



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106037670 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610534652.2

(22)申请日 2016.07.05

(71)申请人 吴本刚

地址 315200 浙江省宁波市镇海区鼓楼东
路32号

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京高航知识产权代理有限
公司 11530

代理人 赵永强

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A47G 9/10(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

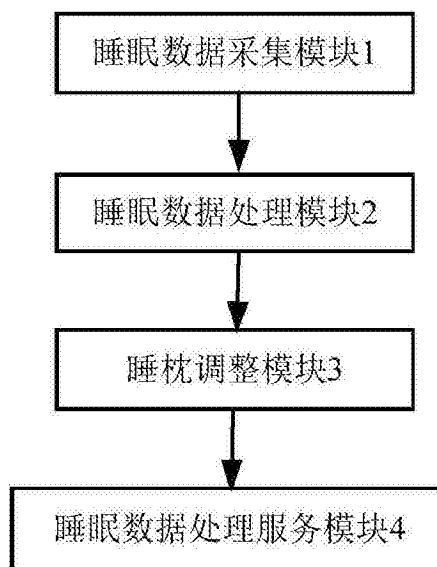
权利要求书3页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

一种基于云计算的智能睡枕系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于云计算的智能睡枕系统,包括睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4,所述睡眠数据处理模块2包括睡眠数据存储子模块21、睡眠数据提取子模块22、睡眠质量值计算子模块23和睡眠质量分析子模块24,所述睡眠数据处理服务模块4包括任务规划子模块41、可信组合评估子模块42。本发明实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值,且构建成本低;设置了睡眠数据提取子模块,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率。



1. 一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,包括:

(1)睡眠数据采集模块,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

(2)睡眠数据处理模块,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

1)睡眠数据存储子模块,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

2)睡眠数据提取子模块,用于提取当前时间段的睡眠数据;

3)睡眠质量值计算子模块,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

$$Ms1 = Y_s \times Q_s + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$$

其中 Y_s 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_s 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_s + Q_B + Q_H = 1$;

4)睡眠质量分析子模块,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

(3)睡枕调整模块,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

(4)睡眠数据处理服务模块,用于为睡眠数据处理模块对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

2. 根据权利要求1所述的一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,所述睡眠质量分析子模块的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

3. 根据权利要求1所述的一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,所述睡枕调整模块的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

4. 根据权利要求1所述的一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,所述 Q_s 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为[75,100]。

5. 根据权利要求1所述的一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,所述睡眠数据处理服务模块包括:

1)任务规划子模块,用于对对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

2)可信组合评估子模块,用于根据任务规划子模块生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{os} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块获得的任务规划 $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{os} 约束为 $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池

SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{os} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 CS_γ , $v \in [1, 4]$, $\omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$\begin{cases} X(CS_\gamma) = \sum_k \frac{Q_{osmax}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{osmax}(k) - Q_{osmin}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0,1\} \\ \sum_k w_k = 1, \quad w_k \in [0,1] \end{cases}$$

其中, $Q_{osmax}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{os} 最大值, $Q_{osmin}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{os} 最小值, $SP_{v\omega} R_h$ 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{os} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

6.根据权利要求1所述的一种基于云计算的智能睡枕系统,其特征是,所述睡眠数据提取子模块具体执行以下操作:

设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数,发起提取请求 M_j 的节点为 x_j ,在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$, $j \in [1, n]$;

当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时,检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据,若是,根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息,创建查询的响应消息 C_{M_j} ,并根据 x_j 的位置信息,将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j ,然后将 x_j 的生命值减1,若 x_j 的生命值为0,丢弃提取请求 M_j ,若不为0,采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的Q值,将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点,概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为(5,8],在网络拥堵时的取值范围为[0,3);

设定Q值的计算公式为:

$$Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻 t 节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times$

$\{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间; 函数 $1[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为 1, $x \leq 0$ 时取值为 0, α 的取值范围是 $[0.25, 0.3]$, β 的取值范围是 $[0.45, 0.5]$ 。

