



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109222950 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811220443.6

G06F 16/00(2019.01)

(22)申请日 2018.10.19

(71)申请人 深圳和而泰数据资源与云技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新南区科技南十路6号深圳航天科技创新研究院大厦D座10楼1004

(72)发明人 王鑫宇 刘诗媛 张启 章啸

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G16H 80/00(2018.01)

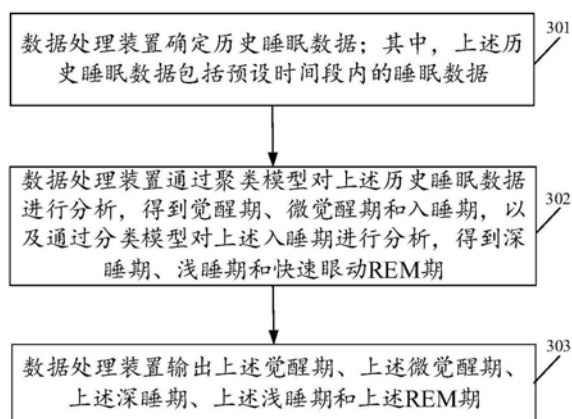
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

数据处理方法及装置

(57)摘要

本申请公开了一种数据处理方法及装置,该方法包括:确定历史睡眠数据;其中,所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据;通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,以及通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期;输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。相应的,还提供了对应的装置。采用本申请,可精确得到用户的睡眠情况。



1. 一种数据处理方法,其特征在于,包括:
确定历史睡眠数据;其中,所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据;
通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,以及通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期;
输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述聚类模型包括K均值模型,所述历史睡眠数据中包括历史体动数据,所述通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,包括:
对所述历史体动数据进行过滤处理,过滤出所述历史体动数据中的异常数据;
对过滤处理之后的所述历史体动数据进行归一化处理,得到目标体动数据;
将所述目标体动数据输入至所述K均值模型,输出所述觉醒期、所述微觉醒期和所述入睡期。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述将所述目标体动数据输入至所述K均值模型,输出所述觉醒期、所述微觉醒期和所述入睡期之前,所述方法还包括:
获取睡眠样本数据,所述睡眠样本数据中包括体动样本数据;
对所述体动样本数据进行归一化处理,获得归一化处理之后的所述体动样本数据;
将所述归一化处理之后的所述体动样本数据输入至所述K均值模型中,训练所述K均值模型;其中,所述K均值模型的质心为3。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述体动样本数据包括体动样本次数和体动样本能量,所述K均值模型中所述体动样本次数的权重大于所述体动样本能量的权重。
5. 根据权利要求1至4任意一项所述的方法,其特征在于,所述分类模型包括随机森林RF模型,所述通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和REM期,包括:
根据所述历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史心率变异性HRV数据;
对所述历史HRV数据进行过滤处理,过滤出所述历史HRV数据中的异常数据;
按第一预设时长截取过滤处理之后的所述历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据,所述N为大于或等于1的正整数;
将每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征输入至所述RF模型中,输出所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述将每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征输入至所述RF模型中,输出所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期之前,所述方法还包括:
获取HRV样本数据,所述HRV样本数据中携带有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签;
对所述HRV样本数据进行过滤处理,过滤出所述HRV样本数据中的异常数据;
按第三预设时长截取过滤处理之后的所述HRV样本数据,得到M组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据,所述M为大于1的正整数;
将每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征输入至所述RF模型中,训练所述RF模型。
7. 根据权利要求1至6任意一项所述的方法,其特征在于,所述输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期,包括:

根据所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期生成睡眠报告，所述睡眠报告包括所述预设时间段内的睡眠质量情况；

将所述睡眠报告上传至目标应用。

8. 一种数据处理装置，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定历史睡眠数据；其中，所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据；

第一处理单元，用于通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析，得到觉醒期、微觉醒期和入睡期；

第二处理单元，用于通过分类模型对所述入睡期进行分析，得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期；

输出单元，用于输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。

9. 一种数据处理装置，其特征在于，包括：处理器和存储器，所述存储器和所述处理器通过线路互联，所述存储器中存储有程序指令，所述处理器调用所述存储器中的程序指令，使权利要求1至7任意一项所述的方法得以实现。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被数据处理装置的处理器执行时，使所述处理器执行权利要求1至7任意一项所述的方法。

数据处理方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及大数据技术领域,尤其涉及一种数据处理方法及装置。

背景技术

[0002] 人在睡眠时与外界环境之间的联系减弱甚至消失,因此,长久以来人们一直认为,睡眠是机体消除疲劳所需要的一种完全休息的过程。但事实上在睡眠过程中,通过监测脑电波(electroencephalogram,EEG)发现脑活动并非处于静止状态,而是表现出一系列主动调节的周期性变化,此时机体的各种生理功能,如感觉功能,运动功能和自主神经功能等也随着睡眠深度的变化在不同程度上进行着规律的活动。国际上通用的方法是根据睡眠过程中脑电表现,眼球运动情况和肌肉张力的变化将睡眠分为两种不同的时期,即非快速眼动(non-rapid eye movement,NREM)期和快速眼动(rapid eye movement,REM)期。因此正常情况下,一个人一夜中大约有4~6个睡眠周期(即NREM与REM转换交替的过程)出现,互相连接,周而复始。

[0003] 睡眠分期判断的价值在于可以为用户睡眠质量评估提供重要信息。通过计算REM、NREM、以及清醒期的时间占比,就可以对用户一整晚的睡眠情况和质量进行量化分析。如通过加速度传感器摆动幅度的大小或频率来得到用户的浅度睡眠期和清醒期。

[0004] 然而,通过上述方式来分析用户的睡眠质量,维度较单一,且准确率低下。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种数据处理方法及装置,能够精确得到用户的睡眠情况。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种数据处理方法,包括:

[0007] 确定历史睡眠数据;其中,所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据;

[0008] 通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,以及通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期;

[0009] 输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。

[0010] 本申请实施例中,通过聚类模型对历史睡眠数据进行分析,得到该历史睡眠数据中相应的觉醒期、微觉醒期和入睡期,从而通过分类模型对入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和REM期,进而更加精确且细化地实现了对用户睡眠质量的分析。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述聚类模型包括K均值模型,所述历史睡眠数据中包括历史体动数据,所述通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,包括:

[0012] 对所述历史体动数据进行过滤处理,过滤出所述历史体动数据中的异常数据;

[0013] 对过滤处理之后的历史体动数据进行归一化处理,得到目标体动数据;

[0014] 将所述目标体动数据输入至所述K均值模型,输出所述觉醒期、所述微觉醒期和所述入睡期。

[0015] 具体的,所述历史体动数据包括历史体动次数和历史体动能量;相应的,所述目标

体动数据中包括目标体动次数和目标体动能量。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述将所述目标体动数据输入至所述K均值模型,输出所述觉醒期、所述微觉醒期和所述入睡期之前,所述方法还包括:

[0017] 获取睡眠样本数据,所述睡眠样本数据中包括体动样本数据;

[0018] 对所述体动样本数据进行归一化处理,获得归一化处理之后的所述体动样本数据;

[0019] 将所述归一化处理之后的所述体动样本数据输入至所述K均值模型中,训练所述K均值模型;其中,所述K均值模型的质心为3。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述体动样本数据包括体动样本次数和体动样本能量,且所述体动样本次数的权重大于所述体动样本能量的权重。

[0021] 具体的,可以将体动样本次数和体动样本能量进行权重相加之后,再训练该K均值模型,或者,也可以直接根据体动样本次数的权重和体动样本能量的权重来训练该K均值模型等等,本申请实施例对于具体的训练方式不作限定。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述分类模型包括随机森林RF模型,所述通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和REM期,包括:

