



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109872820 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910249008.4

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 广州视源电子科技股份有限公司
地址 510663 广东省广州市科学城科珠路
192号

申请人 广州希科医疗器械科技有限公司

(72)发明人 李振齐 鄢聪 赵巍 胡静

(74)专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理
事务所(普通合伙) 35222

代理人 郭福利

(51)Int.Cl.

G16H 50/50(2018.01)

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

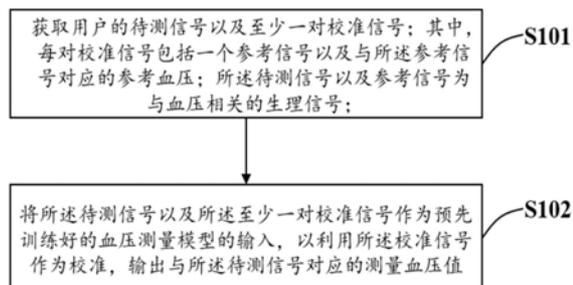
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质

(57)摘要

本发明实施例提供一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质,涉及血压测量技术领域,该方法包括:获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。本发明通过输入的参考信号和参考血压来适配个体差异,校准时无需调整模型参数,降低了校准成本。



1. 一种无袖带血压测量方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

2. 根据权利要求1所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,所述血压测量模型的模型参数在校准过程中保持不变。

3. 根据权利要求1所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,所述血压测量模型包括血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

则所述将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值具体为:

至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入进行计算,获得相对血压变化值;

将所述相对变化值以及所述参考血压作为预先训练好的血压测量子模型的输入进行计算,获得与所述待测信号对应的测量血压值。

4. 根据权利要求3所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,在获取用户的待测信号以及至少一对校准信号之前,还包括:

构建血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

获取多对训练样本;其中,每对训练样本包括第一样本数据以及第二样本数据;所述第一样本数据包括第一生理信号以及与第一生理信号对应的第一血压值;所述第二样本数据包括第二生理信号以及与第二生理信号对应的第二血压值;

对于每对训练样本:

至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算模型进行训练;

将第一血压值以及血压变化值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练。

5. 根据权利要求4所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,所述血压变化估算子模型的输入还包括所述参考血压;

则至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练,具体为:

将第一生理信号、第二生理信号以及第一血压值作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练。

6. 根据权利要求2所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,所述血压变化值为所述第一血压值与第二血压值的血压差值或者第一血压值与第二血压值的比值。

7. 根据权利要求1所述的无袖带血压测量方法,其特征在于,所述血压变化估算子模型

以及血压测量子模型通过机器学习或简单变量回归构建。

8. 一种无袖带血压测量装置,其特征在于,该装置包括:

获取单元,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

估算单元,用于将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

9. 一种无袖带血压测量设备,其特征在于,包括处理器以及与处理器连接的传感器、存储器,其中:

所述传感器,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

所述存储器,用于存储计算机程序;

所述处理器,用于读取存储器中存储的计算机程序,以实现如权利要求1至7任意一项的无袖带血压测量方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,存储有计算机程序,所述计算机程序能够被所述计算机可读存储介质所在的设备的处理器执行,以实现如权利要求1至7任意一项的无袖带血压测量方法。

一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及血压测量技术领域,具体而言,涉及一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 血压是反映人体心血管系统状态的重要生理参数,血压监测是个人健康管理中不可或缺的一个部分。近年来,高血压在人群中的发病率不断上升,并经常引发心脏病、中风等并发症,严重威胁人体健康。目前常见的无创血压测量方法可分为袖带式和无袖带式两种。袖带式法的代表是柯式音法和示波法,其优点是单次测量准确率高,但是由于需要通过袖带充放气进行血压测量,无法实现连续监测且不利于长期使用。因此,发展适用于连续血压监测的无袖带血压测量方法显得尤为重要。

[0003] 现有的无袖带血压测量方法,受个体差异的影响较大,使用时需要校准以保证测量准确度。传统无袖带血压测量模型在校准时需要根据校准样本调整模型参数,当模型参数较少时,如单变量回归,只需要少量校准样本就能达到较好的效果。然而,当模型参数量较大时,校准需要大量校准样本,校准成本太高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例的目的在于提供一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质,以改善现有技术中需要大量校准样本进行模型校准、成本大的问题。