一种基于云计算的智能睡枕系统

技术领域

[0001] 本发明涉及云计算应用领域,具体涉及一种基于云计算的智能睡枕系统。

背景技术

[0002] 目前云计算的热潮开始普及,依据互联网+的想法,云计算也逐步的应用于平常生活的方方面面,从而给人们的生活带来了极大的方便。如今的社会竞争激烈,工作压力大,人们的睡眠质量普遍不高,睡眠质量不高会影响工作效率和质量,且身体健康状况也不容乐观。究其根本,原因在与人们对自己的睡枕的高度、温度不太注意。睡枕的高度及温度过高或者过低都会导致睡眠质量太差。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供一种基于云计算的智能睡枕系统。

[0004] 本发明的目的采用以下技术方案来实现:

[0005] 一种基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0006] (1)睡眠数据采集模块,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0007] (2)睡眠数据处理模块,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0008] 1)睡眠数据存储子模块,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0009] 2)睡眠数据提取子模块,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0010] 3)睡眠质量值计算子模块,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

[0011] $Ms1 = Y_S \times Q_S + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$

[0012] 其中 Y_S 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_S 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_S + Q_B + Q_H = 1$;

[0013] 4)睡眠质量分析子模块,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0014] (3)睡枕调整模块,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0015] (4)睡眠数据处理服务模块,用于为睡眠数据处理模块对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0016] 优选地,所述睡眠质量分析子模块的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0017] 优选地,所述睡枕调整模块的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0018] 优选地,所述 Q_S 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为[75,100]。

[0019] 其中,所述睡眠数据处理服务模块包括:

[0020] 1)任务规划子模块,用于对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0021] 2)可信组合评估子模块,用于根据任务规划子模块生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0022] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{O_S} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块获得的任务规划 $G=\{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{O_S} 约束为 $C=\{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{O_S} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 CS_γ , $v \in [1, 4]$, $\omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$[0023] \quad \left\{ \begin{array}{l} X(CS_\gamma) = \sum_k \frac{Q_{O_{Smax}}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{O_{Smax}}(k) - Q_{O_{Smin}}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0, 1\} \\ \sum_k w_k = 1, \quad w_k \in [0, 1] \end{array} \right.$$

[0024] 其中, $Q_{O_{Smax}}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{O_S} 最大值, $Q_{O_{Smin}}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{O_S} 最小值, $SP_{v\omega}$ R_h 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{O_S} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0025] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0026] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0027] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0028] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

[0029] 其中,所述睡眠数据提取子模块具体执行以下操作:

[0030] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数,发起提取请求 M_j 的节点为 x_j ,在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$, $j \in [1, n]$;

[0031] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时,检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据,若是,根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息,创建查询的

响应消息 C_{M_j} ,并根据 x_j 的位置信息,将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j ,然后将 x_j 的生命值减1,若 x_j 的生命值为0,丢弃提取请求 M_j ,若不为0,采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的Q值,将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点,概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为(5,8],在网络拥堵时的取值范围为[0,3);

[0032] 设定Q值的计算公式为:

$$[0033] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0034] 其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻t节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间;函数 $l[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为1, $x \leq 0$ 时取值为0, α 的取值范围是[0.25,0.3], β 的取值范围是[0.45,0.5]。

[0035] 本发明的有益效果为:

[0036] 1、设置睡眠数据采集模块、睡眠数据处理模块、睡枕调整模块和睡眠数据处理服务模块,实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值;

[0037] 2、睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率;

[0038] 3、设置睡眠数据处理服务模块,实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源,降低了系统的构建成本。

附图说明

[0039] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0040] 图1是本发明各模块的连接示意图;

[0041] 图2是本发明睡眠数据处理模块的结构示意图;

[0042] 图3是本发明睡眠数据处理服务模块的结构示意图。

[0043] 附图标记:

[0044] 睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3、睡眠数据处理服务模块4、睡眠数据存储子模块21、睡眠数据提取子模块22、睡眠质量值计算子模块23、睡眠质量分析子模块24、任务规划子模块41、可信组合评估子模块42。