[0023] 根据所述历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史心率变异性(heart rate variability,HRV)数据;

[0024] 对所述历史HRV数据进行过滤处理,过滤出所述历史HRV数据中的异常数据;

[0025] 按第一预设时长截取过滤处理之后的所述历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据,所述N为大于或等于1的正整数;

[0026] 将每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征输入至所述随机森林(random forests,RF)模型中,输出所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。

[0027] 在一种可能的实现方式中,每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述将每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征输入至所述RF模型中,输出所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期之前,所述方法还包括:

[0029] 获取HRV样本数据,所述HRV样本数据中携带有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签;

[0030] 对所述HRV样本数据进行过滤处理,过滤出所述HRV样本数据中的异常数据;

[0031] 按第三预设时长截取过滤处理之后的所述HRV样本数据,得到M组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据,所述M为大于1的正整数;

[0032] 将每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征输入至所述RF模型中,训练所述RF模型。

[0033] 在一种可能的实现方式中,所述每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项;且所述每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征与所述每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征相对应。

[0034] 其中,所述每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征与

所述每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征相对应,可理解为每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据包括哪些数据特征,即每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据包括哪些数据特征。如每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征包括均值特征和方差特征,则每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征也包括均值特征和方差特征。

[0035] 在一种可能的实现方式中,所述输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期,包括:

[0036] 根据所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期生成睡眠报告,所述睡眠报告包括所述预设时间段内的睡眠质量情况;

[0037] 将所述睡眠报告上传至目标应用(application,App)。

[0038] 第二方面,本申请实施例提供了一种数据处理装置,包括:

[0039] 确定单元,用于确定历史睡眠数据;其中,所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据;

[0040] 第一处理单元,用于通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期;

[0041] 第二处理单元,用于通过分类模型对所述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期;

[0042] 输出单元,用于输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述聚类模型包括K均值模型,所述历史睡眠数据中包括历史体动数据,所述第一处理单元包括:

[0044] 第一过滤子单元,用于对所述历史体动数据进行过滤处理,过滤出所述历史体动数据中的异常数据;

[0045] 归一化子单元,用于对过滤处理之后的所述历史体动数据进行归一化处理,得到目标体动数据;

[0046] K均值模型处理子单元,用于将所述目标体动数据输入至所述K均值模型中,输出所述觉醒期、所述微觉醒期和所述入睡期。

[0047] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0048] 获取单元,用于获取睡眠样本数据,所述睡眠样本数据中包括体动样本数据;

[0049] 归一化单元,用于对所述体动样本数据进行归一化处理,获得归一化处理之后的所述体动样本数据;

[0050] 第一训练单元,用于将所述归一化处理之后的所述体动样本数据输入至所述K均值模型中,训练所述K均值模型;其中,所述K均值模型的质心为3。

[0051] 在一种可能的实现方式中,所述体动样本数据包括体动样本次数和体动样本能量,且所述K均值模型中所述体动样本次数的权重大于所述体动样本能量的权重。

[0052] 在一种可能的实现方式中,所述分类模型包括随机森林RF模型,所述第二处理单元包括:

[0053] 确定子单元,用于根据所述历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史心率变异性HRV数据;

[0054] 第二过滤子单元,用于对所述历史HRV数据进行过滤处理,过滤出所述历史HRV数据中的异常数据;

[0055] 截取子单元,用于按第一预设时长截取过滤处理之后的所述历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据,所述N为大于或等于1的正整数;

[0056] 随机森林RF模型处理子单元,用于将每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征输入至随机森林RF模型中,输出所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。

[0057] 在一种可能的实现方式中,所述每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项。

[0058] 在一种可能的实现方式中,所述获取单元,还用于获取HRV样本数据,所述HRV样本数据中携带有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签;

[0059] 所述装置还包括:

[0060] 过滤单元,用于对所述HRV样本数据进行过滤处理,过滤出所述HRV样本数据中的异常数据;

[0061] 截取单元,用于按第三预设时长截取过滤处理之后的所述HRV样本数据,得到M组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据,所述M为大于1的正整数;

[0062] 第二训练单元,用于将每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征输入至所述RF模型中,训练所述RF模型。

[0063] 在一种可能的实现方式中,所述每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项;且所述每组第四预设时长内过滤处理之后的所述HRV样本数据的数据特征与所述每组第二预设时长内过滤处理之后的所述历史HRV数据的数据特征相对应。

[0064] 在一种可能的实现方式中,所述输出单元,具体用于根据所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期生成睡眠报告,所述睡眠报告包括所述预设时间段内的睡眠质量情况;以及将所述睡眠报告上传至目标应用App。

[0065] 第三方面,本申请实施例还提供了一种数据处理装置,包括:处理器、存储器和输入输出接口,所述处理器和所述存储器、所述输入输出接口通过线路互联;其中,所述存储器存储有程序指令;所述程序指令被所述处理器执行时,使所述处理器执行如第一方面所述的相应的方法。

[0066] 第四方面,本申请实施例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有计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,所述程序指令当被计算机或处理器执行时,使所述计算机或所述处理器执行第一方面所述的方法。

[0067] 第五方面,本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机或处理器上运行时,使得所述计算机或所述处理器执行第一方面所述的方法。

附图说明

[0068] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

- [0069] 图1是本申请实施例提供的一种数据处理系统的框架示意图；
[0070] 图2是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图；
[0071] 图3是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图；
[0072] 图4是本申请实施例提供的一种截取数据的方法流程图；
[0073] 图5是本申请实施例提供的一种训练K均值模型的流程示意图；
[0074] 图6是本申请实施例提供的一种训练RF模型的流程示意图；
[0075] 图7是本申请实施例提供的一种数据处理方法的场景示意图；
[0076] 图8是本申请实施例提供的另一种数据处理装置的结构示意图；
[0077] 图9是本申请实施例提供的一种第一处理单元的结构示意图；
[0078] 图10是本申请实施例提供的又一种数据处理装置的结构示意图；
[0079] 图11是本申请实施例提供的一种第二处理单元的结构示意图。

具体实施方式

[0080] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。

[0081] 参见图1，图1是本申请实施例提供的一种数据处理系统的框架示意图，该数据处理系统可有效解决睡眠分析维度单一且准确率不可靠的问题，即可有效解决无法对睡眠数据进行细分的问题，从而不仅可精确的得到用户睡眠质量情况，而且还可提高对用户睡眠数据分析的准确度。

[0082] 如图1所示，该数据处理系统可包括：检测装置101、数据处理装置102和显示装置103。

[0083] 其中，该检测装置也可以称为睡眠监测器等等，本申请实施例对于该检测装置的名称不作唯一性限定。进一步地，本申请实施例对于该检测装置的具体结构也不作限定。举例来说，该检测装置的产品形态可以包括睡眠带子、智能床垫、智能手环、智能手表等等，可以检测到用户的心电信号的装置。更具体的，该检测装置可以为能够检测到用户夜间睡眠时的心电信号的装置，如该检测装置可用于检测历史睡眠数据，具体的，该检测装置可以检测用户的心率数据、用户的体动次数数据以及用户的体动能能量数据等等，本申请实施例不作限定。

[0084] 其中，对于数据处理装置的具体结构可参考图2所示的示意图，这里不再一一详述。

[0085] 其中，显示装置可以为任意能够显示数据的装置，具体的，该显示装置可以安装有目标应用，即该目标应用可以为能够显示数据处理装置发送的睡眠报告的应用。可选的，该目标应用也可以称为目标客户端等等，本申请实施例不作限定。