[0005] 本发明实施例提供了一种无袖带血压测量方法,包括如下步骤:

[0006] 获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

[0007] 将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

[0008] 优选地,所述血压测量模型的模型参数在校准过程中保持不变。

[0009] 优选地,所述血压测量模型包括血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0010] 则所述将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值具体为:

[0011] 至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入进行计算,获得相对血压变化值;

[0012] 将所述相对变化值以及所述参考血压作为预先训练好的血压测量子模型的输入进行计算,获得与所述待测信号对应的测量血压值。

[0013] 优选地,在获取用户的待测信号以及至少一对校准信号之前,还包括:

[0014] 构建血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0015] 获取多对训练样本;其中,每对训练样本包括第一样本数据以及第二样本数据;所述第一样本数据包括第一生理信号以及与第一生理信号对应的第一血压值;所述第二样本数据包括第二生理信号以及与第二生理信号对应的第二血压值;

[0016] 对于每对训练样本:

[0017] 至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算模型进行训练;

[0018] 将第一血压值以及血压变化值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练。

[0019] 优选地,所述血压变化估算子模型的输入还包括所述参考血压;

[0020] 则至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练,具体为:

[0021] 将第一生理信号、第二生理信号以及第一血压值作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练。

[0022] 优选地,所述血压变化值为所述第一血压值与第二血压值的血压差值或者第一血压值与第二血压值的比值。

[0023] 优选地,所述血压变化估算子模型以及血压测量子模型通过机器学习或简单变量回归构建。

[0024] 本发明实施例还提供了一种无袖带血压测量装置,该装置包括:

[0025] 获取单元,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

[0026] 估算单元,用于将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

[0027] 优选地,所述血压测量模型的模型参数保持不变。

[0028] 优选地,所述血压测量模型包括血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0029] 则所述估算单元具体包括:

[0030] 血压变化估算模块,用于至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入进行计算,获得相血压对变化值;

[0031] 血压测量模块,用于将所述相对变化值以及所述参考血压作为预先训练好的血压测量子模型的输入进行计算,获得与所述待测信号对应的测量血压值。

[0032] 优选地,在获取用户的待测信号以及至少一对校准信号之前,还包括:

[0033] 模型构建单元,用于构建血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0034] 训练样本获取单元,用于获取多对训练样本;其中,每对训练样本包括第一样本数据以及第二样本数据;所述第一样本数据包括第一生理信号以及与第一生理信号对应的第一血压值;所述第二样本数据包括第二生理信号以及与第二生理信号对应的第二血压值;

[0035] 血压变化估算模型训练单元,用于至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算模型进行训练;

[0036] 血压测量模型训练单元,用于将第一血压值以及血压变化值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练。

[0037] 优选地,所述血压变化估算子模型的输入还包括所述参考血压;

[0038] 则所述血压变化估算模型训练单元具体为:

[0039] 将第一生理信号、第二生理信号以及第一血压值作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练。

[0040] 优选地,所述血压变化值为所述第一血压值与第二血压值的血压差值或者第一血压值与第二血压值的比值。

[0041] 优选地,所述血压变化估算子模型以及血压测量子模型通过机器学习或简单变量回归构建。

[0042] 本发明实施例还提供了一种无袖带血压测量设备,包括传感器、存储器以及处理器;其中,

[0043] 所述传感器,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

[0044] 所述存储器,用于存储计算机程序;

[0045] 所述处理器,用于调取存储器中存储的计算机程序,并执行以下操作:

[0046] 将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

[0047] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序能够被所述计算机可读存储介质所在的设备的处理器执行,以实现如上述的无袖带血压测量方法。

[0048] 上述一个实施例中,所述血压测量模型的模型参数在校准过程中保持不变。即血压测量模型是通过采集用户的校准信号来实现对测量的血压进行校准的,而不是通过改变血压测量模型的模型参数来使得整个模型去适配到不同的用户,因此本实施例能够实现少样本快速校准,降低了校准成本和校准时间。

附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0050] 图1为本发明第一实施例提供的无袖带血压测量方法的流程示意图;

[0051] 图2为本发明第二实施例提供的无袖带血压测量装置的结构示意图;