具体实施方式

[0045] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0046] 实施例1

[0047] 参见图1、图2、图3,本实施例的基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0048] (1)睡眠数据采集模块1,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0049] (2)睡眠数据处理模块2,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0050] 1)睡眠数据存储子模块21,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0051] 2)睡眠数据提取子模块22,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0052] 3)睡眠质量值计算子模块23,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

[0053] $Ms1 = Y_S \times Q_S + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$

[0054] 其中 Y_S 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_S 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_S + Q_B + Q_H = 1$;

[0055] 4)睡眠质量分析子模块24,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0056] (3)睡枕调整模块3,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0057] (4)睡眠数据处理服务模块4,用于为睡眠数据处理模块2对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0058] 其中,所述睡眠质量分析子模块24的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0059] 其中,所述睡枕调整模块3的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0060] 其中,所述 Q_S 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为[75,100]。

[0061] 其中,所述睡眠数据处理服务模块4包括:

[0062] 1)任务规划子模块41,用于对对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0063] 2)可信组合评估子模块42,用于根据任务规划子模块41生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0064] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{os} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块41获得的任务规划 $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{os} 约束为 $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{os} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 CS_γ , $v \in [1, 4]$, $\omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$[0065] \quad \left\{ \begin{array}{l} X(CS_{\gamma}) = \sum_k \frac{Q_{O_{Smax}}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{O_{Smax}}(k) - Q_{O_{Smin}}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0,1\} \\ \sum_k^d w_k = 1, \quad w_k \in [0,1] \end{array} \right.$$

[0066] 其中, $Q_{O_{Smax}}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{O_S} 最大值, $Q_{O_{Smin}}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{O_S} 最小值, $SP_{v\omega}$ R_h 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{O_S} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0067] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0068] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0069] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0070] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

[0071] 其中,所述睡眠数据提取子模块22具体执行以下操作:

[0072] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数,发起提取请求 M_j 的节点为 x_j ,在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$, $j \in [1, n]$;

[0073] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时,检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据,若是,根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息,创建查询的响应消息 C_{M_j} ,并根据 x_j 的位置信息,将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j ,然后将 x_j 的生命值减1,若 x_j 的生命值为0,丢弃提取请求 M_j ,若不为0,采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的Q值,将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点,概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为 $(5, 8]$,在网络拥堵时的取值范围为 $[0, 3)$;

[0074] 设定Q值的计算公式为:

$$[0075] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0076] 其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示阻塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻 t 节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间;函数 $1[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为1, $x \leq 0$ 时取值为0, α 的取值范围是 $[0.25, 0.3]$, β 的取值范围是 $[0.45, 0.5]$ 。

[0077] 本实施例设置睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4,实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改

善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值;设置睡眠数据处理服务模块4,实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源,降低了系统的构建成本;睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块22,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率,其中本实施例取值 $\alpha=0.3$, $\beta=0.45$,睡眠数据的处理效率提高了3.2%。

[0078] 实施例2

[0079] 参见图1、图2、图3,本实施例的基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0080] (1)睡眠数据采集模块1,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0081] (2)睡眠数据处理模块2,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0082] 1)睡眠数据存储子模块21,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0083] 2)睡眠数据提取子模块22,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0084] 3)睡眠质量值计算子模块23,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

[0085] $Ms1 = Y_S \times Q_S + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$

[0086] 其中 Y_S 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_S 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_S + Q_B + Q_H = 1$;

[0087] 4)睡眠质量分析子模块24,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0088] (3)睡枕调整模块3,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0089] (4)睡眠数据处理服务模块4,用于为睡眠数据处理模块2对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0090] 其中,所述睡眠质量分析子模块24的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0091] 其中,所述睡枕调整模块3的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0092] 其中,所述 Q_S 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为[75,100]。

[0093] 其中,所述睡眠数据处理服务模块4包括:

[0094] 1)任务规划子模块41,用于对对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0095] 2)可信组合评估子模块42,用于根据任务规划子模块41生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0096] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{os} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块41获得的任