[0086] 如图1所示，该检测装置、数据处理装置与显示装置可以互相连接，如通过无线通信的方式连接等等，本申请实施例不作限定。

[0087] 可理解，图1是本申请实施例提供的一种数据处理系统，在具体实现中，该数据处理装置中也可以包括检测芯片，从而通过该数据处理装置直接获取历史睡眠数据等等，本申请实施例不作限定。

[0088] 进一步地，参见图2，图2是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图，

该数据处理装置可用于执行本申请实施例提供的数据处理方法。如图2所示,该数据处理装置包括:处理器201、存储器202和输入输出接口203,该处理器201、存储器202和输入输出接口203通过连接器相互连接。该连接器可包括各类接口、传输线或总线等等,本申请实施例对于该连接器的具体形式不作限定。

[0089] 存储器202包括但不限于是随机存储记忆体(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable programmable read only memory, EPROM)、或便携式只读存储器(compact disc read-only memory, CD-ROM)等等,本申请实施例不作限定。具体的,该存储器202可用于相关指令及数据,以及该存储器还可用于存储各类操作系统等等。本申请实施例中,该存储器还可用于存储聚类模型以及分类模型中的权重参数,以及还可存储与该聚类模型以及分类模型相关的程序指令等等,本申请实施例不作限定。

[0090] 输入输出接口203,例如可通过该输入输出接口与其他装置进行通信等。如本申请实施例中,该数据处理装置可通过该输入输出接口与检测装置以及显示装置通信等等。

[0091] 处理器201可以是一个或多个中央处理器(central processing unit, CPU),在处理器201是一个CPU的情况下,该CPU可以是单核CPU,也可以是多核CPU。可选的,该处理器还可能是其他类型的处理器(如应用处理器)等等。可选的,该处理器还可是由多个处理器构成的处理器组,多个处理器之间通过一个或多个总线连接。

[0092] 可理解,以上仅为本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图,在具体实现中,该数据处理装置可具有比示出的部分更多或更少的部件,可以组合两个或更多个部件,或者可具有不同部件的不同配置实现等等。

[0093] 参见图3,图3是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图,该数据处理方法可应用于图1所示的数据处理装置,以及该数据处理方法还可应用于图2所示的数据处理装置。如图3所示,该数据处理方法包括:

[0094] 301、数据处理装置确定历史睡眠数据;其中,上述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据。

[0095] 本申请实施例中,历史睡眠数据即为用户预设时间段内的睡眠数据,更具体的,即用户夜间睡觉时,检测装置所获取的与用户的心电信号相关的数据。也就是说,该历史睡眠数据为用户睡眠时,与用户的心电信号相关的数据。可选的,该数据处理装置可以直接获取到该历史睡眠数据。即该数据处理装置可直接接收到检测装置所发送的历史睡眠数据。

[0096] 本申请实施例中,该历史睡眠数据由检测装置获取时,该检测装置可以为睡眠带子等等,该睡眠带子可铺在用户的床上。由此,该睡眠带子在检测到用户躺床上之后,该睡眠带子便可获取用户的心电信号,以及在检测到用户经过一晚上睡眠之后,离床之后,该睡眠带子便可将获取到的历史睡眠数据发送给数据处理装置。具体的,该历史睡眠数据中可包括历史心率数据、历史体动次数数据和历史体动能量数据等等,本申请实施例不作限定。

[0097] 可理解,在实际生活中,用户在上床之后,可能由于上厕所等等离床,以及再次上床,因此,本申请实施例中的历史睡眠数据可包括用户上床之后,以及离床之前的数据。其中,离床时间为用户经过一段睡眠之后的离床时间,或者离床时间中的离床还可以理解为用户离开床且超过一定时长,中途无上床。

[0098] 302、数据处理装置通过聚类模型对上述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微

觉醒期和入睡期,以及通过分类模型对上述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期。

[0099] 本申请实施例中,觉醒期可以为用户上床之后,还处于清醒状态的一段时期,微觉醒期可以为用户处于半清醒以及半睡眠的一段时期,入睡期可以为用户入睡的一段时期。浅睡期,可以为用户已不容易被唤醒的一段时间,深睡期,可以为用户更不容易被唤醒的一段时间,REM期可以为用户还在睡觉状态,但是运行中枢可能处于“醒”的状态。其中,对于觉醒期,如在该觉醒期,用户可能在玩手机,又或者在打电话视频等等,本申请实施例不作限定。对于微觉醒期,如用户放下手机,准备睡觉,但未入睡的一段时间。具体的,该觉醒期可以为处于觉醒和入睡的一种状态,如用户可以感觉到周围,但是又处于迷迷糊糊的状态。

[0100] 聚类模型可以通过聚类算法或聚类网络来实现,聚类,即根据相似性原则,将具有较高相似度的数据对象划分至同一类簇,将具有较高相异度的数据对象划分至不同类簇。本申请实施例中,通过聚类模型对历史睡眠数据进行分析,便可根据该聚类模型的特性来得到觉醒期、微觉醒期和入睡期。

[0101] 进一步地,本申请实施例提供了一种如何根据聚类模型来分析历史睡眠数据的方法,如下所示:

[0102] 上述历史睡眠数据中包括历史体动数据,上述通过聚类模型对上述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期,包括:

[0103] 31) 对上述历史体动数据进行过滤处理,过滤出上述历史体动数据中的异常数据;

[0104] 32) 对过滤处理之后的历史体动数据进行归一化处理,得到目标体动数据;

[0105] 33) 将上述目标体动数据输入至K均值模型,输出上述觉醒期、上述微觉醒期和上述入睡期。

[0106] 本申请实施例中,聚类模型可以包括K均值模型,该K均值模型可以为该数据处理装置所训练的模型,也可以为其他装置已训练好发送给该数据处理装置的模型等,本申请实施例不作限定。

[0107] 具体的,数据处理装置所获取到的历史睡眠数据可以包括历史体动数据,且该历史体动数据中可以包括历史体动次数和历史体动能量。为避免数据的混乱或异常,因此,数据处理装置在获取到历史体动数据之后,该数据处理装置还可对历史体动数据进行过滤处理,以过滤出该历史体动数据中的异常数据。如数据处理装置可以根据正常的体动次数,或根据大数据分析出的体动次数范围来确定,从而过滤出不属于该范围的体动次数。同时,为了避免数据的丢失,即为了避免历史睡眠数据中缺少某时刻的体动次数,因此,该数据处理装置在过滤出该历史体动次数中的异常数据之后,还可以以缺省值来填补。如可以用与过滤的数据对应的时刻的前一分钟非异常值来作为缺省值,又或者,以过滤的数据对应的时刻的后一分钟非异常值来作为缺省值,又或者,以历史体动次数中的均值来作为缺省值等等,本申请实施例不作限定。

[0108] 可理解,数据处理装置过滤历史体动能量中的异常数据的方法可对应参考过滤历史体动次数中的异常数据的方法,这里不再一一详述。

[0109] 其中,对过滤处理之后的历史体动数据进行归一化处理的方法可如下所示:

[0110]
$$a = \frac{b - \min}{\max - \min}$$

[0111] 其中,在进行归一化处理之后,便可以使得该过滤处理之后的历史体动数据的值在0至1的区间。其中,a还表示归一化处理之后的过滤处理之后的历史体动数据,即目标体动数据,b可表示归一化处理之前的过滤处理之后的历史体动数据。min可表示该过滤处理之后的历史体动数据中的最小值,max可表示该过滤处理之后的历史体动数据中的最大值。可理解,本申请实施例中,通过对历史体动数据进行归一化处理,可避免不同数据的幅度或范围不同,而增加训练难度,从而不仅可提高K均值模型训练的速度,还可以提高训练的准确度。

