间;将第一时间与第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。通过本发明,能够计算出用户整夜真正处于睡眠状态的时长,能够得知用户夜晚的睡眠情况,为用户睡眠质量的评价提供依据。



1. 一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,包括:

确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间;

确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间;

将所述第一时间与所述第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。

2. 如权利要求1所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户睡眠开始时刻具体包括:

当卧室内的照明设备全部关闭,且检测的卧室内的光照强度小于预设的光照强度阈值,且检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时,将该时刻确定为用户睡眠开始时刻。

3. 如权利要求1所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户睡眠停止时刻具体包括:

当闹钟装置工作后,将用户停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;

将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;

将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为用户睡眠停止时刻。

4. 如权利要求3所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述检测用户下床信号具体包括:

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;

根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。

5. 如权利要求4所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户为即将离床行为具体包括:

实时计算体动信号的振荡离散度,当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值,且持续时间超过第二预设阈值时,确定为用户即将离床。

6. 如权利要求5所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户为已经离床行为具体包括:

当确定为用户即将离床之后,继续计算此后体动信号的振荡离散度,若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值,确定为用户已经离床。

7. 如权利要求6所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括:

确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻,将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。

8. 如权利要求7所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括:

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;

根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。

9. 如权利要求8所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括:

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;

根据所述体动信号,判断用户已经离床后是否再次回到床上,将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。

10. 如权利要求9所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括:

当确定为用户已经离床后预定时间内,若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值,则确定为用户离床后再次回到床上。

11. 如权利要求1所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,所述确定用户在睡眠过程中的清醒时间具体包括:

检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号;

根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态,将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。

12. 如权利要求11所述的一种确定用户睡眠时长的方法,其特征在于,根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括:

若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值,则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长;

或者,当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长。

13. 一种确定用户睡眠时长的系统,其特征在于,包括:

第一计算模块,用于确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间;

第二计算模块,用于确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间;

第三计算模块,用于将所述第一时间与所述第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。

14. 如权利要求13所述的一种确定用户睡眠时长的系统,其特征在于,所述确定用户睡眠开始时刻具体包括:

当卧室内的照明设备全部关闭,且检测的卧室内的光照强度小于预设的光照强度阈值,且检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时,将该时刻确定为用户睡眠开始时刻。

15. 如权利要求13所述的一种确定用户睡眠时长的系统,其特征在于,所述确定用户睡眠停止时刻具体包括:

当闹钟装置工作后,将用户停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;

将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;

将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为用户睡眠停止时刻。

16. 如权利要求15所述的一种确定用户睡眠时长的系统,其特征在于,所述检测用户下

床信号具体包括：

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；

根据所述体动信号，判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为，当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时，将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。

17. 如权利要求16所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述确定用户为即将离床行为具体包括：

实时计算体动信号的振荡离散度，当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值，且持续时间超过第二预设阈值时，确定为用户即将离床。

18. 如权利要求17所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述确定用户为已经离床行为具体包括：

当确定为用户即将离床之后，继续计算此后体动信号的振荡离散度，若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值，确定为用户已经离床。

19. 如权利要求18所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括：

确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻，将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。

20. 如权利要求19所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括：

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；

根据所述体动信号，判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为，当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时，将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。

21. 如权利要求20所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括：

检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；

根据所述体动信号，判断用户已经离床后是否再次回到床上，将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。

22. 如权利要求21所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括：

当确定为用户已经离床后预定时间内，若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值，则确定为用户离床后再次回到床上。

23. 如权利要求13所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，所述确定用户在睡眠过程中的清醒时间具体包括：

检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号；

根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态，将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。

24. 如权利要求23所述的一种确定用户睡眠时长的系统，其特征在于，根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括：

若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值,则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长;

或者,当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长。

一种确定用户睡眠时长的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠监测技术领域,具体涉及一种确定用户睡眠时长的方法及系统。

