

健康提醒方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于2019年3月8日提交中国专利局、申请号为201910174003.X、发明名称为“健康提醒方法、装置、计算机设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及医疗技术领域，尤其涉及一种健康提醒方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

随着社会老龄化和城市化进程加快，居民不健康生活方式等，我国居民相关疾病比如心脑血管疾病的患病率不断攀升，呈现在低龄化、低收入群体中快速增长及个体聚集趋势。大多数患者基本是发现时已是患病状态，目前缺少相关疾病的有效和及时的综合监测。虽然相关设备，比如智能穿戴式设备，能够监测用户相关的生理特征，但是只能通过逐个单一测量和分析用户的单一生理特征，只能将相关的单一的生理特征反馈给用户，不能进行综合分析和处理，因此处理的结果比较片面。

发明内容

本申请提供了一种健康提醒方法、装置、计算机设备及存储介质，能进行综合分析和处理的健康提醒装置。

第一方面，本申请提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器和处理器；所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器，用于执行所述计算机程序并在执行所述计算机程序时实现：

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

第二方面，本申请还提供了一种健康提醒装置，所述健康提醒装置包括：

获取模块，用于获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

第一分析模块，用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

第一选择模块，用于当所述第一关联程度大于预设阈值时，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

第二分析模块，用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；

第二选择模块，用于根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

第三方面，本申请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存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现：

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

第四方面，本申请还提供了一种健康提醒方法，所述健康提醒方法包括：

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

本申请公开了一种计算机设备、装置及存储介质，所述计算机设备包括存储器和处理器；所述存储器用于存储计算机程序；所述处理器，用于执行所述计算机程序并在执行所述计算机程序时实现：获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。所述计算机设备能够综合分析用户健康数据信息以及行为习惯信息，并根据分析的结果选择提示信息给用户，用户可以及时获知自身的健康状况。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要

使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例提供的一种健康提醒的场景示意图；

图2为本申请实施例提供的一种计算机设备结构示意图；

图3为本申请实施例提供的一种健康提醒方法步骤示意图；

图4为本申请实施例提供的图2中一种健康提醒方法的子步骤示意图；

图5为本申请实施例提供的又一种健康提醒方法步骤示意图；

图6为本申请实施例提供的图5中的健康提醒方法的子步骤示意图；

图7为本申请实施例提供的健康提醒装置结构示意图；

图8为本申请实施例提供的图7中健康提醒装置的子模块结构示意图；

图9为本申请实施例提供的图7中健康提醒装置的子模块结构示意图；

图10为本申请实施例提供的图7中健康提醒装置的子模块结构示意图。

具体实施方式

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清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

附图中所示的流程图仅是示例说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解、组合或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

本申请的实施例提供了一种健康提醒方法、计算机设备、装置及存储介质。该计算机设备、装置及存储介质可用于家庭、医院、社康、体检机构、政府疾病预防控制中心等其他机构对用户进行健康提醒。

下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

图1为本申请的实施例提供的健康提醒的场景示意图，请参阅图1，计算机设备10、服务器20、智能穿戴式设备30以及智能终端设备40已建立连接。计算机设备10可以为其他服务器或者终端，智能穿戴式设备30可以为智能手环等。计算机设备10可以获取服务器20存储的用户的健康数据信息以及行为习惯信息。计算机设备10也可以获取智能穿戴式设备30监测到的用户的健康数据信息以及获取智能终端设备监测到的用户行为习惯信息。当然智能穿戴式设备30可以替换为可以监测到用户的健康数据信息的其他终端设备，在此不做限定。计算机设备10获取到服务器20或者智能穿戴式设备30或者智能终端设备的用户的健康数据信息以及行为习惯信息之后，根据获取到的健康数据信息以及行为习惯信息对用户进行健康提醒。

