



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110731762 A

(43)申请公布日 2020.01.31

(21)申请号 201910882505.8

(22)申请日 2019.09.18

(71)申请人 平安科技(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区福田街
道福安社区益田路5033号平安金融中
心23楼

(72)发明人 康延妮 李响 谢国彤 贾晓雨

(74)专利代理机构 北京英特普罗知识产权代理
有限公司 11015

代理人 程超

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

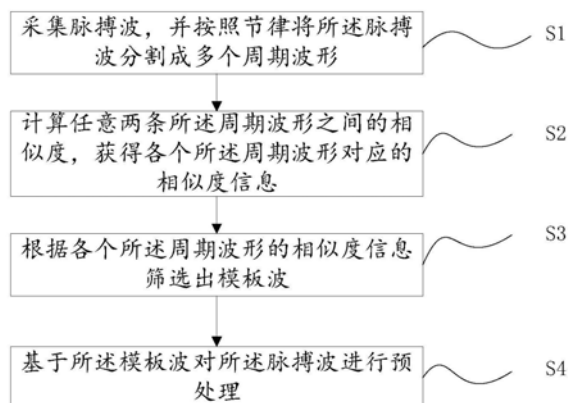
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

基于相似度预处理脉搏波的方法、装置、计
算机系统及可读存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种基于相似度预处理脉搏波的方法,涉及医学数字信号处理领域,包括以下步骤:采集脉搏波,并按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理,通过相似性对比筛选丢弃异常波形,实现对脉搏波预处理的目的,提高后续对波形进行特征提取结果的准确性,方便后续波形处理的应用。



1. 一种基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,包括以下步骤:
采集脉搏波,并按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;
计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;
根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;
基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。
2. 根据权利要求1所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
获得其中一条所述周期波形对应的相似度信息,包括以下步骤:
获取任一所述周期波形作为目标波形;
分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW(动态时间归整)距离并相加获得DTW距离总值;
采用所述DTW距离总值作为所述周期波形的相似度信息。
3. 根据权利要求2所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
所述分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW距离,包括以下步骤:
获取其他周期波形中的任一周期波形作为对比波形;
根据所述目标波形和对比波形的时间序列组成矩阵,计算矩阵中相邻两点之间的距离;
根据所述矩阵及所述矩阵中相邻两点之间的距离采用DTW算法获得DTW距离。
4. 根据权利要求2所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
所述根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波,包括以下步骤:
根据各个所述周期波形的相似度信息获取各个所述周期波形的DTW距离总值;
将各个所述周期波形的DTW距离总值进行比较,筛选出DTW距离总值最小的周期波形;
将所述DTW距离总值最小的周期波形设为模板波。
5. 根据权利要求1所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
所述基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理,包括以下步骤:
分别计算各个周期波形与模板波之间的DTW距离;
逐次判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围,获得判断结果;
基于所述判断结果对各个周期波形进行处理。
6. 根据权利要求5所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
所述判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围,获得判断结果,包括以下步骤:
若所述周期波形与模板波之间的DTW距离不符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为异常脉搏波的结果;
若所述周期波形与模板波之间的DTW距离符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为正常脉搏波的结果。
7. 根据权利要求6所述的基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,
所述基于所述判断结果对各个周期波形进行预处理,包括以下步骤:
当确定所述周期波形为异常脉搏波时,舍弃所述周期波形;

当确定所述周期波形为正常脉搏波时,保存所述周期波形至数据库内。

8.一种基于相似度预处理脉搏波的装置,其特征在于,包括:

采集模块,用于采集脉搏波;

分割模块,用于按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;

计算模块,用于计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;

筛选模块,用于根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;

处理模块,用于基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。

9.一种计算机系统,其包括多个计算机设备,各计算机设备包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于:所述多个计算机设备的处理器执行所述计算机程序时共同实现权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其包括多个存储介质,各存储介质上存储有计算机程序,其特征在于:所述多个存储介质存储的所述计算机程序被处理器执行时共同实现权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

基于相似度预处理脉搏波的方法、装置、计算机系统及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及医学数字信号处理领域,尤其涉及一种基于相似度预处理脉搏波的方法、装置、计算机系统及可读存储介质。

背景技术

[0002] 传统脉诊诊断具有较强的主观性,其主要依据为医生个人长期诊断中积累的实践经验,脉象的辨识缺乏统一性,没有精确标准,现有的脉象分析仪器通过在计算机设备上安装配套软件以处理采集到的脉搏数据的问题。