背景技术

[0002] 在睡眠医学中,多导睡眠仪是通常在特定睡眠实验室里进行评估睡眠阶段和其他睡眠质量的实验手段。采用的测量通常包括脑电信号(脑电波),眼电信号(眼动情况),肌电信号(肌肉活动情况),有些还用心电信号(心脏节律)。标准的惯例是把睡眠时间分为30s的段落,基于记录的数据,每个段落都可以由睡眠技师分为W,N1,N2,N3或者快速眼动期。由于这种清醒-非快速眼动-快速眼动的阶段模式因人而异,而且睡眠障碍和某些疾病也会造成影响,睡眠阶段分析能给睡眠质量提供有价值的信息,对人体睡眠的作息时、睡眠习惯的分析以及对于用户夜间睡眠时长的监控分析对睡眠质量的评价很有帮助。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足和缺陷,本发明提供了一种确定用户睡眠时长的方法及系统。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 一方面,本发明提供了一种确定用户睡眠时长的方法,包括:

[0006] 确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间;

[0007] 确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间;

[0008] 将所述第一时间与所述第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。

[0009] 本发明的有益效果为:通过对用户整个夜晚睡觉过程的监测,能够计算出用户整夜真正处于睡眠状态的时长,能够得知用户夜晚的睡眠情况,为用户睡眠质量的评价提供依据。

[0010] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以作如下改进。

[0011] 进一步的,所述确定用户睡眠开始时刻具体包括:

[0012] 当卧室内的照明设备全部关闭,且检测的卧室内的光照强度小于预设的光照强度阈值,且检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时,将该时刻确定为用户睡眠开始时刻。

[0013] 所述进一步的有益效果为:当卧室光照强度很小,且声音强度很小时,才确定为用户真正的睡眠开始时刻,避免用户因为躺在床上玩电子设备或者聊天而影响用户睡眠开始时刻。

[0014] 进一步的,所述确定用户睡眠停止时刻具体包括:

[0015] 当闹钟装置工作后,将用户停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;

[0016] 将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;

- [0017] 将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为睡眠停止时刻。
- [0018] 所述进一步的有益效果为：借助于闹钟装置和用户的下床信号共同确定睡眠停止时间，使得确定出来的睡眠停止时间更加准确。
- [0019] 进一步的，所述检测用户下床信号具体包括：
- [0020] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；
- [0021] 根据所述体动信号，判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为，当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时，将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。
- [0022] 进一步的，所述确定用户为即将离床行为具体包括：
- [0023] 实时计算体动信号的振荡离散度，当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值，且持续时间超过第二预设阈值时，确定为用户即将离床。
- [0024] 进一步的，所述确定用户为已经离床行为具体包括：
- [0025] 当确定为用户即将离床之后，继续计算此后体动信号的振荡离散度，若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值，确定为用户已经离床。
- [0026] 进一步的，确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括：
- [0027] 确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻，将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。
- [0028] 进一步的，所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括：
- [0029] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；
- [0030] 根据所述体动信号，判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为，当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时，将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。
- [0031] 进一步的，所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括：
- [0032] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从振动信号中提取出体动信号；
- [0033] 根据所述体动信号，判断用户已经离床后是否再次回到床上，将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。
- [0034] 进一步的，所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括：
- [0035] 当确定为用户已经离床后预定时间内，若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值，则确定为用户离床后再次回到床上。
- [0036] 进一步的，所述确定用户在睡眠过程中的清醒时间具体包括：
- [0037] 检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号，并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号；
- [0038] 根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态，将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。
- [0039] 所述进一步的有益效果为：通过体动信号和心率信号两个参数共同判断用户是否处于清醒状态，判断结果更准确。进一步的，根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括：
- [0040] 若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值，则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长；
- [0041] 或者，当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值

时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长。

[0042] 另一方面,本发明提供了一种确定用户睡眠时长的系统,包括:

[0043] 第一计算模块,用于确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间;

[0044] 第二计算模块,用于确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间;

[0045] 第三计算模块,用于将所述第一时间与所述第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。

[0046] 本发明的有益效果为:通过对用户整个夜晚睡觉过程的监测,能够计算出用户整夜真正处于睡眠状态的时长,能够得知用户夜晚的睡眠情况,为用户睡眠质量的评价提供依据。

[0047] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以作如下改进。

[0048] 进一步的,所述确定用户睡眠开始时刻具体包括:

[0049] 当卧室内的照明设备全部关闭,且检测的卧室内的光照强度小于预设的光照强度阈值,且检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时,将该时刻确定为用户睡眠开始时刻。