务规划 $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$, 对应的 Q_{OS} 约束为 $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, 每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务, 对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$, 其包含的 Q_{OS} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$, 由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 CS_γ , $v \in [1, 4]$, $\omega \in [1, m_v]$, 定义模型为:

$$[0097] \quad \begin{cases} X(CS_\gamma) = \frac{\sum_k Q_{OSmax}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{OSmax}(k) - Q_{OSmin}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0, 1\} \\ \sum_k w_k = 1, \quad w_k \in [0, 1] \end{cases}$$

[0098] 其中, $Q_{OSmax}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{OS} 最大值, $Q_{OSmin}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{OS} 最小值, $SP_{v\omega}$ R_h 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{OS} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0099] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序, 选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0100] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0101] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0102] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案, 并将其作为样本进行学习, 如果新的优选云服务组合方案已经出现过, 则直接调用其函数值。

[0103] 其中, 所述睡眠数据提取子模块22具体执行以下操作:

[0104] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数, 发起提取请求 M_j 的节点为 x_j , 在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$, $j \in [1, n]$;

[0105] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时, 检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据, 若是, 根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息, 创建查询的响应消息 C_{M_j} , 并根据 x_j 的位置信息, 将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j , 然后将 x_j 的生命值减1, 若 x_j 的生命值为0, 丢弃提取请求 M_j , 若不为0, 采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的Q值, 将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点, 概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为 $(5, 8]$, 在网络拥堵时的取值范围为 $[0, 3)$;

[0106] 设定Q值的计算公式为:

$$[0107] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0108] 其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻 t 节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表

示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间;函数 $1[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为1, $x \leq 0$ 时取值为0, α 的取值范围是 $[0.25, 0.3]$, β 的取值范围是 $[0.45, 0.5]$ 。

[0109] 本实施例设置睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4,实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值;设置睡眠数据处理服务模块4,实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源,降低了系统的构建成本;睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块22,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率,其中本实施例取值 $\alpha = 0.28$, $\beta = 0.46$,睡眠数据的处理效率提高了3%。

[0110] 实施例3

[0111] 参见图1、图2、图3,本实施例的基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0112] (1)睡眠数据采集模块1,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0113] (2)睡眠数据处理模块2,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0114] 1)睡眠数据存储子模块21,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0115] 2)睡眠数据提取子模块22,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0116] 3)睡眠质量值计算子模块23,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

[0117] $Ms1 = Y_S \times Q_S + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$

[0118] 其中 Y_S 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_S 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_S + Q_B + Q_H = 1$;

[0119] 4)睡眠质量分析子模块24,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0120] (3)睡枕调整模块3,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0121] (4)睡眠数据处理服务模块4,用于为睡眠数据处理模块2对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0122] 其中,所述睡眠质量分析子模块24的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0123] 其中,所述睡枕调整模块3的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0124] 其中,所述 Q_S 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为 $[75, 100]$ 。

[0125] 其中,所述睡眠数据处理服务模块4包括:

[0126] 1)任务规划子模块41,用于对对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0127] 2)可信组合评估子模块42,用于根据任务规划子模块41生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0128] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{os} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块41获得的任务规划 $G=\{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{os} 约束为 $C=\{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{os} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 $CS_\gamma, v \in [1, 4], \omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$[0129] \quad \begin{cases} X(CS_\gamma) = \frac{\sum_k^4 \frac{Q_{osmax}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{osmax}(k) - Q_{osmin}(k)} \times w_k}{\sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4} \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0, 1\} \\ \sum_k^d w_k = 1, \quad w_k \in [0, 1] \end{cases}$$

[0130] 其中, $Q_{osmax}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{os} 最大值, $Q_{osmin}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{os} 最小值, $SP_{v\omega} R_h$ 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{os} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0131] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0132] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0133] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0134] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

[0135] 其中,所述睡眠数据提取子模块22具体执行以下操作:

[0136] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数,发起提取请求 M_j 的节点为 x_j ,在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}, j \in [1, n]$;

[0137] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时,检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据,若是,根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息,创建查询的响应消息 C_{M_j} ,并根据 x_j 的位置信息,将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j ,然后将 x_j 的生命值减1,若 x_j 的生命值为0,丢弃提取请求 M_j ,若不为0,采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的Q值,将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点,概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为 $(5, 8]$,在网络拥堵时的取值范围为 $[0, 3)$;