[0003] 目前市场上大多使用便携式智能佩戴设备,在实际采集脉搏数据过程中,人体呼吸和体动都会使脉象的基线出现漂移;脉搏波信号是微弱的生理信号,受其它设备的电磁干扰,高频噪声叠加在脉搏波上犹如毛刺,电源电压的波动会引起脉搏波比较大的畸变,腕部肌肉短时颤动等都会引起脉搏波出现基线漂移、毛刺和畸变等,影响后续对脉搏数据的处理,因此需要对提取到的脉搏波进行预处理。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于相似度筛选异常脉搏波的方法、装置、计算机系统及可读存储介质,用于解决现有技术存在实际采集脉搏数据过程中,脉搏波波形由于外界环境干扰造成波形形态发生改变,不利于波形的后续处理应用的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种基于相似度预处理脉搏波的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] 采集脉搏波,并按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;

[0007] 计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;

[0008] 根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;

[0009] 基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。

[0010] 进一步的,获得其中一条所述周期波形对应的相似度信息,包括以下步骤:

[0011] 获取任一所述周期波形作为目标波形;

[0012] 分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW(动态时间归整)距离并相加获得DTW距离总值;

[0013] 采用所述DTW距离总值作为所述周期波形的相似度信息。

[0014] 进一步的,所述分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW距离,包括以下步骤:

[0015] 获取其他周期波形中的任一周期波形作为对比波形;

[0016] 根据所述目标波形和对比波形的时间序列组成矩阵,计算矩阵中相邻两点之间的距离;

- [0017] 根据所述矩阵及所述矩阵中相邻两点之间的距离采用DTW算法获得DTW距离。
- [0018] 进一步的,所述根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波,包括以下步骤:
- [0019] 根据各个所述周期波形的相似度信息获取各个所述周期波形的DTW距离总值;
- [0020] 将各个所述周期波形的DTW距离总值进行比较,筛选出DTW距离总值最小的周期波形;
- [0021] 将所述DTW距离总值最小的周期波形设为模板波。
- [0022] 进一步的,所述基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理,包括以下步骤:
- [0023] 分别计算各个周期波形与模板波之间的DTW距离;
- [0024] 逐次判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围,获得判断结果;
- [0025] 基于所述判断结果对各个周期波形进行处理。
- [0026] 进一步的,所述判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围,获得判断结果,包括以下步骤:
- [0027] 若所述周期波形与模板波之间的DTW距离不符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为异常脉搏波的结果;
- [0028] 若所述周期波形与模板波之间的DTW距离符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为正常脉搏波的结果。
- [0029] 进一步的,所述基于所述判断结果对各个周期波形进行预处理,包括以下步骤:
- [0030] 当确定所述周期波形为异常脉搏波时,舍弃所述周期波形
- [0031] 当确定所述周期波形为正常脉搏波时,保存所述周期波形至数据库内。
- [0032] 为实现上述目的,本发明还提供一种基于相似度预处理脉搏波的装置,包括:
- [0033] 采集模块,用于采集脉搏波;
- [0034] 分割模块,用于按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;
- [0035] 计算模块,用于计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;
- [0036] 筛选模块,用于根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;
- [0037] 处理模块,用于基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。
- [0038] 为实现上述目的,本发明还提供一种计算机系统,其包括多个计算机设备,各计算机设备包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述多个计算机设备的处理器执行所述计算机程序时共同实现上述方法的步骤。
- [0039] 为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,其包括多个存储介质,各存储介质上存储有计算机程序,所述多个存储介质存储的所述计算机程序被处理器执行时共同实现上述方法的步骤。
- [0040] 本发明提供的基于相似度预处理脉搏波方法、装置、计算机系统及可读存储介质,通过相似性对比筛选异常脉搏波,可剔除叠加了抖动噪声,有丢包数据,削波等不合理波形,实现对脉搏波预处理的目的,提高后续对波形进行特征提取结果的准确性,方便后续波形处理的应用,同时通过相似度对比的方式减少针对叠加不同噪声的波形或者变异波形编写特定的波形识别算法,减少处理方法的复杂度,提高处理效率。