基于图1提供的应用场景，对本申请实施例提供的计算机设备10用于健康提醒做更为详细的描述。请参阅图2，图2是本申请实施例提供的一种计算机设

备的示意性框图。

参阅图 2，该计算机设备 10 包括通过系统总线 105 连接的处理器 101、存储器和网络接口 103，其中，存储器可以包括非易失性存储介质 1021 和内存存储器 1022。非易失性存储介质 1021 可存储操作系统和计算机程序。该计算机程序包括程序指令，该程序指令被执行时，可使得处理器 101 执行心脑血管疾病的预测。

处理器 101 用于提供计算和控制能力，支撑整个计算机设备的运行。

内存存储器 1022 为非易失性存储介质中的计算机程序的运行提供环境，该计算机程序被处理器执行时，可使得处理器 101 执行健康提醒。

该网络接口 103 用于进行网络通信，如发送分配的任务等。本领域技术人员可以理解，图 2 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

应当理解的是，处理器 101 可以是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中，通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

其中，所述处理器 101 用于运行存储在存储器中的计算机程序，以实现如下健康提醒步骤，请参阅图 3，图 3 为所述处理器 101 用于运行存储在存储器中的计算机程序时实现的健康提醒的步骤流程示意图，具体包括以下步骤：

步骤 S101、获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

具体的，用户的健康数据信息包括年龄、性别、病史、计步信息、心率、脉搏、血压等健康信息。用户的行为习惯信息包括：抽烟、喝酒、饮食习惯、睡眠习惯、运动习惯等等。用户的健康数据信息可以通过用户佩戴的智能穿戴式设备进行实时获取，比如智能手环进行实时获取，智能穿戴式设备获取到用户的健康数据信息后可以上传至计算机设备 10。或者当计算机设备 10 需要获取用户的健康数据信息时，可以发送获取用户的健康数据信息请求给服务器 20，服务器 20 将对应用户的健康数据信息发送给计算机设备 10。所述服务器 20 预先存储有医院或者体检中心检查的用户的健康数据信息、家庭检查设备检查的用户的健康数据信息、或者用户通过智能穿戴式设备进行获取的用户的健康数据信息。

用户行为习惯信息可以根据相关的应用程序 (APP) 进行获取，比如运动习惯可以通过咕咚运动 APP 或者乐动力 APP，用户饮食习惯可以通过食色 APP 等获取，也可以通过用户的第三方支付系统中支付内容进行统计分析获取得到，并将获取得到的用户行为习惯信息主动或被动发送给计算机设备 10。或者当计算机设备 10 需要获取用户行为习惯信息时，可以发送获取用户行为习惯信息请求给预先存储有用户行为习惯信息的服务器 20，服务器 20 将对应用户的行为习

惯信息发送给计算机设备 10。

步骤 S102、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。

具体的，所述神经网络模型为预先训练好的模型。可选的，通过大量的各类疾病患者的健康数据信息以及行为习惯信息，输入到神经网络进行模型训练，该神经网络包括：卷积层、非线性单元、池化层以及完全连接层。通过卷积获取特征映射，然后将特征映射通过非线性单元进行修正，并将修正后的特征映射进行池化得到降维的特征映射，具体的可以通过最大池化、平均值池化以及求和池化；最后将池化后的特征映射输入到全连接层通过激活函数输出用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。疾病类型包括：心脑血管疾病、肿瘤、妇科病等等，与所述疾病类型的第一关联程度可以用百分比或者其他数值表示。通过输出误差调整更新卷积层的过滤器，直到误差在目标范围内，至此，各大类型疾病卷积神经网络预测模型训练完成，即得到训练好的神经网络模型。

将步骤 S101 获取到的用户健康数据信息以及用户行为习惯信息输入到神经网络模型，得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。比如通过神经网络模型分析得到用户的心脑血管疾病以及与所述疾病类型的第一关联程度为 60%。