[0138] 设定Q值的计算公式为:

$$[0139] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0140] 其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻t节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间;函数 $1[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为1, $x \leq 0$ 时取值为0, α 的取值范围是 $[0.25, 0.3]$, β 的取值范围是 $[0.45, 0.5]$ 。

[0141] 本实施例设置睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4,实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值;设置睡眠数据处理服务模块4,实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源,降低了系统的构建成本;睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块22,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率,其中本实施例取值 $\alpha = 0.27$, $\beta = 0.47$,睡眠数据的处理效率提高了2.5%。

[0142] 实施例4

[0143] 参见图1、图2、图3,本实施例的基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0144] (1)睡眠数据采集模块1,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0145] (2)睡眠数据处理模块2,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0146] 1)睡眠数据存储子模块21,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0147] 2)睡眠数据提取子模块22,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0148] 3)睡眠质量值计算子模块23,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

$$[0149] \quad Ms1 = Y_s \times Q_s + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$$

[0150] 其中 Y_s 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_s 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_s + Q_B + Q_H = 1$;

[0151] 4)睡眠质量分析子模块24,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0152] (3)睡枕调整模块3,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0153] (4)睡眠数据处理服务模块4,用于为睡眠数据处理模块2对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0154] 其中,所述睡眠质量分析子模块24的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0155] 其中,所述睡枕调整模块3的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0156] 其中,所述 Q_s 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为

[75,100]。

[0157] 其中,所述睡眠数据处理服务模块4包括:

[0158] 1)任务规划子模块41,用于对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0159] 2)可信组合评估子模块42,用于根据任务规划子模块41生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0160] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{OS} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块41获得的任务规划 $G=\{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{OS} 约束为 $C=\{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{OS} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 $CS_\gamma, v \in [1, 4], \omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$[0161] \quad \left\{ \begin{array}{l} X(CS_\gamma) = \sum_k \frac{Q_{OSmax}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{OSmax}(k) - Q_{OSmin}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0,1\} \\ \sum_k w_k = 1, \quad w_k \in [0,1] \end{array} \right.$$

[0162] 其中, $Q_{OSmax}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{OS} 最大值, $Q_{OSmin}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{OS} 最小值, $SP_{v\omega}$ 为隶属于 SP_v 的一条 Q_{OS} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0163] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0164] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0165] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0166] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

[0167] 其中,所述睡眠数据提取子模块22具体执行以下操作:

[0168] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数,发起提取请求 M_j 的节点为 x_j ,在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}, j \in [1, n]$;

[0169] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时,检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据,若是,根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息,创建查询的响应消息 C_{M_j} ,并根据 x_j 的位置信息,将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j ,然后将 x_j 的生命值减1,

若 x_j 的生命值为0,丢弃提取请求 M_j ,若不为0,采用Q学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对应节点的Q值,将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中Q值最大的节点,概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为(5,8],在网络拥堵时的取值范围为[0,3);

[0170] 设定Q值的计算公式为:

$$[0171] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0172] 其中, Q_{new} 表示Q的新值, Q_{old} 表示Q的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻t节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间;函数 $1[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为1, $x \leq 0$ 时取值为0, α 的取值范围是[0.25,0.3], β 的取值范围是[0.45,0.5]。

[0173] 本实施例设置睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4,实现了智能睡枕系统的构建,实现了睡枕高度、温度的智能调整控制,改善人们的睡眠质量,具有很好的使用价值;设置睡眠数据处理服务模块4,实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源,降低了系统的构建成本;睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块22,提高了睡眠数据提取的效率,进一步提高了睡眠数据的处理效率,其中本实施例取值 $\alpha = 0.26$, $\beta = 0.48$,睡眠数据的处理效率提高了3%。

[0174] 实施例5

[0175] 参见图1、图2、图3,本实施例的基于云计算的智能睡枕系统,包括:

[0176] (1)睡眠数据采集模块1,用于采集睡眠数据,所述睡眠数据包括睡枕的高度和温度、用户的血压值和心跳次数,其中每5分钟进行一次采集;