[0112] 可理解,以上仅为本申请实施例提供的一种归一化方法,但不应理解为对本申请实施例的限定。

[0113] 该数据处理装置经过过滤处理以及归一化处理之后,便可将得到的目标体动数据输入至已经训练好的K均值模型中,从而使得该K均值模型输出觉醒期、微觉醒期和入睡期。可理解,本申请实施例中的历史睡眠数据中携带各个时刻的数据,即该历史睡眠数据中不仅包括历史体动数据,还可包括与体动数据对应的时刻。

[0114] 分类模型可以通过分类算法或分类网络来实现,分类,即根据已有的数据特征来判别新的数据特征到其应有的样本标签(或类别)中。本申请实施例中,该分类模型中已存储有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签,以及该分类模型中还存储有与深睡期对应的睡眠数据,与浅睡期对应的睡眠数据以及与REM期对应的睡眠数据。由此,在数据处理装置确定历史睡眠数据之后,便可以在确定历史HRV数据之后,将该历史HRV数据输入至该分类模型中,以使得该分类模型对该历史HRV数据进行分类。

[0115] 进一步地,本申请实施例还提供了一种如何根据分类模型分析入睡期的历史睡眠数据的方法,如下所示:

[0116] 上述通过分类模型对上述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和REM期,包括:

[0117] 34) 根据上述历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史心率变异性HRV数据;

[0118] 35) 对上述历史心率变异性数据进行过滤处理,过滤出上述历史心率变异性数据中的异常数据;

[0119] 36) 按第一预设时长截取上述过滤处理之后的历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据,上述N为大于或等于1的正整数;

[0120] 37) 将每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征输入至随机森林RF模型中,输出上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期。

[0121] 本申请实施例中,根据历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史HRV数据的公式可如下所示:

[0122]
$$HRV = 1.0 / \text{heartrate}[\text{heartrate} > \text{threshold}] * 60000$$

[0123] 其中,heart rate可为历史心率数据中的心率数据,HRV可为确定的与heart rate对应的HRV数据。

[0124] 其中,对历史HRV数据进行过滤处理的方法可参考前述实施例的实现方式,这里不再一一详述。

[0125] 可理解,本申请实施例中,还可先可以对历史心率数据进行过滤处理,以过滤出该历史心率数据中的异常数据。举例来说,人的心率范围大致在60~100次/分,而如果数据处

理装置获取到的某一心率数据为120次/分,则该数据处理装置便可过滤出历史心率数据中的异常数据。同时,为了避免数据的缺失(即为了避免数据中缺少某时刻的数据),因此,该数据处理装置在过滤出该历史心率数据中的异常数据之后,还可以以缺省值来填补(或填充)。如可以用与过滤出的数据对应的时刻的前一分钟数据作为缺省值(又或者称为用与过滤出的历史心率数据中的异常数据对应的时刻的前一分钟非异常的历史心率数据来填补),又或者,还可以用与过滤出的历史心率数据中的异常数据对应的时刻的后一分钟数据来填补,又或者,还可以用历史心率数据的均值来填补等等,本申请实施例不作限定。在对历史心率数据过滤处理之后,确定历史HRV数据。

[0126] 可理解,本申请实施例对于上述两种方式不作唯一性限定。

[0127] 本申请实施例中,可利用第一预设时长的窗口动态截取过滤处理之后的历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据。举例来说,可用于五分钟窗口,每步一分钟来动态截取过滤处理之后的历史HRV数据。作为一种示例,参见图4,图4是本申请实施例提供的一种截取数据的方法示意图。如图4所示,图中示出了5组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据,即图中示出的5min为第一预设时长的窗口,用5min来截取,每步1min的历史HRV数据。可理解,图4仅为一种示例,不应理解为对本申请实施例的限定。

[0128] 本申请实施例中,在数据处理装置获取到N组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据之后,该数据处理装置还可以提取每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征。进而将每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征输入至RF模型中,输出深睡期、浅睡期和REM期。具体的,每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项。

[0129] 本申请实施例中,数据处理装置通过K均值模型输出觉醒期、微觉醒期和入睡期,从而通过RF模型进一步分析入睡期,可有效提高对历史睡眠数据的分析效果。以避免仅仅使用RF模型来分析历史睡眠数据,而无法精确区分觉醒期、微觉醒期等等。

[0130] 以上是本申请实施例提供的一种如何通过聚类模型分析历史睡眠数据,以及通过分类模型分析入睡期的历史睡眠数据的方法,以上所介绍的方法各有侧重,其中一个实施例中未详尽描述的实现方式,可参考另一个实施例的实现方式。

[0131] 303、数据处理装置输出上述觉醒期、上述微觉醒期、上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期。

[0132] 具体的,上述输出上述觉醒期、上述微觉醒期、上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期,包括:

[0133] 根据上述觉醒期、上述微觉醒期、上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期生成睡眠报告,上述睡眠报告包括上述预设时间段内的睡眠质量情况;

[0134] 将上述睡眠报告上传至目标应用。

[0135] 本申请实施例对于该数据处理装置生成的睡眠报告的具体形式不作限定,但是,该睡眠报告中包括预设时间段中相应的觉醒期、微觉醒期、深睡期、浅睡期和REM期。

[0136] 本申请实施例中,通过聚类模型对历史睡眠数据进行分析,得到该历史睡眠数据中相应的觉醒期、微觉醒期和入睡期,从而通过分类模型对入睡期进行分析,得到深睡期、

浅睡期和REM期,进而更加精确且细化地实现了对用户睡眠质量的分析。

[0137] 以下将介绍数据处理装置如何训练K均值模型以及如何训练RF模型。

[0138] 参见图5,图5是本申请实施例提供的一种训练K均值模型的流程示意图,训练的K均值模型可用于实现图3所示的方法。如图5所示,该训练方法包括:

[0139] 501、获取睡眠样本数据,上述睡眠样本数据中包括体动样本数据。

[0140] 具体的,该体动样本数据中可包括体动样本次数和体动样本能量。

[0141] 502、对上述体动样本数据进行归一化处理,获得归一化处理之后的体动样本数据。

[0142] 可选的,为提高训练的准确性,在执行步骤502之前,还可以对体动样本数据分别进行过滤处理,即过滤体动样本数据中的异常值。

[0143] 可理解,该数据处理装置如何进行过滤处理以及归一化处理的方法可参考图3所示的具体实现方式,这里不再一一详述。

[0144] 503、将上述归一化处理之后的体动样本数据输入至上述K均值模型中,训练上述K均值模型;其中,上述K均值模型的质心为3。

[0145] 本申请实施例中,由于K均值模型即k-means模型属于聚类模型中的一种,因此,通过设置K均值模型的质心,即可将输入至该模型中的体动样本数据的阈值分为三类阈值,由此将体动样本数据输入至该K均值模型中,便可训练该K均值模型。

[0146] 可理解,本申请实施例中,上述K均值模型中上述体动样本次数的权重大于上述体动样本能量的权重。也就是说,在训练K均值模型的过程中,输入至该K均值模型中的体动样本次数的权重要大于体动样本能量的权重,如在将体动样本次数和体动样本能量归一化到1至1的区间之后,按照预设权重规则将体动样本次数和体动样本能量加权组合成新的数据,输入至该K均值模型中。或者,也可以将体动样本次数和体动样本能量输入至该K均值模型之后,通过该K均值模型调整该体动样本次数和体动样本能量的权重,进而来训练该K均值模型。本申请实施例对于以上实现方式不作限定。