[0050] 所述进一步的有益效果为:当卧室光照强度很小,且声音强度很小时,才确定为用户真正的睡眠开始时刻,避免用户因为躺在床上玩电子设备或者聊天而影响用户睡眠开始时刻。

[0051] 进一步的,所述确定用户睡眠停止时刻具体包括:

[0052] 当闹钟装置工作后,将用户停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;

[0053] 将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;

[0054] 将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为用户睡眠停止时刻。

[0055] 所述进一步的有益效果为:借助于闹钟装置和用户的下床信号共同确定用户睡眠停止时间,使得确定出来的用户睡眠停止时间更加准确。

[0056] 进一步的,所述检测用户下床信号具体包括:

[0057] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;

[0058] 根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。

[0059] 进一步的,所述确定用户为即将离床行为具体包括:

[0060] 实时计算体动信号的振荡离散度,当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值,且持续时间超过第二预设阈值时,确定为用户即将离床。

[0061] 进一步的,所述确定用户为已经离床行为具体包括:

[0062] 当确定为用户即将离床之后,继续计算此后体动信号的振荡离散度,若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值,确定为用户已经离床。

[0063] 进一步的,确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括:

[0064] 确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻,将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。

- [0065] 进一步的,所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括:
- [0066] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;
- [0067] 根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。
- [0068] 进一步的,所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括:
- [0069] 检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;
- [0070] 根据所述体动信号,判断用户已经离床后是否再次回到床上,将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。
- [0071] 进一步的,所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括:
- [0072] 当确定为用户已经离床后预定时间内,若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值,则确定为用户离床后再次回到床上。
- [0073] 进一步的,所述确定用户在睡眠过程中的清醒时间具体包括:
- [0074] 检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号;
- [0075] 根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态,将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。
- [0076] 所述进一步的有益效果为:通过体动信号和心率信号两个参数共同判断用户是否处于清醒状态,判断结果更准确。
- [0077] 进一步的,根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括:
- [0078] 若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值,则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长;
- [0079] 或者,当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长。

附图说明

- [0080] 图1为本发明实施例1的一种确定用户睡眠时长的方法流程图;
- [0081] 图2为本发明实施例2的一种确定用户睡眠时长的系统示意图。

具体实施方式

- [0082] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。
- [0083] 实施例1、一种确定用户睡眠时长的方法。
- [0084] 参见图1,本实施例提供的用于确定用户睡眠时长的方法包括:
- [0085] S11、确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间。
- [0086] 具体的,当用户夜晚开始睡觉时,理论上是当所有的照明设备都开闭时即为用户

睡眠开始时刻,但是,由于现代智能设备的普及,很多人关灯后也会躺在床上玩手机等电子设备。因此,本实施例在确定用户睡眠开始时刻时,在卧室设置光照传感器和声音传感器,光照传感器用来检测卧室内的电子设备的光亮。声音传感器用来检测用户睡觉前是否有聊天的情况。当卧室内的照明设备全部开闭,且光照传感器检测的卧室的光照强度小于预设的光照强度阈值(此时,认为电子设备都关闭了),且声音传感器检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时(此时,认为卧室内没有人声),该时刻为用户睡眠开始时刻。

[0087] 在确定用户睡眠停止时刻时,本实施例借助闹钟装置,当闹钟装置工作后,将用户通过触发方式停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为用户睡眠停止时刻。

[0088] 其中,通过以下方式检测用户下床信号:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。

[0089] 所述确定用户为即将离床行为具体包括:实时计算体动信号的振荡离散度,当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值,且持续时间超过第二预设阈值时,确定为用户即将离床,即用户起床时的体动信号的振荡比较大,且这种振荡持续一定的时间,则很可能是用户准备下床。

[0090] 所述确定用户为已经离床行为具体包括:当确定为用户即将离床之后,继续计算此后体动信号的振荡离散度,若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值,确定为用户已经离床,即当用户离床后,体动信号会渐渐变小,因此,此后的体动信号几乎不存在振荡,由体动信号绘制的曲线几乎为一条直线,且持续一段时间。

[0091] 确定了用户睡眠开始时刻和用户睡眠结束时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠结束时刻的总时长,记为第一时间。