[0177] (2)睡眠数据处理模块2,用于对睡眠数据进行处理,分析计算睡眠质量,包括:

[0178] 1)睡眠数据存储子模块21,用于将睡眠数据按时间段存储到云服务资源池中,所述时间段单位设置为每30分钟;

[0179] 2)睡眠数据提取子模块22,用于提取当前时间段的睡眠数据;

[0180] 3)睡眠质量值计算子模块23,用于根据当前时间段的睡眠数据,分析计算当前时间段的睡眠质量值 $Ms1$,具体的计算公式为:

$$[0181] \quad Ms1 = Y_S \times Q_S + Y_B \times Q_B + N_H \times Q_H$$

[0182] 其中 Y_S 为当前时间段的平均人体小压, Y_B 为当前时间段的平均人体大压, N_H 为当前时间段的平均心跳次数, Q_S 、 Q_B 、 Q_H 分别为平均人体小压、平均人体大压、平均心跳次数的自定义权重,代表对睡眠质量的影响程度,满足 $Q_S + Q_B + Q_H = 1$;

[0183] 4)睡眠质量分析子模块24,用于分析当前时间段的睡眠质量值是否处于正常的睡眠质量值范围,得出睡眠质量分析结果;

[0184] (3)睡枕调整模块3,用于根据睡眠质量分析结果进行睡枕的高度和温度的调整;

[0185] (4)睡眠数据处理服务模块4,用于为睡眠数据处理模块2对睡眠数据的处理过程提供相应的存储和计算资源。

[0186] 其中,所述睡眠质量分析子模块24的睡眠质量分析结果判定原则为:当睡眠质量

值小于最小的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于一级低级水平;睡眠质量值大于最大的正常的睡眠质量值时,判定睡眠质量处于二级低级水平。

[0187] 其中,所述睡枕调整模块3的调整原则为:当睡眠质量处于一级低级水平,将睡枕的高度提高1mm;当睡眠质量处于二级低级水平,将睡枕的高度降低1mm。

[0188] 其中,所述 Q_S 、 Q_B 、 Q_H 的取值分别为30%、30%、40%,所述正常的睡眠质量值范围为[75,100]。

[0189] 其中,所述睡眠数据处理服务模块4包括:

[0190] 1)任务规划子模块41,用于对睡眠数据的处理过程划分为多个子任务,并为每个子任务匹配满足其需求的云端服务资源池,形成云服务组合方案,以获得对睡眠数据的处理过程中所需的存储资源和计算资源;

[0191] 2)可信组合评估子模块42,用于根据任务规划子模块41生成的大数据服务的任务规划,执行云服务组合方案的评估,选择最优的云服务组合方案,为每个子任务提供相应的存储和计算资源,具体为:

[0192] A、根据云端服务资源池 SP_v 和对应的服务质量 Q_{oS} 历史记录,进行云服务组合方案的效用函数 X 的建模并初始化模型中效用函数的各参数,设由任务规划子模块41获得的任务规划 $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$,对应的 Q_{oS} 约束为 $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$,每个子任务 G_v 对应的云端服务资源池 SP_v 共有 m_v 个服务,对于云端服务资源池 SP_v 中的每一个服务 $SP_{v\omega}$,其包含的 Q_{oS} 历史记录个数为 $L_{v\omega}$,由 SP_v 形成的第 γ 个可行的云服务组合方案为 CS_γ , $v \in [1, 4]$, $\omega \in [1, m_v]$,定义模型为:

$$[0193] \quad \left\{ \begin{array}{l} X(CS_\gamma) = \sum_k \frac{Q_{oSmax}(k) - \sum_{v=1}^4 \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_d(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h}}{Q_{oSmax}(k) - Q_{oSmin}(k)} \times w_k \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} q_k(SP_{v\omega} R_h) \times x_{v\omega-h} \leq C_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ \sum_{\omega=1}^{m_v} \sum_{h=1}^{L_{v\omega}} x_{v\omega-h} = 1, \quad x_{v\omega-h} \in \{0,1\} \\ \sum_k w_k = 1, \quad w_k \in [0,1] \end{array} \right.$$