[0147] 实施本申请实施例,通过对睡眠样本数据进行归一化处理(以及过滤处理),从而将该睡眠样本数据输入至K均值模型中,可有效提高K均值模型训练的准确度。

[0148] 参见图6,图6是本申请实施例提供的一种训练RF模型的流程示意图,训练的RF模型可用于实现图3所示的方法。如图6所示,该训练方法包括:

[0149] 601、获取HRV样本数据,HRV样本数据中携带有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签。

[0150] 可理解,获取HRV样本数据的方法可以通过获取到心率样本数据之后,根据图3所示的方法来获取该HRV样本数据。

[0151] 602、对上述HRV样本数据进行过滤处理,过滤出上述HRV样本数据中的异常数据。

[0152] 603、按第三预设时长截取上述过滤处理之后的HRV样本数据,得到M组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据,上述M为大于1的正整数。

[0153] 604、将每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征输入至上述RF模型中,训练上述RF模型。

[0154] 具体的,上述每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项;且上述每组第

四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征与上述每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征相对应。

[0155] 实施本申请实施例,可 effectively 提高训练RF模型的准确度。

[0156] 为了更形象的理解图3至图6所示的方法,参见图7,图7是本申请实施例提供的一种数据处理方法的场景示意图,如图7所示,该方法包括:

[0157] 701、当用户躺在床上时,睡眠带子向c-life传输睡眠数据,具体的,每5秒钟向c-life传输一次数据,每次传输的数据即为5秒钟内的睡眠数据,且一秒钟包含一条数据。

[0158] 可理解,在睡眠带子向c-life传输数据时,可以进行加密。也就是说,睡眠带子向c-life传输的数据为经过加密的睡眠数据。

[0159] 702、睡眠带子传输的睡眠数据经过c-life解码,经过消息中间件(rocketMQ)转发至大数据平台。

[0160] 703、当大数据平台接收到该睡眠数据后,该大数据平台将睡眠数据保存至hbase中,同时大数据平台对睡眠数据进行预处理之后,将预处理之后的睡眠数据经过kafka发送至算法端。

[0161] 其中,对睡眠数据进行预处理的方法可包括如对睡眠数据中包含的时间格式进行转换,又或者对睡眠数据进行分割,又或者,按时间顺序对睡眠数据进行排序等等,本申请实施例不作限定。

[0162] 本申请实施例中,该大数据平台通过将睡眠数据分别保存至hbase和算法端,一方面可对该睡眠数据进行备份,另一方面,可对该睡眠数据进行处理。

[0163] 其中,算法端可包括本申请实施例所提供的数据处理装置。

[0164] 704、算法端通过K均值模型对睡眠数据中的体动数据进行觉醒期、微觉醒期和入睡期的判断,判断之后,进入专家系统进行结果调整。

[0165] 具体的,步骤704的方法可以包括:

[0166] 1) 获取睡眠数据中的体动数据;

[0167] 2) 用中值滤波过滤出体动数据中的异常值,以及采用体动数据中的异常值对应的前一分钟的正常值来填充异常值的缺失;

[0168] 3) 将体动数据进行归一化处理;

[0169] 4) 将归一化处理之后的体动数据输入至k均值模型中,分别得到觉醒期、微觉醒期和入睡期;

[0170] 5) 对得到的觉醒期、微觉醒期和入睡期的结果进行过滤,过滤出不持续1分钟的数据,以及对结果进行合并,合并不大于5分钟的数据。

[0171] 其中,对于5)来说,如得到01:11:00至01:11:30之间为入睡期,则可以过滤掉该入睡期的数据。又如02:00至02:01为入睡期,以及02:01至02:04为觉醒期,则可以将02:00至02:04合并为觉醒期等等,以上仅为一种示例。具体的,还可以通过专家系统对结果进行过滤调整,如人入睡时间需要大于一定的时间才真的叫入睡,如果一人1分钟入睡,1分钟觉醒,这个就会有问题。由此,可根据前一个连续的状态过滤当前震荡的状态(即过滤可能不准确的状态)。

[0172] 705、算法端通过RF模型对入睡期的睡眠数据进行睡眠分期,得到深睡期、浅睡期和快速眼动期,然后进入专家系统,进行结果调整。

[0173] 706、算法端得到睡眠数据中的觉醒期、微觉醒期、浅睡期、深睡期和快速眼动期。

[0174] 707、算法端将睡眠数据中的觉醒期、微觉醒期、浅睡期、深睡期和快速眼动期经过kafka传给大数据平台,然后经过消息中间件传给业务平台,以使得业务平台生成睡眠报告,传输给目标应用。

[0175] 本申请实施例中,该业务平台可以指与检测装置如睡眠带子连接的平台,且该业务平台与算法端数据通信。检测装置可以与业务平台进行数据通信,如睡眠带子向业务平台发送请求,然后该业务平台根据不同的请求,将睡眠带子发送的请求发送至不同的平台。即该业务平台也可以理解为算法端对外通信的接口。

[0176] 可理解,图7所示的方法的具体实现方式,可对应参考前述实施例的描述,这里不再一一详述。

[0177] 实施本申请实施例,可对用户的睡眠进行精确的分析,从而得到用户的睡眠情况,提高用户满意度。

[0178] 上述详细阐述了本申请实施例的方法,下面提供了本申请实施例的装置。

[0179] 参见图8,图8是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图,该数据处理装置可用于执行图3至图7所示的方法,如图8所示,该数据处理装置包括:

[0180] 确定单元801,用于确定历史睡眠数据;其中,上述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据;

[0181] 第一处理单元802,用于通过聚类模型对上述历史睡眠数据进行分析,得到觉醒期、微觉醒期和入睡期;

[0182] 第二处理单元803,用于通过分类模型对上述入睡期进行分析,得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期;

[0183] 输出单元804,用于输出上述觉醒期、上述微觉醒期、上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期。

[0184] 具体的,上述历史睡眠数据中包括历史体动数据,如图9所示,上述第一处理单元802包括:

[0185] 第一过滤子单元8021,用于对上述历史体动数据进行过滤处理,过滤出上述历史体动数据中的异常数据;

[0186] 归一化子单元8022,用于对过滤处理之后的历史体动数据进行归一化处理,得到目标体动数据;

[0187] K均值模型处理子单元8023,用于将上述目标体动数据输入至K均值模型中,输出上述觉醒期、上述微觉醒期和上述入睡期。

[0188] 可选的,如图10所示,上述装置还包括:

[0189] 获取单元805,用于获取睡眠样本数据,上述睡眠样本数据中包括体动样本数据;

[0190] 归一化单元806,用于对上述体动样本数据进行归一化处理,获得归一化处理之后的体动样本数据;

[0191] 第一训练单元807,用于将上述归一化处理之后的体动样本数据输入至上述K均值模型中,训练上述K均值模型;其中,上述K均值模型的质心为3。

[0192] 在一种可能的实现方式中,上述体动样本数据包括体动样本次数和体动样本能量,且上述K均值模型中上述体动样本次数的权重大于上述体动样本能量的权重。

[0193] 具体的,如图11所示,上述第二处理单元803包括:

[0194] 确定子单元8031,用于根据上述历史睡眠数据中入睡期的历史心率数据确定历史心率变异性HRV数据;

[0195] 第二过滤子单元8032,用于对上述历史心率变异性数据进行过滤处理,过滤出上述历史心率变异性数据中的异常数据;

[0196] 截取子单元8033,用于按第一预设时长截取上述过滤处理之后的历史HRV数据,得到N组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据,上述N为大于或等于1的正整数;