步骤 S103、若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型。

具体地，当步骤 S102 分析得到用户与所述疾病类型的第一关联程度大于预设阈值时，则选择所述疾病类型对应的特征比对模型，以便对用户的健康做进一步详细的评估。如前述例子得出用户与心脑血管疾病的关联程度为 60%，若预设阈值为 50%，则选择心脑血管疾病对应的特征比对模型。当第一关联程度大于预设阈值时，说明用户与所述疾病类型的关联程度比较大，有可能会患有该类型的疾病的风险较大，需要进一步确定具体与哪些疾病相关以及相关程度。因此当第一关联程度大于预设阈值时，选择与所述疾病类型对应的特征比对模型进一步分析用户的健康状况。

步骤 S104、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度。

在本实施例中，所述处理器 101 在实现选择疾病类型对应的特征比对模型之后，还用于实现将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度。比如前述例子选择的是心脑血管疾病对应的特征比对模型，则所述处理器 101 实现将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至心脑血管疾病对应的特征比对模型。所述处理器 101 在实现将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度时，还具体用于实现图 4 所示的子步骤。

具体的，参见图 4，图 4 为将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至步骤 S103 选择的特征比对模型进行比较分析得到所述用户与所述疾病类型的

第二关联程度的示意图流程图，步骤 S104 包括以下子步骤：

步骤 S1041、将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常指标信息进行比对，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息。

本实施例中，所述指标信息包括指标项以及对应的特征值，指标项包括：血压、心率、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、血清甘油三酯等等，对应特征值即为上述指标项的具体数值或者数值范围，比如血压对应的特征值为 90/60mmHg~130/90mmHg。可选的，指标项也可以是图像，比如心电图、CT 图等等，对应的特征值可以为图像特征信息，例如正常的心电图，P 波时间一般小于 0.12s，P 波振幅在肢体导联一般小于 0.25mV，胸导联一般小于 0.2mV。如表 1 所述，正常的指标信息以数据表的形式预先存储在计算机设备 10 中。

表 1 正常的指标信息数据表

指标项	血压	心率	总胆固醇	低密度脂蛋白胆固醇	...
特征值	90/60mmHg~ 130/90mmHg	60~100 次/分	<120mg/dl	<150mg/dl	...

将获取到的用户的健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常指标信息进行比对，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息。用户的健康数据信息中的指标信息也包括指标项以及对应的特征值。比如，如果用户的健康数据信息中的指标信息中的指标项如血压，对应特征值也即血压值为 140/90mmHg，则筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息为血压指标项。当然根据用户的健康数据信息中的指标信息实际情况，筛选出的用户的不正常的指标信息可能为一项或者多项。

步骤 S1042、根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病。

具体地，如前述例子心脑血管疾病，预先存储的心脑血管疾病类型列表如表 2 所示，表 2 中存储有心脑血管疾病的多种类型以及各项指标信息，指标信息包括指标项以及对应的特征值。比如疾病类型为高血压对应的指标项和特征值有：年龄以及对应的年龄范围、体重以及对应的体重范围、遗传病史及特征值（1 代表有遗传病史、0 代表无遗传病史）等等。

表 2 心脑血管疾病类型列表

序号	疾病类型	指标信息				
1	高血压	血压	年龄	体重	遗传病史	...
		>140/90mmHg	>40 岁	>160	1	...
2	高血脂	总胆固醇	低密度脂蛋白胆固醇	血清甘油三酯	高密度脂蛋白胆固醇	...
		>200mg/dl	>120mg/dl	>150mg/dl	<35mg/dl	...
...	...	...	...	...	...	...