[0052] 图3为本发明第三实施例提供的无袖带血压测量设备的结构示意图。

[0053] 图标:210-获取单元;220-估算单元;310-传感器;320-存储器;330-处理器;340-通讯总线。

具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0055] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0056] 如图1所示,是本发明第一实施例提供了一种无袖带血压测量方法,包括如下步骤:

[0057] S101,获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

[0058] 在本实施例中,所述待测信号和校准信号可以为脉搏波、心电信号等与血压相关的生理信号。其中,所述脉搏波为用户在心跳周期中的脉搏波特征,所述脉搏波的单个周期内有多个主要的特征点,如脉搏波起始点,主波高度、潮波起始点和结束点、降中峡高度、重搏波高度等,均蕴含丰富的生理信息。所述心电信号是心肌由于心脏的兴奋而产生的表面电位与时间的关系图形。需要说明的是,所述待测信号和校准信号也可以是其他辅助血压测量的生理参数,如身高、体重、年龄、性别、体质指数等,其中,所述体质指数是指人体体重与身高的平方之间的比值。

[0059] 在一种具体的实施方式中,可以对被测对象的脉搏波进行采样以获取用户的脉搏波信号。所述用户的脉搏波信号通过精密测量仪器测量得出,并通过有线或者无线的方式发送给血压测量设备。例如可以采用光电容积法,通过光电容积描记技术测量血管容积在时间上的变化,从而得到脉搏波信号,也可以用压力脉搏波传感器测量桡动脉搏动压力,转换成易于测量的电信号等。在被测对象的体表浅层多处动脉均可测得脉搏波,如耳朵、手腕、手指、脚趾等,本发明不做具体限定。

[0060] S102,将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

[0061] 在一种具体的实施方式中,通过提取脉搏波信号或心电信号的特征参数,建立特征参数与血压之间的血压测量数学模型,从而实现连续的血压测量。其中,所述特征参数可以是增强指数(AI)、大动脉硬化指数(LASI)、反射点面积比(IPAs)、收缩时间(DIAt)、舒张时间(SYS_t)、K值、最大斜率传递时间(STT)、不同的收缩宽度和舒张宽度(SWs, DWs, WTs)、心率(HR)等参数,本发明不做具体限定。

[0062] 需要说明的是,在本实施例中,可以将用户的脉搏波信号或用户的心电信号作为

血压测量模型的输入,也可以将用户的脉搏波信号和心电信号同步输入,所述待测信号和校准信号可以是一对也可以是多对,本发明不做具体限定。

[0063] 在实施例中,所述血压测量模型的模型参数在校准过程中保持不变。即本实施例的血压测量模型是通过采集用户的校准信号来实现对测量的血压进行校准的,而不是通过改变血压测量模型的模型参数来使得整个模型去适配到不同的用户,因此本实施例能够实现少样本快速校准,降低了校准成本和校准时间。

[0064] 在第一实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压测量模型包括血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0065] 则步骤S102具体为:

[0066] 至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入进行计算,获得相对血压变化值;

[0067] 将所述相对变化值以及所述参考血压作为预先训练好的血压测量子模型的输入进行计算,获得与所述待测信号对应的测量血压值。

[0068] 在本实施例中,通过至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入,将输入特征映射为输出相对血压变化值,对预先训练好的血压变化估算子模型进行校准,输出血压相对变化,然后根据所述血压相对变化以所述参考血压为基准估算得到所述测量血压值,从而适配了个体差异,避免了血压测试之前采集大量的样本数据对个体进行单独建模,降低了校准成本。

[0069] 在第一实施例的基础上,在一个优选实施例中,在获取用户的待测信号以及至少一对校准信号之前,还包括:

[0070] 构建血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0071] 获取多对训练样本;其中,每对训练样本包括第一样本数据以及第二样本数据;所述第一样本数据包括第一生理信号以及与第一生理信号对应的第一血压值;所述第二样本数据包括第二生理信号以及与第二生理信号对应的第二血压值;

[0072] 对于每对训练样本:

[0073] 至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的相对变化作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算模型进行训练;