[0197] 随机森林RF模型处理子单元8034,用于将每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征输入至随机森林RF模型中,输出上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期。

[0198] 具体的,上述每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项。

[0199] 可选的,上述获取单元801,还用于获取HRV样本数据,上述HRV样本数据中携带有深睡期标签、浅睡期标签和REM期标签;

[0200] 如图10所示,上述装置还包括:

[0201] 过滤单元808,用于对上述HRV样本数据进行过滤处理,过滤出上述HRV样本数据中的异常数据;

[0202] 截取单元809,用于按第三预设时长截取上述过滤处理之后的HRV样本数据,得到M组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据,上述M为大于1的正整数;

[0203] 第二训练单元810,用于将每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征输入至上述RF模型中,训练上述RF模型。

[0204] 具体的,上述每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征包括均值特征、方差特征、最大值特征、最小值特征和中值特征中的一项或多项;且上述每组第四预设时长内过滤处理之后的HRV样本数据的数据特征与上述每组第二预设时长内过滤处理之后的历史HRV数据的数据特征相对应。

[0205] 具体的,上述输出单元804,具体用于根据上述觉醒期、上述微觉醒期、上述深睡期、上述浅睡期和上述REM期生成睡眠报告,上述睡眠报告包括上述预设时间段内的睡眠质量情况;以及将上述睡眠报告上传至目标应用App。

[0206] 可理解,图2所示的数据处理装置中的处理器可用于执行获取单元、第一处理单元和第二处理单元的实现方式,以及图2所示的输入输出接口可用于执行输出单元的实现方式。可选的,输入输出接口还可用于执行获取单元所执行的实现方式。

[0207] 进一步地,图2中的处理器还可用于执行归一化单元、第一训练单元、过滤单元、截取单元和第二训练单元的实现方式,

[0208] 需要说明的是,各个单元的实现还可以对应参照图3至图7所示的方法实施例的相应描述。

[0209] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:ROM或随机存储记忆体RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