根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的心脑血管疾病类型列表中筛选出所述对应类型的心脑血管疾病。比如若用户不正常的指标新的指标项是血压、总胆固醇, 则从预先存储的心脑血管疾病类型列表中筛选出含有血压或总胆固醇这2个指标项其中至少一个的心脑血管疾病类型, 如表2, 含有指标项血压或总胆固醇的心脑血管疾病类型为高血压、高血脂。这样就筛选出用户与用户相关联的心脑血管疾病, 也即心脑血管疾病的具体的类型。

步骤S1043、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较, 以得到比较结果。

具体的, 处理器101在实现步骤S1042筛选出用户可能患有的心脑血管疾病类型后, 处理器101再实现将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较, 以得到比较结果。

例如, 获取到的用户的健康数据信息以及行为习惯信息的特征值分别为: $X_1, X_2, \dots, X_n$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 表示对应特征值的数值, 比如 X_1 表示年龄40岁, X_2 表示血压140/90mmHg, X_n 表示不喝酒, 可以用0表示。预先存储的相关联的疾病(比如高血压、高血脂)的健康数据信息以及行为习惯信息对应的特征值记为 $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$, $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ 为数值范围, 例如 Y_1 表示对应的年龄范围为 ≥ 35 岁, Y_2 表示对应的血压范围为 $\geq 140/90$ mmHg, $\dots$, Y_n 表示喝酒的频率为 ≥ 2 次/天。将 $X_1, X_2, \dots, X_n$ 与 $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ 进行比较, $C_1, C_2, \dots, C_n$ 记为比较结果值, 当 $X_i \in Y_i$ 时 $C_i = 1$, 当 $X_i \notin Y_i$ 时 $C_i = 0$, 其中 $1 \leq i \leq n$ 。再比如 X_n 表示不喝酒, X_n 为0, 而 Y_n 表示喝酒的频率 ≥ 2 次/天, 则 $C_n = 0$ 。

步骤S1044、根据所述比较结果确定所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度。

根据所述比较结果, 利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度, 所述关联公式为:

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中, 所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$, a_j 表示用户与相关联的疾病 j 的第二关

联程度, n 表示特征值的个数, X_i 表示第 i 个所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的特征值, Y_i 表示预先存储的心脑血管疾病类型对应的第 i 个特征值, λ_i 为比较结果 C_i 的权值, $0 \leq \lambda_i \leq 1$ 。 λ_i 具体可根据对应的健康数据信息以及行为习惯新对该类型疾病影响程度进行设定。这样就结合用户的健康数据信息和行为习惯信息综合的具体的分析出用户与具体的相关疾病的关联程度。

步骤S105、根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息, 以提醒所述用户。

具体地, 本实施例中处理器101实现根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息, 以提醒所述用户。预设健康提示信息可以以列表的形式进行存储, 包括相关疾病, 第二关联程度, 健康提示信息内容, 如表3所示:

表 3 第二关联程度与健康提示信息的对应表

疾病	第二关联程度	健康提示信息
高血压	>80%	高血压风险等级为高，建议尽快到医院就诊核实.....
高血压	60%~80%	高血压风险等级为较高，建议及时去医院检查.....
高血压	50%~60%	高血压风险等级为一般，注意体检，如有不适及时就诊.....
高血压	<50%	高血压风险等级为低，注意预防.....
高血脂		
.....		

如前述例子，如果计算得出用户与高血压的第二关联程度为 65%，则在对应的列表中选择“高血压风险等级为较高,建议及时去医院检查.....”这一健康提醒信息。计算机设备 10 可以将选择的这一健康提醒信息发送给用户的智能穿戴式设备 30 和/或智能终端设备 40。具体地，可以通过 APP 发送，或者邮件、短信等发送。并且可以定期提醒用户，提醒方式可以采用比如语音提醒、文字提醒等等。

本申请实施例中，通过神经网络模型分析用户的健康数据信息以及行为习惯信息得出用户的疾病类型以及第一关联程度，然后选择与疾病类型相对应的特征比对模型再次分析用户的健康数据信息以及行为习惯信息，得到上述疾病类型下的具体相关的疾病以及与相关疾病的第二关联程度，根据第二关联程度将生成健康提醒信息，以提醒用户。这样通过综合分析用户健康数据信息以及行为习惯信息，得出用户与相关疾病的关联程度，并及时提醒用户，用户可以及时了解自身的健康状况，起到对相关疾病及时预防的作用。