[0074] 将第一血压值以及血压变化值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练。

[0075] 在一种具体的实施方式中,利用脉搏波沿动脉传导速率与血压相关的特性,建立脉搏波信号与血压的数学模型。具体的,采集受试者的脉搏波特征,获取至少一对所述训练样本,所述训练样本中第一样本数据为第一特征参数如“脉搏波传递时间”以及该特征参数对应的第一血压值,所述训练样本中第二样本数据为第二特征参数如“脉搏波波形特征”以及该特征参数对应的第二血压值,将第一特征参数“脉搏波传递时间”和第二特征参数“脉搏波波形特征”作为血压变化估算子模型的输入,将所述第一血压值和第二血压值的相对变化如“第一血压值是第二血压值的105%”作为血压变化估算子模型的输出,以对血压变化估算子模型进行训练。将所述第一血压值和第二血压值的相对变化“第一血压值是第二血压值的105%”以及第一血压值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量

子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练,得到血压变化估算子模型和血压测量子模型。

[0076] 需要说明的是,在训练过程中,可通过输入其他辅助血压测量的生理参数,如身高、体重、年龄、性别、体质指数等对所述血压变化估算子模型和血压测量子模型进行非线性校正。本发明对训练样本的数量没有限制,可以输入多对样本进行训练以提高模型训练结果的准确性。

[0077] 在第一实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化估算子模型的输入还包括所述参考血压;

[0078] 则至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练,具体为:

[0079] 将第一生理信号、第二生理信号以及第一血压值作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练。

[0080] 在一种具体的实施方式中,利用脉搏波沿动脉传导速率与血压相关的特性,建立脉搏波信号与血压的数学模型。具体的,采集受试者的脉搏波特征,获取至少一对所述训练样本,所述训练样本中第一样本数据为第一特征参数如“脉搏波传递时间”以及该特征参数对应的第一血压值,所述训练样本中第二样本数据为第二特征参数如“脉搏波波形特征”以及该特征参数对应的第二血压值,将第一特征参数“脉搏波传递时间”、该特征参数对应的第一血压值以及第二特征参数“脉搏波波形特征”作为血压变化估算子模型的输入,将所述第一血压值和第二血压值的相对变化如“第一血压值是第二血压值的105%”作为血压变化估算子模型的输出,以对血压变化估算子模型进行训练。将所述第一血压值和第二血压值的相对变化“第一血压值是第二血压值的105%”以及第一血压值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练,得到血压变化估算子模型和血压测量子模型。

[0081] 在第一实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化值为所述第一血压值与第二血压值的血压差值或者第一血压值与第二血压值的比值。

[0082] 在本实施例中,血压变化估算子模型输出受试者的血压相对变化,所述血压相对变化可以有多种形式表征,例如可以使测量血压比参考血压高了5mmHg,测量血压是参考血压的105%,测量血压相对于参考血压的变化率为0.2%等,本发明不做具体限定。

[0083] 在第一实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化估算子模型以及血压测量子模型通过机器学习或简单变量回归构建。

[0084] 在本实施例中,可通过深度学习进行模型构建,例如可以是深度神经网络等。深度学习法能够在训练数据中快速学习到有效的特征表示,以得到最优的解,深度神经网络不仅可以实现复杂的非线性函数逼近,还可以从处理后的波形信息中提取隐含的特征信息,通过反复迭代学习,逐渐掌握各种基础知识,并最终学习得到如何根据特征信息生成对应的血压信息。

[0085] 如图2所示,本发明第二实施例提供了一种无袖带血压测量装置,该装置包括:

[0086] 获取单元210,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准

信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号;

[0087] 估算单元220,用于将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入,以利用所述校准信号作为校准,输出与所述待测信号对应的测量血压值。

[0088] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压测量模型的模型参数在校准过程中保持不变。

[0089] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压测量模型包括血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0090] 则所述估算单元220具体包括:

[0091] 血压变化估算模块,用于至少将所述待测信号、所述参考信号作为预先训练好的血压变化估算子模型的输入进行计算,获得相血压对变化值;

[0092] 血压测量模块,用于将所述相对变化值以及所述参考血压作为预先训练好的血压测量子模型的输入进行计算,获得与所述待测信号对应的测量血压值。

[0093] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,在获取用户的待测信号以及至少一对校准信号之前,还包括:

[0094] 模型构建单元,用于构建血压变化估算子模型以及血压测量子模型;