[0194] 其中, $Q_{oSmax}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{oS} 最大值, $Q_{oSmin}(k)$ 为第 k 维度的 Q_{oS} 最小值, $SP_{v\omega} R_h$ 为隶属于 $SP_{v\omega}$ 的一条 Q_{oS} 历史记录, $x_{v\omega-h}$ 表示模型中效用函数的参数;

[0195] B、根据效用函数值按从小到大的顺序对各可行云服务组合方案进行排序,选择前 Z 个可行云服务组合方案作为优选云服务组合方案, Z 的取值根据应用实例进行设定;

[0196] C、对每一组优选云服务组合方案计算其效用函数值的平均值;

[0197] D、选择效用函数值的平均值为最大的优选云服务组合方案作为最优的云服务组合方案;

[0198] E、记录优选云服务组合方案的效用函数值和最优的组合云服务方案,并将其作为样本进行学习,如果新的优选云服务组合方案已经出现过,则直接调用其函数值。

[0199] 其中,所述睡眠数据提取子模块22具体执行以下操作:

[0200] 设 x_i 为非结构化对等网络中的一个对等节点, Y_{B_i} 为本地资源池, Y_{O_i} 为邻居节点资

源信息池, $i \in [1, n]$, n 为对等网络包含节点的总数, 发起提取请求 M_j 的节点为 x_j , 在 x_j 的邻居节点集合中按照概率 p_j 随机挑选出的对等节点集为 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$, $j \in [1, n]$;

[0201] 当对等节点 x_i 收到 x_j 发送的提取请求 M_j 时, 检查 Y_{B_i} 和 Y_{O_i} 中是否含有满足提取请求 M_j 的睡眠数据, 若是, 根据所述睡眠数据和睡眠数据所在对等节点的位置信息, 创建查询的响应消息 C_{M_j} , 并根据 x_j 的位置信息, 将所述响应信息 C_{M_j} 返回给 x_j , 然后将 x_j 的生命值减 1, 若 x_j 的生命值为 0, 丢弃提取请求 M_j , 若不为 0, 采用 Q 学习算法计算 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中各对等节点的 Q 值, 将提取请求 M_j 转发给 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中 Q 值最大的节点, 概率 p_j 在网络悠闲时的取值范围为 $(5, 8]$, 在网络拥堵时的取值范围为 $[0, 3)$;

[0202] 设定 Q 值的计算公式为:

$$[0203] \quad Q_{new} = Q_{old} + \alpha Q_{learn} + \beta \times I \left[\frac{N_{x_{j\mu}}(t) (T_{x_{j\mu}} - T'_{x_{j\mu}})}{T'_{x_{j\mu}} \times T_{x_{j\mu}}} \right] \times \frac{1 + N_{x_{j\mu}}(t)}{T_{x_{j\mu}}}$$

[0204] 其中, Q_{new} 表示 Q 的新值, Q_{old} 表示 Q 的老值, Q_{learn} 表示被学习的值, α 表示学习速率, β 表示拥塞因素, $N_{x_{j\mu}}(t)$ 表示时刻 t 节点 $x_{j\mu}$ 的缓存队列中待处理的提取请求消息数, $T'_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息所规定的时间, $T_{x_{j\mu}}$ 表示 $p_j \times \{x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm}\}$ 中的节点 $x_{j\mu}$ 处理一条提取请求消息实际所需的时间; 函数 $I[x]$ 在 $x > 0$ 时取值为 1, $x \leq 0$ 时取值为 0, α 的取值范围是 $[0.25, 0.3]$, β 的取值范围是 $[0.45, 0.5]$ 。

[0205] 本实施例设置睡眠数据采集模块 1、睡眠数据处理模块 2、睡枕调整模块 3 和睡眠数据处理服务模块 4, 实现了智能睡枕系统的构建, 实现了睡枕高度、温度的智能调整控制, 改善人们的睡眠质量, 具有很好的使用价值; 设置睡眠数据处理服务模块 4, 实现最大利益化地使用云端的存储和计算资源, 降低了系统的构建成本; 睡眠数据处理模块中设置了睡眠数据提取子模块 22, 提高了睡眠数据提取的效率, 进一步提高了睡眠数据的处理效率, 其中本实施例取值 $\alpha = 0.25$, $\beta = 0.5$, 睡眠数据的处理效率提高了 3.6%。