附图说明

[0041] 图1为本发明基于相似度预处理脉搏波方法实施例一的流程图；

[0042] 图2为本发明基于相似度预处理脉搏波方法实施例一中获得其中一个所述周期波形对应的相似度信息的工作流程图；

[0043] 图3为本发明基于相似度预处理脉搏波方法实施例一中分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW距离的工作流程图；

[0044] 图4为本发明基于相似度预处理脉搏波方法实施例一中根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波的工作流程图；

[0045] 图5为本发明基于相似度预处理脉搏波方法实施例一中基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理的工作流程图；

[0046] 图6为本发明基于相似度预处理脉搏波装置实施例二的程序模块示意图；

[0047] 图7为本发明基于相似度预处理脉搏波装置实施例二对比单元的程序模块示意图；

[0048] 图8为本发明计算机系统实施例三中计算机设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0049] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0050] 本发明提供的基于相似度预处理脉搏波的方法，适用于医学数字信号处理领域领域，为提供一种基于采集模块、分割模块、计算模块、筛选模块、处理模块的基于相似度预处理脉搏波的方法。本发明通过采集模块采集采集对象的脉搏波，利用分割模块将脉搏波分割成多个周期波形，再通过计算模块计算各个周期波形之间的相似度，并根据计算获得的相似度通过筛选模块筛选出模板波，最后以模板波为基准通过处理模块筛选出与模板波相似度大的周期波形标定为异常脉搏波丢弃，完成对脉搏波的预处理，提高后续对波形进行特征提取结果的准确性，方便后续波形处理的应用，提高工作效率。

[0051] 本发明中在通过计算模块计算各个周期波形之间的相似度时，采用DTW (Dynamic Time Warping, 动态时间归整) 算法计算DTW距离判断相似度，能够有效处理时间序列中的局部的时间轴变形问题，通过相似性对比筛选异常波形，减少针对叠加不同噪声的波形或者变异波形编写特定的波形识别算法，减少处理方法的复杂度，提高处理效率，通过保留DTW预设阈值范围内的周期波形，舍弃阈值范围外的周期波形，可剔除叠加了抖动噪声，有丢包数据，削波等不合理波形，提高对异常波形筛选结果的准确性，通用性更好，泛化性更强。

[0052] 实施例一

[0053] 请参阅图1，本实施例提供了一种基于相似度预处理脉搏波的方法，包括以下步骤：

[0054] S1：采集脉搏波，并按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形；

[0055] 需要说明的是，节律是指一个完整的波形周期，一般正常脉搏波的节律是有规则、

均匀的,间隔时间相等。

[0056] 在本实施方式中,具体的分割周期波形可以通过斜率法或与阈值法实现,斜率法是将波相邻两个下降沿(或上升沿)斜率变化最大的位置作为波形的起点和终点,这样就可以获取一个完整的波形,采用斜率法提取的单周期波形起点是从下降沿(上升沿)斜率变化最大点处开始的;阈值法,分别设定一个起始阈值和终止阈值,若起始阈值和终止阈值不同,则截取到的波形不一定为一个完整周期的波形;若起始阈值和终止阈值相同且大小不超出波峰波谷值,那么可以截取一个完整周期的波形,分割获得的各个周期波形的时间序列可以是长度一致,也可以是长度不一致的。

[0057] S2:计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;

[0058] 具体的,本实施例中,判断两条周期波形之间的相似度,通过两条周期波形之间的DTW(动态时间归整)距离判断,DTW距离值越小,则两条周期波形的相似度越高。

[0059] 现有技术中,在时间序列相同的状况下使用欧式距离或者马氏距离均可以得到两个周期波形之间的相似度,但当维数或者序列数量不同,不能一一对应的时候,则需要使用DTW算法来进行扩充或缩减到相同序列数,再进行距离计算,因此,本实施例中采用DTW算法获得时间序列不相同的状况下两个周期波形之间的相似度。

[0060] 通过计算DTW距离判断相似度,不需要要求被计算的两个周期波形的时间序列长度一致,同时能够有效处理时间序列中的局部的时间轴变形问题,减少为了将波形拉伸到一致导致波形变形的情况,提高周期波形相似性对比结果的准确性。

[0061] DTW算法基于DP(动态规划)的思想,解决波形长短不一的模板匹配问题,是语音识别中出现较早、较为经典的一种算法,通过把时间序列进行延伸和缩短,来计算两个时间序列性之间的相似性,该算法的训练中几乎不需要额外的计算,简单又有效,其现有应用也比较广,主要是在模板匹配中,比如说用在孤立词语音识别,即用于识别两段语音是否表示同一个单词,手势识别,数据挖掘和信息检索等中。