[0092] S12、确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和,记为第二时间。

[0093] 具体的,确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括:确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻,将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。

[0094] 其中,所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。其中,如何确定用户为即将离床行为以及如何确定用户为已经离床行为,可参数步骤S1中的相关技术特征,在此不再赘述。

[0095] 所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户已经离床后是否再次回到床上,将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。

[0096] 其中,所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括:当确定为用户已经离床后预定时间内,若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值,则确定为用户离床后再次回到床上。当用户再次回到床上时,由于用户上床,体动信

号会存在一定的振荡并持续一定的时间。

[0097] 所述确定用户在睡眠过程中的清醒时间具体包括:检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号;根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态,将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。

[0098] 其中,根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括:若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值,则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长,即体动信号的离散度比较大,基本上能够确定用户处于清醒状态;或者,当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长,即用户体动信号的振荡离散度比较小,但是心率和心率差异性高于睡眠状态,即可认定用户处于清醒状态。

[0099] S2、将第一时间与第二时间的的时间差值作为用户睡眠时长。

[0100] 具体的,步骤S11确定了用户睡眠开始时刻和用户睡眠停止时刻,这段时间为用户夜晚睡觉的总时间,为了确定用户在整个夜晚睡觉过程中真正有效的睡眠时间,还需要刨除用户晚间起夜的时间以及躺在床上未睡着的时间(即用户清醒的时间)。用户晚上真正有效的睡眠时间即为总睡觉时间减去用户夜间起夜的时间以及用户清醒的时间。

[0101] 实施例2、一种确定用户睡眠时长的系统。

[0102] 参见图2,本实施例提供的确定用户睡眠时长的系统包括第一计算模块21、第二计算模块22和第三计算模块23。

[0103] 第一确定模块21,用于确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻,计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长,记为第一时间。

[0104] 具体的,所述确定用户睡眠开始时刻具体包括:当卧室内的照明设备全部关闭,且检测的卧室内的光照强度小于预设的光照强度阈值,且检测的卧室内的声音强度小于预设的声音强度阈值时,将该时刻确定为用户睡眠开始时刻。

[0105] 所述确定用户睡眠停止时刻具体包括:当闹钟装置工作后,将用户停止闹钟装置的时刻记为第一时刻;将检测到的用户下床信号的时刻记为第二时刻;将所述第一时刻和所述第二时刻中较早的时刻确定为用户睡眠停止时刻。

[0106] 其中,所述检测用户下床信号具体包括:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的信号作为用户的下床信号。

[0107] 所述确定用户为即将离床行为具体包括:实时计算体动信号的振荡离散度,当体动信号的振荡离散度超过第一预设阈值,且持续时间超过第二预设阈值时,确定为用户即将离床。

[0108] 所述所述确定用户为已经离床行为具体包括:当确定为用户即将离床之后,继续计算此后体动信号的振荡离散度,若体动信号的振荡离散度趋近于0且持续时间超过第三预设阈值,确定为用户已经离床。

[0109] 当确定了用户睡眠开始时刻和用户睡眠结束时刻,第一计算模块21计算从用户睡

眠开始时刻到用户睡眠结束时刻的总时长,记为第一时间。

[0110] 在第二计算模块22计算第二时间之前,确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间具体包括:确定用户起夜行为的开始时刻以及确定用户起夜行为的结束时刻,将用户起夜行为的开始时刻到用户起夜行为的结束时刻之间的时长作为用户的起夜时间。

[0111] 其中,所述确定用户起夜行为的开始时刻具体包括:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户是否为即将离床行为和已经离床行为,当确定用户为即将离床行为和用户为已经离床行为时,将用户已经离床的时刻记为用户起夜行为的开始时刻。

[0112] 所述确定用户起夜行为的结束时刻具体包括:检测用户夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从振动信号中提取出体动信号;根据所述体动信号,判断用户已经离床后是否再次回到床上,将用户再次回到床上的时刻记为用户起夜的结束时刻。其中,所述判断用户已经离床后是否再次回到床上具体包括:当确定为用户已经离床后预定时间内,若体动信号的振荡离散度超过第四预设阈值且持续时间超过第五预设阈值,则确定为用户离床后再次回到床上。