在另一实施例中，所述计算机设备 10 的处理器运行存储在存储器中的计算机程序，以实现如图 5 所示的健康提醒步骤，图 5 为所述处理器 101 用于运行存储在存储器中的计算机程序时实现的健康提醒的步骤流程示意图，请参阅图 5，具体包括以下步骤：

步骤 S201、获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

具体的，用户的健康数据信息包括年龄、性别、病史、计步信息、心率、脉搏、血压等健康信息。用户的行为习惯信息包括：抽烟、喝酒、饮食习惯、睡眠习惯、运动习惯等等。

可选的，本实施例中，所述处理器在实现获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息，用于实现根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率；根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

例如，根据当前用户运动状态调整采集时间或采样频率。比如智能终端设备 40 通过运动 APP 获取到的运动信息判断是不是在运动，如果是运动的话，可以分为运动中的获取用户的健康数据信息和行为习惯信息，以及运动后半小时

获取用户的健康数据信息和行为习惯信息，这样可以对运动中以及运动后的信息进行对比分析。

再例如，当通过智能穿戴式设备 30 实时监测到的用户的健康数据信息某项指标突然变化时，则说明用户可能出现异常，则将增大采样频率。比如心率或者血压等有突然的变化，那么就将采样频率提高，比如原来采样频率是一天一次，健康出现异常时，频率可以提高一天三次或者每小时一次等等。然后再根据提高后的采样频率获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息，这样根据用户健康状态实时获取用户的健康数据信息和行为习惯信息，能够起到实时监测和分析的目的。

步骤 S202、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。

将步骤 S201 获取到的用户健康数据信息以及用户行为习惯信息输入到预先训练好的神经网络模型，得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。比如通过神经网络模型分析得到用户的心脑血管疾病以及与心脑血管疾病的第一关联程度为 60%。

步骤 S203、若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型。

具体地，当步骤 S202 分析得到用户与所述疾病类型的第一关联程度大于预设阈值时，则选择所述疾病类型对应的特征比对模型，以便对用户的健康做进一步详细的评估。如前述例子得出用户与心脑血管疾病的关联程度为 60%，若预设阈值为 50%，则选择心脑血管疾病对应的特征比对模型。

步骤 S204、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度。

在本实施例中，所述处理器 101 在实现将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户患对应类型的心脑血管疾病的第一概率时，还具体用于实现图 6 所示的子步骤。具体的，参见图 6，图 6 为将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至特征比对模型进行比较分析得到第二关联程度的示意图，步骤 S204 包括以下子步骤：

步骤 S2041、将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常指标信息进行比对，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息。

步骤 S2042、根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病。

步骤 S2043、将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较，以得到比较结果。

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较，如果将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值落入到所述相关联的疾病对应的特征值，则可以设定比较结果为 1，否则为 0。

步骤 S2044、根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影响程度确定所述比较结果的权值。

具体地，所述健康数据信息以及所述行为习惯信息有多个指标项，每个指标项对相关的疾病的影响程度是不一样的，比如对高血压疾病，那么健康数据信息中的血压这一指标项对高血压疾病的影响程度大过其它指标项，因此血压的特征值进行比较时，得到的比较结果的权值可以设定为 0.8，其它项的比较结果的可以设为 0 或者 0.2 等等.....所述权值为大于等于 0，小于等于 1 的数值。

步骤 S2045、根据所述比较结果确定所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度。

具体的，根据所述比较结果，利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度，所述关联公式为：

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中，所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$ ， a_j 表示用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度， n 表示特征值的个数， X_i 表示第 i 个所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的特征值， Y_i 表示预先存储的心脑血管疾病类型对应的第 i 个特征值， λ_i 为比较结果 C_i 的权值， $0 \leq \lambda_i \leq 1$ 。 λ_i 为比较结果 C_i 的权值,具体可根据对应的健康数据信息以及行为习惯新对改类型疾病影响程度进行设定。这样就结合用户的健康数据信息和行为习惯信息综合的具体的分析出用户与具体的相关疾病的关联程度。