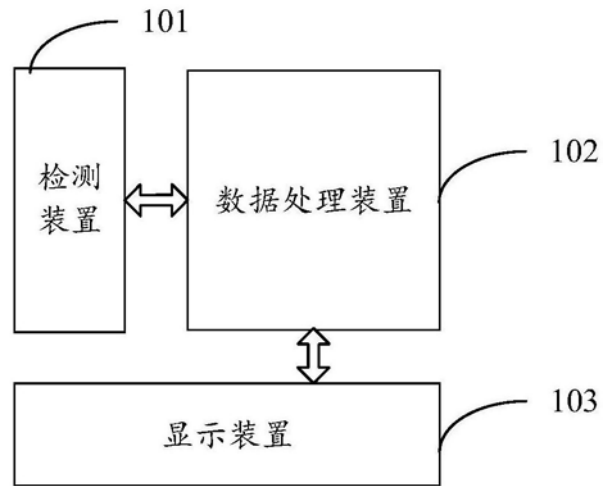


图1

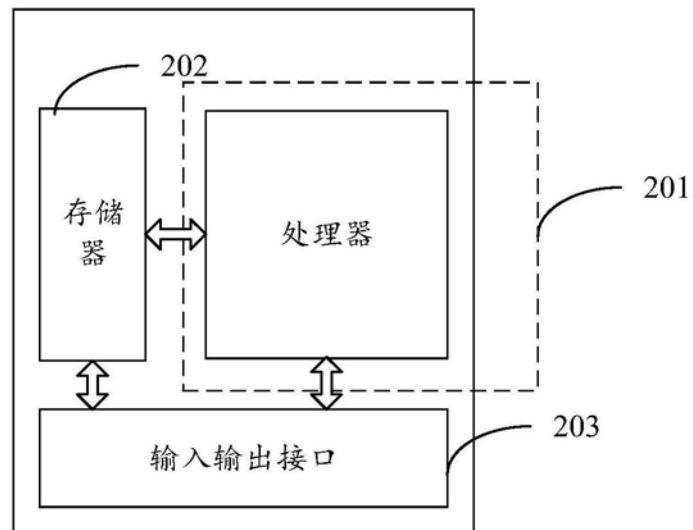


图2

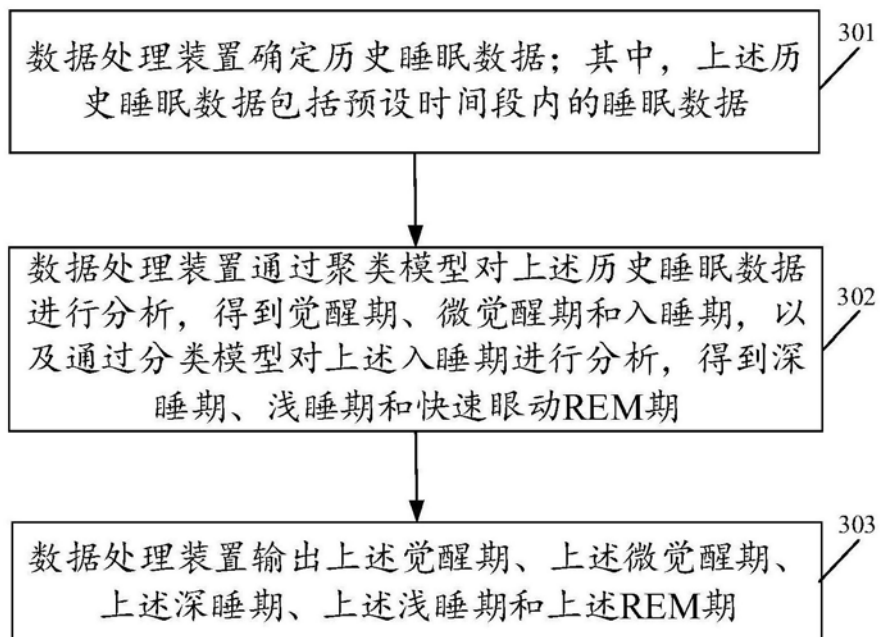


图3

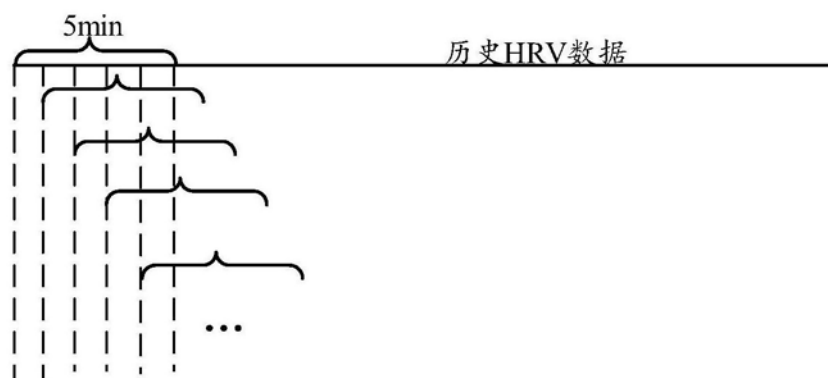


图4

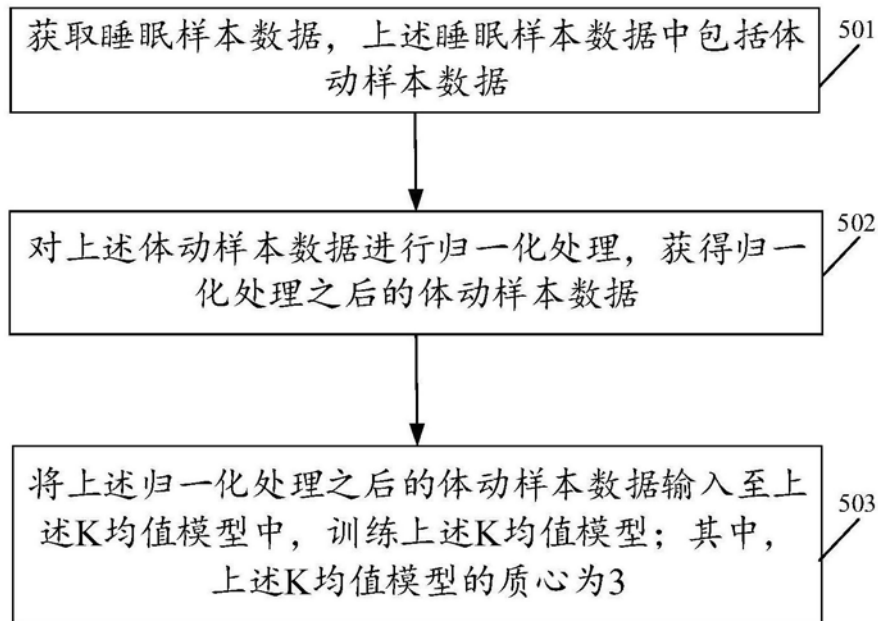


图5

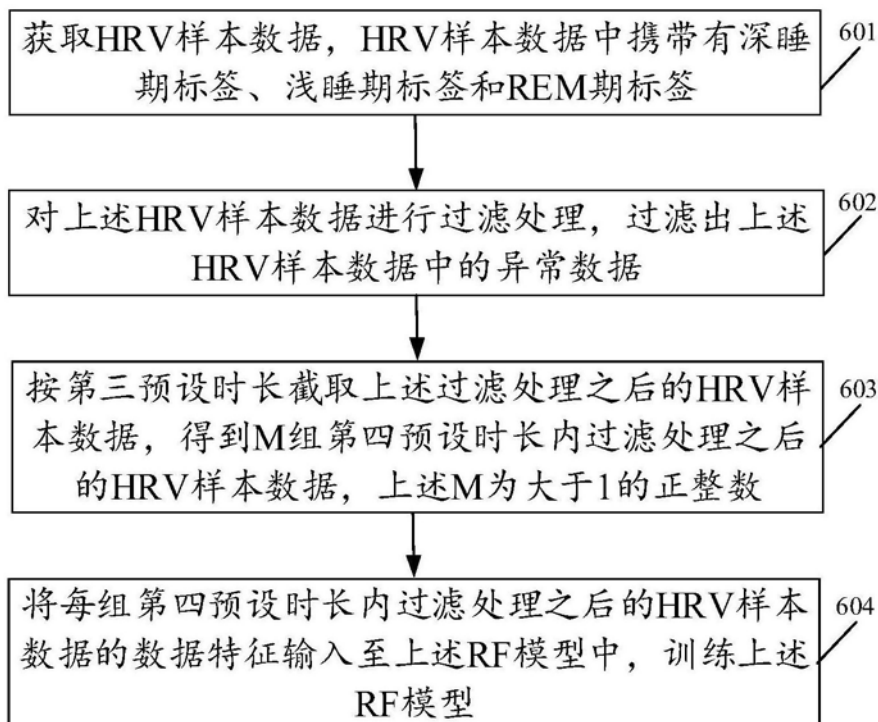


图6

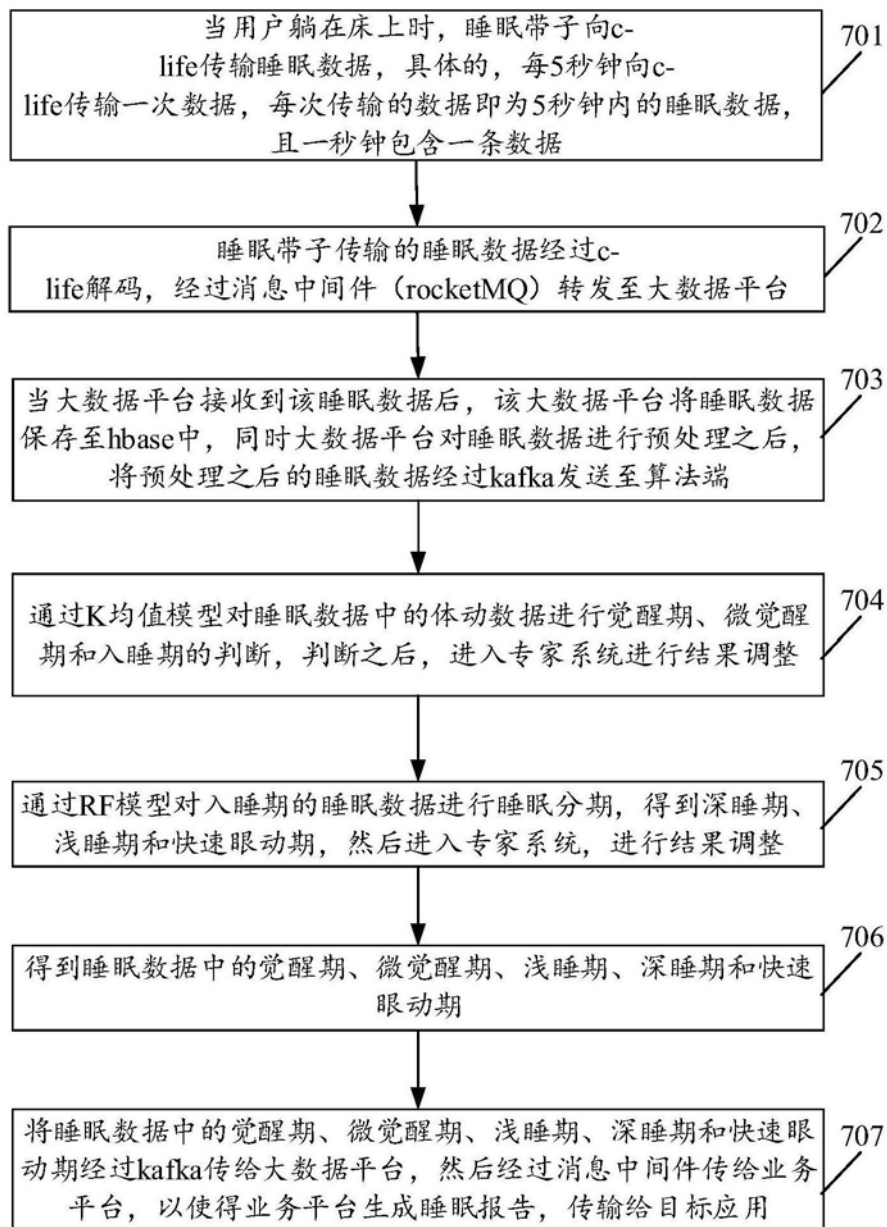


图7

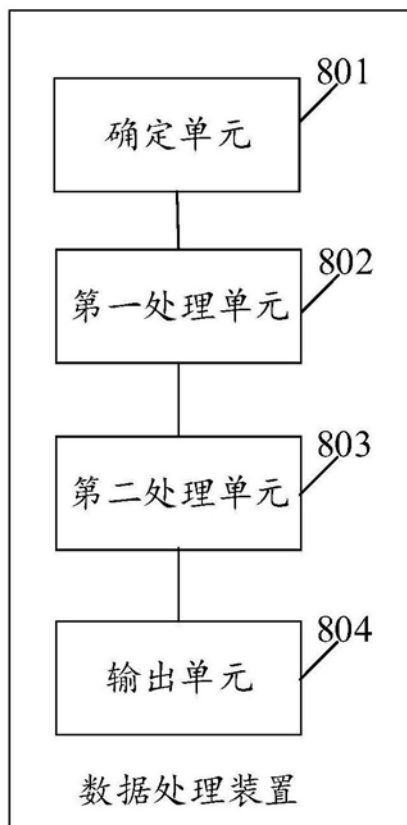


图8

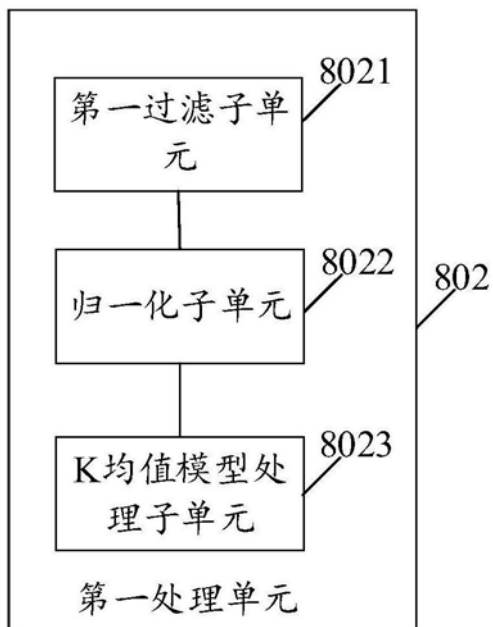


图9

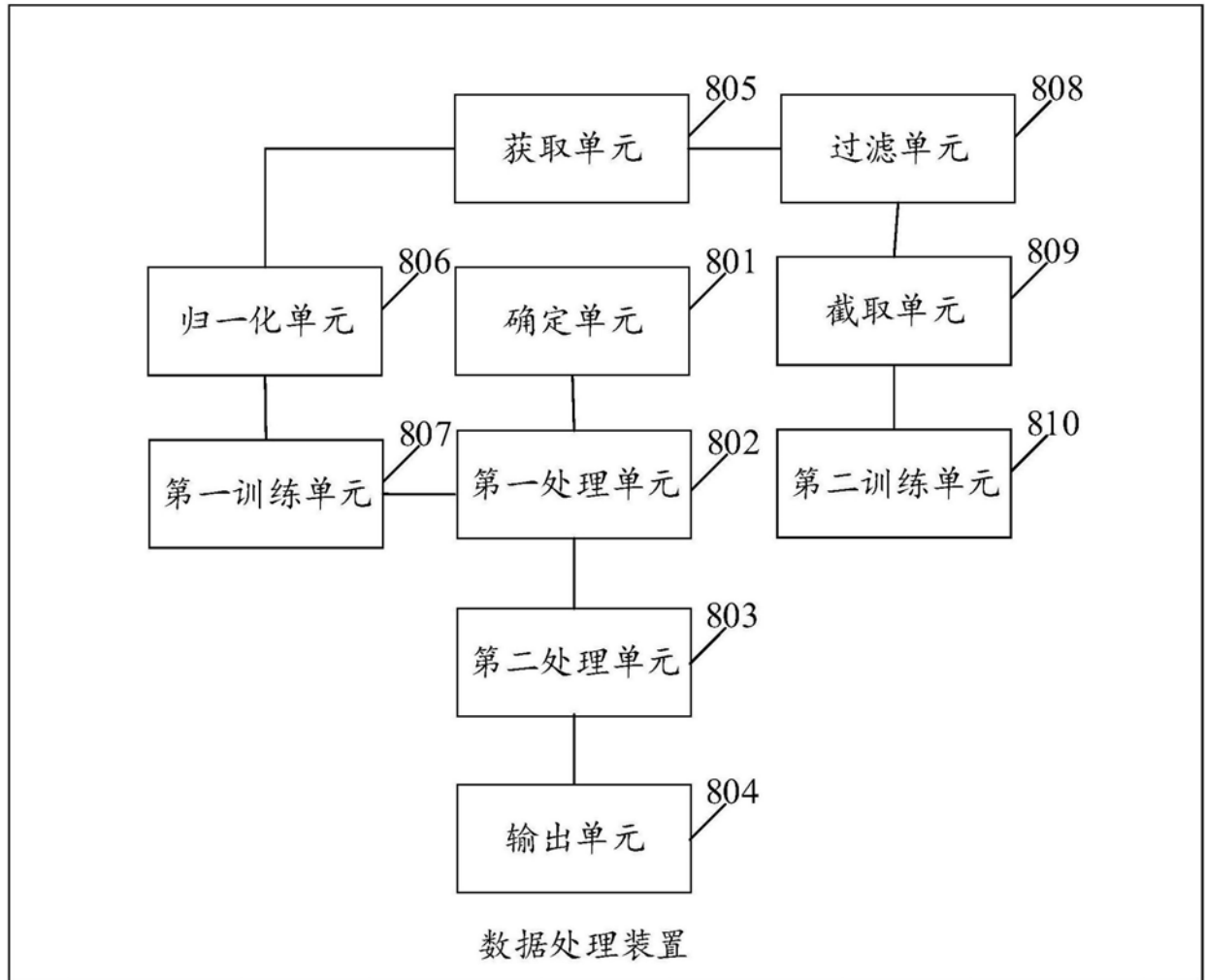


图10

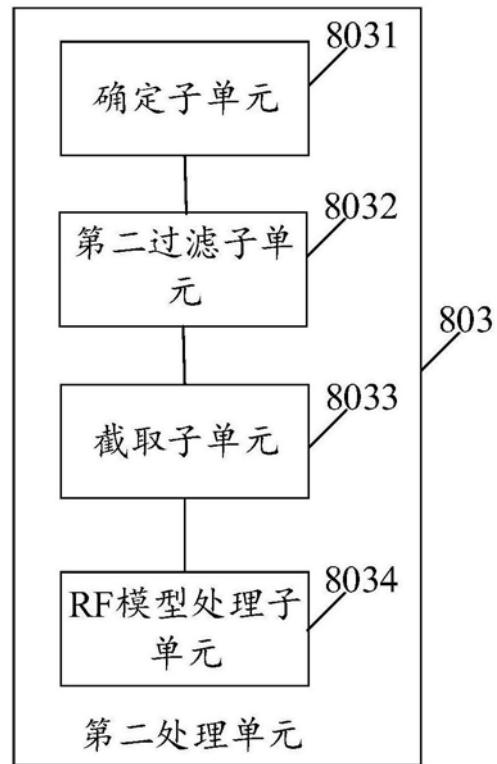


图11

专利名称(译)	数据处理方法及装置		
公开(公告)号	CN109222950A	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201811220443.6	申请日	2018-10-19
[标]发明人	王鑫宇 刘诗媛 张启 章啸		
发明人	王鑫宇 刘诗媛 张启 章啸		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00 G16H80/00 G06F16/00		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/4815 A61B5/7203 A61B5/7267 G16H80/00		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种数据处理方法及装置，该方法包括：确定历史睡眠数据；其中，所述历史睡眠数据包括预设时间段内的睡眠数据；通过聚类模型对所述历史睡眠数据进行分析，得到觉醒期、微觉醒期和入睡期，以及通过分类模型对所述入睡期进行分析，得到深睡期、浅睡期和快速眼动REM期；输出所述觉醒期、所述微觉醒期、所述深睡期、所述浅睡期和所述REM期。相应的，还提供了对应的装置。采用本申请，可精确得到用户的睡眠情况。