[0062] 具体的,获得其中一个所述周期波形对应的相似度信息,请参阅图2,包括以下步骤:

[0063] S21:获取任一所述周期波形作为目标波形;

[0064] S22:分别计算所述目标波形与各个周期波形之间的DTW距离并相加获得DTW距离总值;

[0065] 需要说明的是,设置目标波形,主要是为了方便计算过程,由于每次只能计算任意两条所述周期波形之间的相似度,因此为了准确计算每条周期波形与其他所有周期波形的相似度,通过设置目标波形将正在获得相似度信息的周期波形与其他周期波形区分,通过目标波形与其他周期波形逐条计算获得DTW距离并相加获得DTW距离总值,减少由于某一周期波形在计算过程中的遗漏造成获得的DTW距离总值不准确,进而对后续模板波的筛选造成影响。

[0066] 具体的,所述分别计算所述目标波形与各个周期波形中之间的DTW距离,请参阅图3,包括以下步骤:

[0067] S221:获取其他周期波形中的任一周期波形作为对比波形;

[0068] 需要说明的是,设置对比波形和目标波形的作用是一致,也是为了区别处于相似

度计算过程中的周期波形和其他未处于相似度计算过程中的周期波形,在计算获得一个DTW距离时,另一周期波形自动替换原对比波形,再进行计算获得DTW距离,直至所有其他周期波形均赋值于对比波形并获得DTW距离,最后所有的DTW距离相加获得DTW距离总值即为该目标波形(周期波形)的相似度信息。

[0069] S222:根据所述目标波形和对比波形的时间序列组成矩阵,计算矩阵中相邻两点之间的距离;

[0070] S223:根据所述矩阵及所述矩阵中相邻两点之间的距离采用DTW算法获得DTW距离。

[0071] 具体的,设两个周期波形的时间序列分别为A、B,长度分别为m、n,构造一个m*n矩阵,Part(A) = (a₁, a₂, a₃...a_m), Part(B) = (b₁, b₂, b₃...b_n),其中矩阵的i行,j列元素记为a_i、b_j,其中a_i为对应波在时间点i时的振幅值,b_j为对应波在时间点j时的振幅值,则a_i与b_j点之间的距离为d(a_i, b_j),按照下列公式计算d(a_i, b_j),

$$[0072] \quad d(a_i, b_j) = ||a_i - b_j||^2$$

[0073] DTW使用所有这些点之间的距离的和,把两个时间序列进行延伸和缩短,来得到两个时间序列性距离最短也就是最相似的那一个路径,并称之为Warp Path Distance(归整路径距离),进而来衡量两个时间序列之间的相似性;

[0074] 这条路径需要满足三个约束条件,一是边界条件,即所选的路径必定是从左下角出发,在右上角结束,二是连续性,即不可能跨过某个点去匹配,只能和它本身相邻的点对齐,这样可以保证A和B中的每个坐标出现,三是单调性,即点必须是随着时间单调进行的,以保证路径不会相交,结合连续性和单调性约束,每一个格点的路径就只有三个方向了;具体例如如果路径已经通过了格点(i, j),那么下一个通过的格点只可能是下列三种情况之一:(i+1, j), (i, j+1)或者(i+1, j+1)。

[0075] 从(0, 0)点开始匹配这两个序列A和B,每到一个点,之前所有的点计算的距离都会累加,到达终点(m, n)后,这个累积距离即最后的总距离,也就是序列A和B的相似度。

[0076] 可以按照递归计算获得如下的DTW算法公式:

$$[0077] \quad d_{dtw}(A, B) = d(a_m, b_n) + \min \begin{cases} d_{dtw}(Part(A), Part(B)) \\ d_{dtw}(Part(A), B) \\ d_{dtw}(A, Part(B)) \end{cases}$$

[0078] 其中, d_{dtw}(A, B)为A、B之间的DTW距离值。

[0079] 在实际计算时通常可以使用动态规划算法来方便的计算上述公式。

[0080] S23:采用所述DTW距离总值作为所述周期波形的相似度信息;

[0081] 通过计算DTW距离判断相似度,不需要要求被计算的目标波形(即被计算的周期波形)和周期波形(即其他周期波形中的任意一个)的时间序列长度一致,提高周期波形相似性对比结果的准确性。