[0113] 本实施例可通过如下方式确定用户在睡眠过程中的清醒时间:检测用户在夜晚睡眠过程中所产生的振动信号,并从所述振动信号中提取体动信号和心率信号;根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态,将处于清醒状态的时长记为用户在睡眠过程中的清醒时间。

[0114] 其中,根据所述体动信号和所述心率信号判断用户是否处于清醒状态具体包括:若体动信号的振荡离散度超过第六预设阈值且持续时间超过第七预设阈值,则将该第七预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长;

[0115] 或者,当体动信号的振荡离散度低于第六预设阈值且持续时间超过第八预设阈值时,若在第八预设阈值时间内,通过心率信号表现的心率和心率变异性均高于第九预设阈值,则将该第八预设阈值时间段确定为用户清醒状态的时长。

[0116] 当确定了用户在睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间,第二计算模块22计算用户的起夜时间和清醒时间之和,记为第二时间。

[0117] 第三计算模块23,用于将所述第一时间与所述第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。

[0118] 具体的,确定了用户睡眠开始时刻和用户睡眠停止时刻,第一计算模块21计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠结束时刻这段时间为用户夜晚睡觉的总时间,为了确定用户在整个夜晚睡觉过程中真正有效的睡眠时间,还需要刨除用户晚间起夜的时间以及躺在床上未睡着的时间(即用户清醒的时间),即第二计算模块22计算用户夜晚的起夜时间和清醒时间的总和,用户晚上真正有效的睡眠时间即为总睡觉时间减去用户夜间起夜的时间以及用户清醒的时间。

[0119] 本发明提供的一种确定用户睡眠时长的方法及系统,通过对用户整个夜晚睡觉过程的监测,能够计算出用户整夜真正处于睡眠状态的时长,能够得知用户夜晚的睡眠情况,为用户睡眠质量的评价提供依据;在确定用户睡眠开始时刻时,当卧室光照强度很小,且声音强度很小时,才确定为用户真正的睡眠开始时刻,避免用户因为躺在床上玩电子设备或者聊天而影响用户睡眠开始时刻;以及通过体动信号和心率信号两个参数共同判断用户是

否处于清醒状态,判断结果更准确。

[0120] 在本说明书的描述中,参考术语“实施例一”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体方法、装置或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、方法、装置或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0121] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