[0206] 最后应当说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对本发明保护范围的限制, 尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

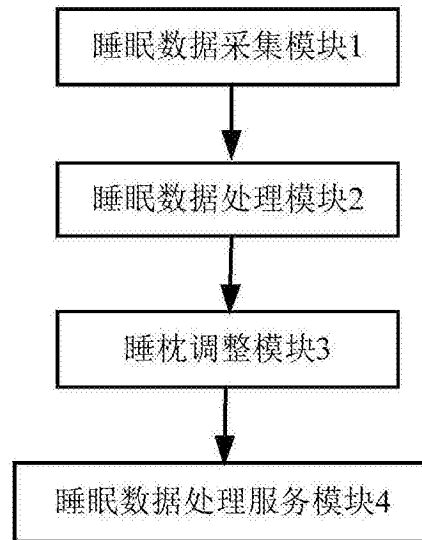


图1

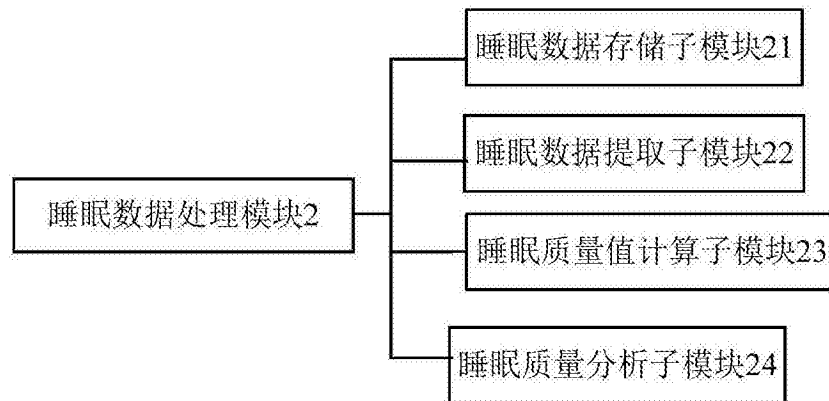


图2

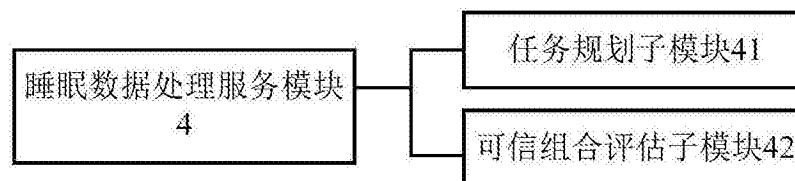


图3

专利名称(译)	一种基于云计算的智能睡枕系统		
公开(公告)号	CN106037670A	公开(公告)日	2016-10-26
申请号	CN201610534652.2	申请日	2016-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	吴本刚		
申请(专利权)人(译)	吴本刚		
当前申请(专利权)人(译)	吴本刚		
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	A61B5/00 A47G9/10 H04L29/08		
CPC分类号	A61B5/0002 A47G9/10 A61B5/4806 A61B5/4815 A61B5/7271 H04L67/10 H04L67/12		
代理人(译)	赵永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于云计算的智能睡枕系统，包括睡眠数据采集模块1、睡眠数据处理模块2、睡枕调整模块3和睡眠数据处理服务模块4，所述睡眠数据处理模块2包括睡眠数据存储子模块21、睡眠数据提取子模块22、睡眠质量值计算子模块23和睡眠质量分析子模块24，所述睡眠数据处理服务模块4包括任务规划子模块41、可信组合评估子模块42。本发明实现了智能睡枕系统的构建，实现了睡枕高度、温度的智能调整控制，改善人们的睡眠质量，具有很好的使用价值，且构建成本低；设置了睡眠数据提取子模块，提高了睡眠数据提取的效率，进一步提高了睡眠数据的处理效率。