[0082] 在完成步骤S21-S23后,获取另一所述周期波形作为目标波形,直至获得各个所述周期波形对应的相似度信息。

[0083] 设置目标波形主要是为了计算方便,由于需要每个周期波形的相似度信息,因此当一个周期波形的DTW距离总值完成计算后,会依次自动替换下一个未获得相似度信息的周期波形,直至完成所有替换,即获得所有周期波形的DTW距离总值,在实际应用场景中,可

以设置编号信息或标识信息于各个周期波形上,避免替换过程中产生混乱。

[0084] S3:根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;

[0085] 需要特别强调的是,设定所有周期波形内一条与除它本身外任意周期波形相似度最高的周期波形为模板波。

[0086] 具体的,所述根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波,请参阅图4,包括以下步骤:

[0087] S31:根据各个所述周期波形的相似度信息获取各个所述周期波形的DTW距离总值;

[0088] S32:将各个所述周期波形的DTW距离总值进行比较,筛选出DTW距离总值最小的周期波形;

[0089] S33:将所述DTW距离总值最小的周期波形设为模板波。

[0090] 作为举例而非限定,抽取其中一个周期波形记为模板波A;计算A与所有周期波形中除了A外其他各个周期波形之间的距离和 T_1 ,同时记录模板波 $Q=A$;抽取另一个周期波形记为B;计算B与所有周期波形中除了B外其他各个周期波形之间的距离和 T_2 ;若 $T_1>T_2$,则 T_2 赋值给 T_1 ,同时 $A=B$,再次抽取一个周期波形为B,重复上述操作,直至所有周期波形均被抽取后,输出模板波Q。

[0091] S4:基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。

[0092] 具体的,所述基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理,请参阅图5,包括以下步骤:

[0093] S41:分别计算各个周期波形与模板波之间的DTW距离;

[0094] 具体的计算方式与上述一致,在此不作赘述。

[0095] S42:逐次判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围,获得判断结果;

[0096] 需要特别说明的是,所述阈值可以是预先设置,该阈值表示未受到外界环境干扰的波形与模板波之间可能存在的最大的DTW距离值,因此以模板波为参照对象,与模板波DTW距离超出预设阈值范围的周期波形均为异常的脉搏波,而与模板波DTW距离在预设阈值范围内得到周期波形均为异常的脉搏波。

[0097] S421:若所述周期波形与模板波之间的DTW距离不符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为异常脉搏波的结果。

[0098] S422:若所述周期波形与模板波之间的DTW距离符合预设阈值范围,则获取所述周期波形为正常脉搏波的结果。

[0099] S43:基于所述判断结果对各个周期波形进行处理。

[0100] S431:当确定所述周期波形为异常脉搏波时,舍弃所述周期波形。

[0101] S432:当确定所述周期波形为正常脉搏波时,保存所述周期波形至数据库内。

[0102] 具体的,以模板波为基准,保留DTW值阈值范围内的周期波形,舍弃阈值范围外的周期波形,可剔除叠加了抖动噪声,有丢包数据,削波等不合理波形,提高对异常波形筛选结果的准确性,通用性更好,泛化性更强。

[0103] 通过筛选掉不合理波形,实现对脉搏波预处理的的目的,提高后续对波形进行特征提取结果的准确性,方便后续波形处理的应用,提高工作效率

[0104] 在上述实施方式中,通过相似性对比筛选异常波形,减少针对叠加不同噪声的波形或者变异波形编写特定的波形识别算法,减少处理方法的复杂度,提高处理效率。

[0105] 实施例二

[0106] 请参阅图6,本实施例的一种基于相似度预处理脉搏波的装置5,包括

[0107] 采集模块51,用于采集脉搏波;

[0108] 分割模块52,用于按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形;

[0109] 计算模块53,用于计算任意两条所述周期波形之间的相似度,获得各个所述周期波形对应的相似度信息;

[0110] 筛选模块54,用于根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波;

[0111] 处理模块55,用于基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理。

[0112] 请参阅图7,所述处理模块55中还包括:

[0113] 对比单元551,用于判断各个周期波形与模板波之间的DTW距离是否符合预设阈值范围;