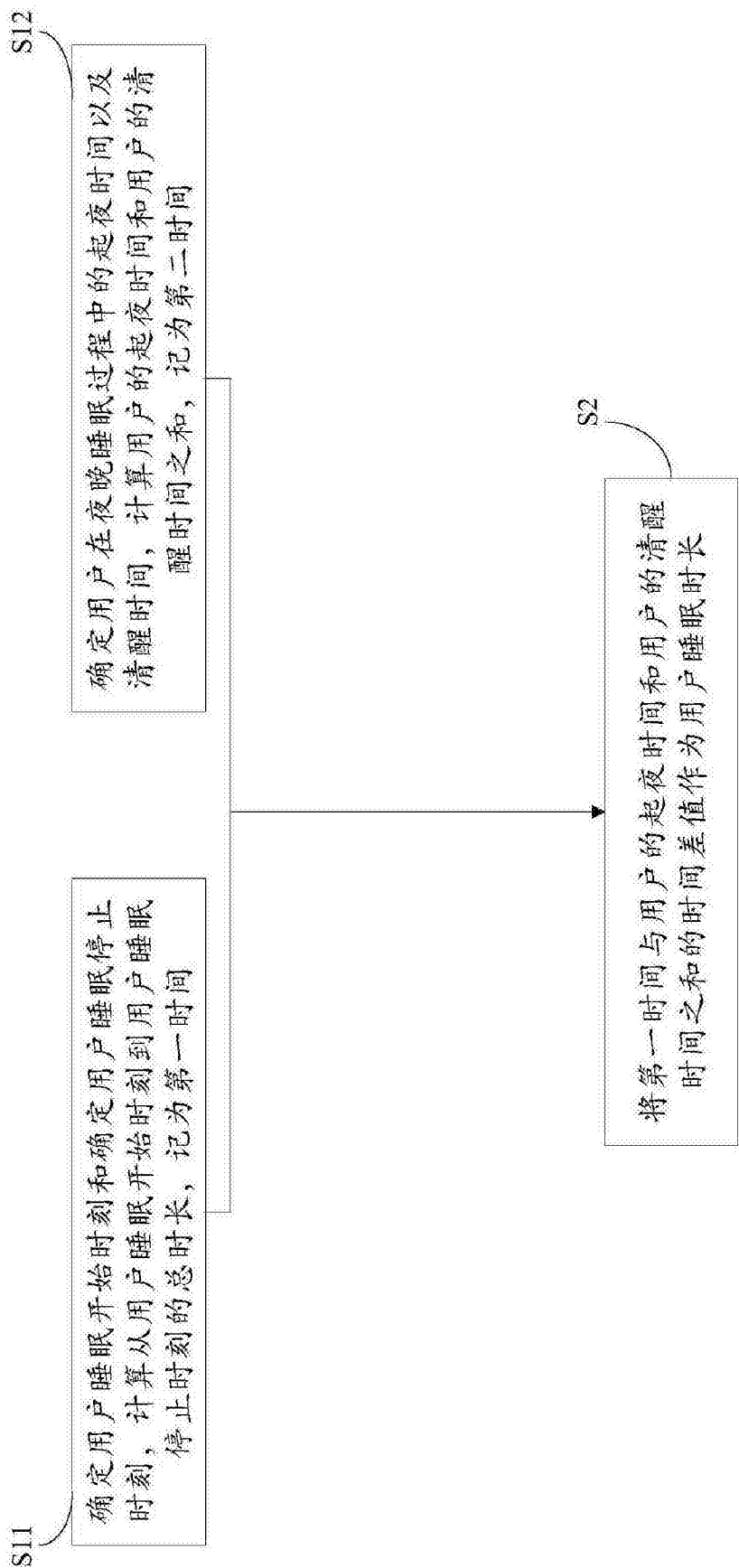


图1

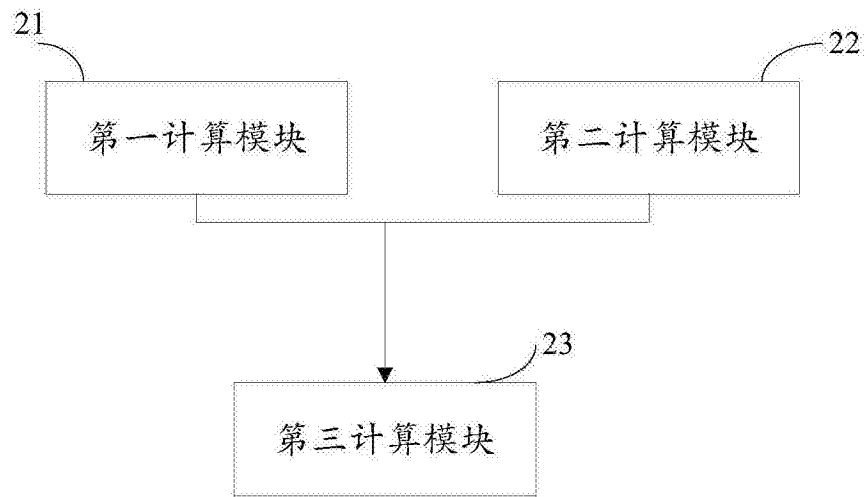


图2

专利名称(译)	一种确定用户睡眠时长的方法及系统		
公开(公告)号	CN106108843A	公开(公告)日	2016-11-16
申请号	CN201610447275.9	申请日	2016-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
[标]发明人	池敏越		
发明人	池敏越		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/4815		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种确定用户睡眠时长的方法及系统，所述方法包括：确定用户睡眠开始时刻和确定用户睡眠停止时刻，计算从用户睡眠开始时刻到用户睡眠停止时刻的总时长，记为第一时间；确定用户在夜晚睡眠过程中的起夜时间以及用户在睡眠过程中的清醒时间，计算用户的起夜时间和用户的清醒时间之和，记为第二时间；将第一时间与第二时间的时间差值作为用户睡眠时长。通过本发明，能够计算出用户整夜真正处于睡眠状态的时长，能够得知用户夜晚的睡眠情况，为用户睡眠质量的评价提供依据。