步骤 S205、根据所述第二关联程度确定用户疾病风险。

具体的，例如，如果第二关联程度在 80% 以上则记为高风险类别。例如，可以按照以下列表 4 进行划分。

表 4 第二关联程度与疾病风险对应表

第二关联程度	疾病风险
$a_j \geq 80\%$	高风险
$60\% \leq a_j < 80\%$	较高风险
$50\% \leq a_j < 60\%$	一般风险
$a_j < 50\%$	低风险

步骤 S206、根据所述疾病风险选择预设的健康报告，并将所述健康报告发送给所述用户。

具体地，所述疾病风险与预设的健康报告模板一一对应，如表 5 所述，根据疾病风险选择预设的健康报告。

表 5 疾病风险与健康报告对应表

疾病	疾病风险	健康报告
高血压	高风险	高血压健康报告 1
高血压	较高风险	高血压健康报告 2
高血压	一般风险	高血压健康报告 3
.....		

如若高血压疾病风险是较高风险，则选择高血压健康报告 2。可选的，健康

报告可以把影响预测结果的风险因素进行描述从而告知用户。比如，心率140bpm，这个是导致心肌梗死，冠心病的患病风险增大的主要因素，如果心率为正常的60~100 bpm，心肌梗死，冠心病的患病风险可以降低一定的概率，建议通过就医或者其他方式调整心率。

计算机设备10可以将选择的健康报告发送给用户的智能穿戴式设备30和/或智能终端设备40。以便及时提醒用户，用户也可以随时进行查看。

步骤S207、根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改，并将修改后的健康报告发送给所述用户。

具体地，选择好预设的健康报告之后，为了更加完善健康报告，可以根据用户的行为习惯对健康报告进行修改，提醒用户需要注意的事项（比如生活习惯、饮食习惯、运动习惯等），然后再发送给用户，这样用户收到健康报告之后可以按照要求注意生活习惯、运动习惯等等，降低风险性，从而达到有效预防的效果。

本申请还提供了一种健康提醒装置，请参考图7，图7为本申请还提供的健康提醒装置50的结构示意图，该健康提醒装置50用于执行前述任一项健康提醒方法。其中，健康提醒装置50可以配置于服务器或终端中。其中，服务器可以为独立的服务器，也可以为服务器集群。该终端可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑、个人数字助理和穿戴式设备等电子设备。请参考图7，所述健康提醒装置50包括：

获取模块51，用于获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

第一分析模块52，用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度。

第一选择模块53，用于若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

第二分析模块54，用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至所述特征比对模型进行比较分析，以得到所述用户与所述疾病类型的第二关联程度；

第二选择模块55，用于根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

请参见图8，本申请实施例中，所述第二分析模块54还包括：

第一比对于模块541，用于将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常的指标信息进行比对，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息，所述指标信息包括指标项以及对应的特征值；第一筛选子模块542，用于根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病；第二比对于模块543，将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较，以得到比较结果；第一确定子模块544，根据所述比较结果确定所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度。

第一确定子模块544还包括计算子模块5441，用于根据所述比较结果，利

用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度，所述关联公式为：

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中，所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$ ， a_j 表示所述用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度， n 表示特征值的个数， X_i 表示所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的第 i 个特征值， Y_i 表示预先存储的相关联的疾病 j 对应的第 i 个特征值， λ_i 为比较结果 C_i 的权值， $0 \leq \lambda_i \leq 1$ 。

在另一实施例中，第二分析模块 54 还包括第二确定子模块 545，用于根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影响程度确定所述比较结果的权值。

请参考图 9，图 9 为第二选择模块 55 的结构示意框图，第二选择模块 55，还包括：

第三确定子模块 551，用于根据所述第二关联程度确定用户疾病风险，

第一选择子模块 552，用于根据所述疾病风险选择预设的健康报告，并将所述健康报告发送给所述用户。

可选的，第二选择模块 55，还包括：修改模块 553，用于根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改。