[0095] 训练样本获取单元,用于获取多对训练样本;其中,每对训练样本包括第一样本数据以及第二样本数据;所述第一样本数据包括第一生理信号以及与第一生理信号对应的第一血压值;所述第二样本数据包括第二生理信号以及与第二生理信号对应的第二血压值;

[0096] 血压变化估算模型训练单元,用于至少将第一生理信号以及第二生理信号作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算模型进行训练;

[0097] 血压测量模型训练单元,用于将第一血压值以及血压变化值作为血压测量子模型的输入,将第二血压值作为血压测量子模型的输出,以对所述血压测量子模型进行训练。

[0098] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化估算子模型的输入还包括所述参考血压;

[0099] 则所述血压变化估算模型训练单元具体为:

[0100] 将第一生理信号、第二生理信号以及第一血压值作为血压变化估算子模型的输入,将第一血压值与第二血压值的血压变化值作为血压变化估算子模型的输出,以对所述血压变化估算子模型进行训练。

[0101] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化值为所述第一血压值与第二血压值的血压差值或者第一血压值与第二血压值的比值。

[0102] 在第二实施例的基础上,在一个优选实施例中,所述血压变化估算子模型以及血压测量子模型通过深度学习、机器学习或简单变量回归构建。

[0103] 如图3所示,本发明第三实施例提供了一种无袖带血压测量设备,包括传感器310、存储器320以及处理器330,其中:

[0104] 所述传感器310,用于获取用户的待测信号以及至少一对校准信号;其中,每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压;所述待测信号以及参考信

号为与血压相关的生理信号；

[0105] 所述存储器320,用于存储计算机程序；

[0106] 所述处理器330,用于调取存储器320中存储的计算机程序,并执行如上述任一实施例所述的无袖带血压测量方法。

[0107] 本发明第四实施例提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序能够被所述计算机可读存储介质所在的设备的处理器330执行,以实现如上所述的无袖带血压测量方法。

[0108] 在本实施例中,所述传感器310、存储器320及处理器330相互之间直接或间接地电性连接,以实现数据的传输或交互。例如,这些元件相互之间可通过一条或多条通讯总线340或信号线实现电性连接。存储器320中存储有监测装置,所述监测装置包括至少一个可以软件或固件(firmware)的形式存储于所述存储器320中的软件功能模块,所述处理器330通过运行存储在存储器320内的软件程序以及模块,如本发明实施例中的无袖带血压测量装置,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现本发明实施例中的无袖带血压测量方法。

[0109] 其中,所述传感器310用于与用户身体表面接触,检测与血压相关的生理信号。所述存储器320可以是,但不限于,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),只读存储器(Read Only Memory, ROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。其中,存储器320用于存储程序,所述处理器330在接收到执行指令后,执行所述程序。所述处理器330可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述的处理器330可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等。还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(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。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。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。

[0110] 可以理解,图3所示的结构仅为示意,无袖带血压测量设备还可包括比图3中所示更多或者更少的组件,或者具有与图3所示不同的配置。图3中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0111] 在本发明实施例所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置和方法实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0112] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0113] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明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部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机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台计算机设备(可以是个人计算机,电子设备或者网络设备)执行本发明各个实施例所述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(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0114] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