请参考图 10，图 10 为获取模块 51 的结构示意框图，获取模块 51，还包括：

第四确定子模块 511，用于根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率；

获取子模块 512，用于根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

需要说明的是，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的健康提醒装置的具体工作过程，可以参考前述计算机设备实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本申请的实施例中还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序中包括程序指令，所述处理器执行所述程序指令，实现如上所述提供的健康提醒方法的步骤。

其中，所述计算机可读存储介质可以是前述实施例所述的计算机设备的内部存储单元，例如所述计算机设备的硬盘或内存。所述计算机可读存储介质也可以是所述计算机设备的外部存储设备，例如所述计算机设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡(Smart Media Card, SMC)，安全数字(Secure Digital, SD)卡，闪存卡(Flash Card)等。

以上所述，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，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改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。

权 利 要 求 书

1.一种计算机设备,其中,所述计算机设备包括存储器和处理器;所述存储器用于存储计算机程序;

所述处理器,用于执行所述计算机程序并在执行所述计算机程序时实现:

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息;

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行析,以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度;

若所述第一关联程度大于预设阈值,选择所述疾病类型对应的特征比对模型;

将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常的指标信息进行比较,以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息,所述指标信息包括指标项以及对应的特征值;

根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病;

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较,以得到比较结果;

根据所述比较结果,利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度,所述关联公式为:

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中,所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_j \\ 0, & X_i \notin Y_j \end{cases}$, a_j 表示所述用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度, n 表示特征值的个数, X_i 表示所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的第 i 个特征值, Y_j 表示预先存储的相关联的疾病 j 对应的第 i 个特征值, λ_i 为比较结果 C_i 的权值, $0 \leq \lambda_i \leq 1$;

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息,以提醒所述用户。

2.根据权利要求1所述的计算机设备,其中,所述处理器在执行所述获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息时,用于实现:

根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率;

根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

3.根据权利要求1所述的计算机设备,其中,所述处理器在执行所述根据所述比较结果,利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度之前,还用于实现:

根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影响程度确定所述比较结果的权值。

4.根据权利要求1所述的计算机设备,其中,所述处理器在执行根据所述第

二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户时，用于实现：

根据所述第二关联程度确定用户疾病风险，

根据所述疾病风险选择预设的健康报告，并将所述健康报告发送给所述用户。

5.根据权利要求4所述的计算机设备，其中，所述处理器在执行根据所述疾病风险选择预设的健康报告之后，还用于实现：

根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改。

6.一种健康提醒装置，其中，所述健康提醒装置包括：

获取模块，用于获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

第一分析模块，用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

第一选择模块，用于当所述第一关联程度大于预设阈值时，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

第二分析模块，用于将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常的指标信息进行比对，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息，所述指标信息包括指标项以及对应的特征值；以及用于根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病；以及用于将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较，以得到比较结果；以及用于根据所述比较结果，利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度，所述关联公式为：

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中，所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$ ， a_j 表示所述用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度， n 表示特征值的个数， X_i 表示所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的第 i 个特征值， Y_i 表示预先存储的相关联的疾病 j 对应的第 i 个特征值， λ_i 为比较结果 C_i 的权值， $0 \leq \lambda_i \leq 1$ ；

第二选择模块，用于根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

7.根据权利要求6所述的健康提醒装置，其中，所述获取模块还用于：
根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率；

根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

8.根据权利要求6所述的健康提醒装置，其中，所述第二选择模块还用于：

根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影晌程度确定所述比较结果的权值。

9.根据权利要求6所述的健康提醒装置，其中，所述第二选择模块还用于：

根据所述第二关联程度确定用户疾病风险，
根据所述疾病风险选择预设的健康报告，并将所述健康报告发送给所述用户。

10.根据权利要求9所述的健康提醒装置，其中，所述健康提醒装置还包括：修改模块，用于根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改。

11.一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现：

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析，以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度；

若所述第一关联程度大于预设阈值，选择所述疾病类型对应的特征比对模型；

将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常的指标信息进行比较，以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息，所述指标信息包括指标项以及对应的特征值；

根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病；

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较，以得到比较结果；

根据所述比较结果，利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度，所述关联公式为：

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中，所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$ ， a_j 表示所述用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度， n 表示特征值的个数， X_i 表示所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的第 i 个特征值， Y_i 表示预先存储的相关联的疾病 j 对应的第 i 个特征值， λ_i 为比较结果 C_i 的权值， $0 \leq \lambda_i \leq 1$ ；

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户。

12.根据权利要求11所述的计算机可读存储介质，其中，所述处理器在执行所述获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息时，用于实现：

根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率；

根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

13.根据权利要求11所述的计算机可读存储介质，其中，所述处理器在执行所述根据所述比较结果确定所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度之前，还用于实现：

根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影响程度确定所述比较结果的权值。

14.根据权利要求 11 所述的计算机可读存储介质,其中,所述处理器在执行根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息,以提醒所述用户时,用于实现:

根据所述第二关联程度确定用户疾病风险,

根据所述疾病风险选择预设的健康报告,并将所述健康报告发送给所述用户。

15.根据权利要求 14 所述的计算机可读存储介质,其中,所述处理器在执行根据所述疾病风险选择预设的健康报告之后,还用于实现:

根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改。

16.一种健康提醒方法,所述健康提醒方法包括:

获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息;

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息输入至神经网络模型进行分析,以得到所述用户的疾病类型以及与所述疾病类型的第一关联程度;

若所述第一关联程度大于预设阈值,选择所述疾病类型对应的特征比对模型;

将所述健康数据信息中的指标信息与预先存储的正常的指标信息进行比较,以筛选出所述健康数据信息中的不正常的指标信息,所述指标信息包括指标项以及对应的特征值;

根据所述不正常的指标信息的指标项从预先存储的疾病类型列表中筛选出相关联的疾病;

将所述健康数据信息以及所述行为习惯信息的特征值与预先存储的所述相关联的疾病对应的特征值进行比较,以得到比较结果;

根据所述比较结果,利用关联公式计算所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度,所述关联公式为:

$$a_j = \frac{\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \dots + \lambda_n C_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i C_i}{n}$$

其中,所述比较结果 $C_i = \begin{cases} 1, & X_i \in Y_i \\ 0, & X_i \notin Y_i \end{cases}$, a_j 表示所述用户与相关联的疾病 j 的第二关联程度, n 表示特征值的个数, X_i 表示所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对应的第 i 个特征值, Y_i 表示预先存储的相关联的疾病 j 对应的第 i 个特征值, λ_i 为比较结果 C_i 的权值, $0 \leq \lambda_i \leq 1$;

根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息,以提醒所述用户。

17.根据权利要求 16 所述的健康提醒方法,其中,所述获取用户的健康数据信息以及行为习惯信息,包括:

根据用户的当前运动状态和/或健康状态确定采样时间或采样频率;

根据所述采样时间或采样频率获取所述用户的健康数据信息以及行为习惯信息。

18.根据权利要求 16 所述的健康提醒方法,其中,所述根据所述比较结果确定所述用户与所述相关联的疾病的第二关联程度之前,还包括:

根据所述健康数据信息以及所述行为习惯信息对所述相关联的疾病的影响程度确定所述比较结果的权值。

19.根据权利要求 16 所述的健康提醒方法，其中，所述根据所述第二关联程度选择预设的健康提示信息，以提醒所述用户，包括：

根据所述第二关联程度确定用户疾病风险，

根据所述疾病风险选择预设的健康报告，并将所述健康报告发送给所述用户。

20.根据权利要求 19 所述的健康提醒方法，其中，所述根据所述疾病风险选择预设的健康报告之后，还包括：

根据所述用户行为习惯信息对所述健康报告进行修改。