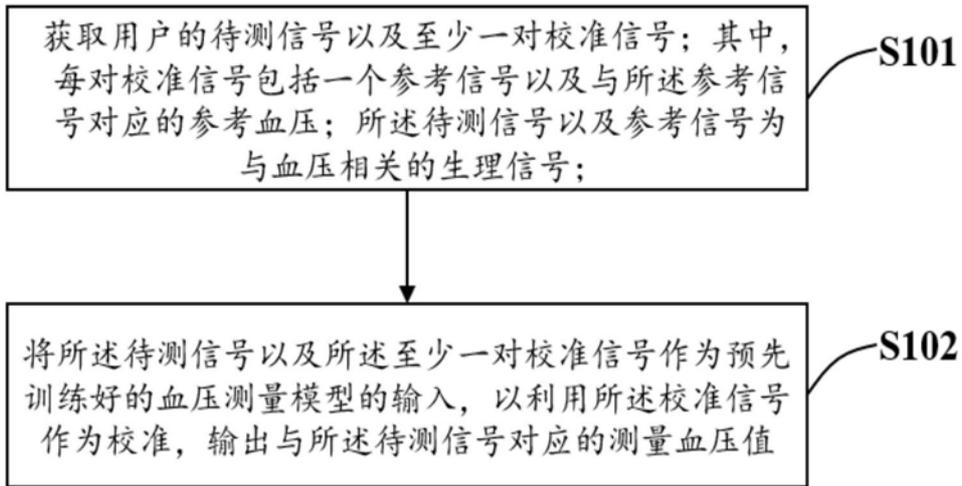


图1

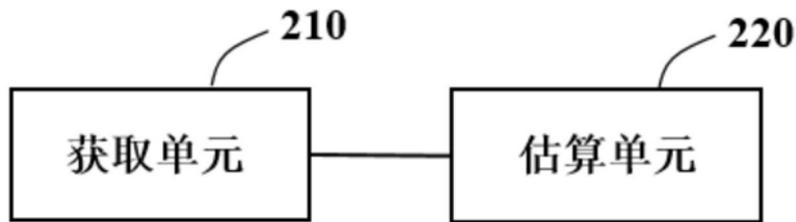


图2

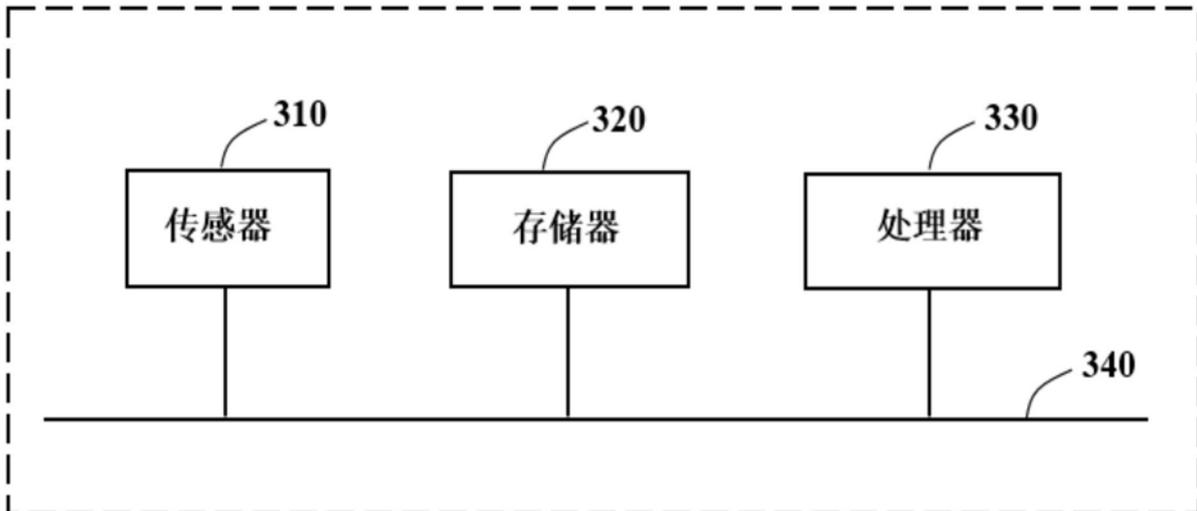


图3

专利名称(译)	一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质		
公开(公告)号	CN109872820A	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201910249008.4	申请日	2019-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	广州视源电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州视源电子科技有限公司		
[标]发明人	李振齐 鄢聪 赵巍 胡静		
发明人	李振齐 鄢聪 赵巍 胡静		
IPC分类号	G16H50/50 A61B5/021 A61B5/00		
代理人(译)	郭福利		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种无袖带血压测量方法、装置、设备及存储介质，涉及血压测量技术领域，该方法包括：获取用户的待测信号以及至少一对校准信号；其中，每对校准信号包括一个参考信号以及与所述参考信号对应的参考血压；所述待测信号以及参考信号为与血压相关的生理信号；将所述待测信号以及所述至少一对校准信号作为预先训练好的血压测量模型的输入，以利用所述校准信号作为校准，输出与所述待测信号对应的测量血压值。本发明通过输入的参考信号和参考血压来适配个体差异，校准时无需调整模型参数，降低了校准成本。