[0114] 执行单元552,用于当确定所述周期波形为异常脉搏波时,舍弃所述周期波形;当确定所述周期波形为正常脉搏波时,保存所述周期波形至数据库内

[0115] 本技术方案基于数据分析中大数据引擎中的样本处理,通过采集模块51采集脉搏波,并通过分割模块52将脉搏波分割成多个周期波形,再通过筛选模块54筛选出模板波,利用处理模块55中的对比单元551判断各个周期波形与模板波的相似度,并根据判断结果通过执行单元552执行丢弃或保存的操作,实现对脉搏波中异常周期波形的丢弃,剔除叠加了抖动噪声,有丢包数据,削波等不合理波形,进而实现对脉搏波的预处理,获得除去外界环境造成异常波形的脉搏波,以便后续操作人员对脉搏波的操作。

[0116] 在通过计算模块53进行计算相似度时,计算模块53内还设有存储子单元,计算某一周期波形A与周期波形B之间的DTW距离后存储在存储子单元内,直至计算周期波形A与其他除A外所有周期波形的DTW距离再进行加法运算,获得周期波形A对应的DTW距离总值,再次存储在存储子单元中,直至获得所有周期波形的DTW距离总值,再将各个周期波形的DTW距离总值比较获得模板波,以模板波为基准,与模板波之间的相似度较低的周期波形被判断为异常脉搏波并丢弃,通过相似性对比筛选异常波形,减少针对叠加不同噪声的波形或者变异波形编写特定的波形识别算法,方便操作。

[0117] 实施例三:

[0118] 为实现上述目的,本发明还提供一种计算机系统,该计算机系统包括多个计算机设备7,实施例二的基于相似度预处理脉搏波装置1的组成部分可分散于不同的计算机设备中,计算机设备可以是执行程序的智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、机架式服务器、刀片式服务器、塔式服务器或机柜式服务器(包括独立的服务器,或者多个服务器所组成的服务器集群)等。本实施例的计算机设备至少包括但不限于:可通过系统总线相互通信连接的存储器71、处理器72,如图8所示。需要指出的是,图8仅示出了具有组件-的计算机设备,但是应理解的是,并不要求实施所有示出的组件,可以替代的实施更多或者更少的组件。

[0119] 本实施例中,存储器71(即可读存储介质)包括闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器(例如,SD或DX存储器等)、随机访问存储器(RAM)、静态随机访问存储器(SRAM)、只读存储器

(ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、可编程只读存储器 (PROM)、磁性存储器、磁盘、光盘等。在一些实施例中,存储器71可以是计算机设备的内部存储模块,例如该计算机设备的硬盘或内存。在另一些实施例中,存储器71也可以是计算机设备的外部存储设备,例如该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。当然,存储器71还可以既包括计算机设备的内部存储模块也包括其外部存储设备。本实施例中,存储器71通常用于存储安装于计算机设备的操作系统和各类应用软件,例如实施例一的基于相似度预处理脉搏波装置的程序代码等。此外,存储器71还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的各类数据。

[0120] 处理器72在一些实施例中可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、控制器、微控制器、微处理器、或其他数据处理芯片。该处理器72通常用于控制计算机设备的总体操作。本实施例中,处理器72用于运行存储器71中存储的程序代码或者处理数据,例如基于相似度预处理脉搏波装置,以实现实施例一的基于相似度预处理脉搏波方法。

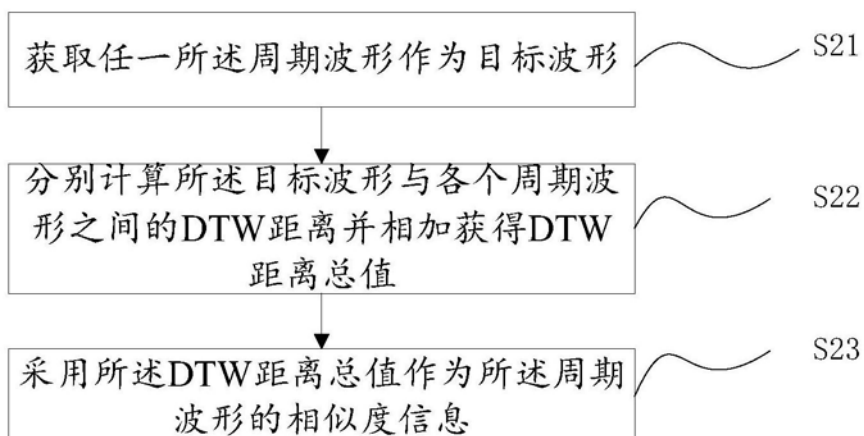
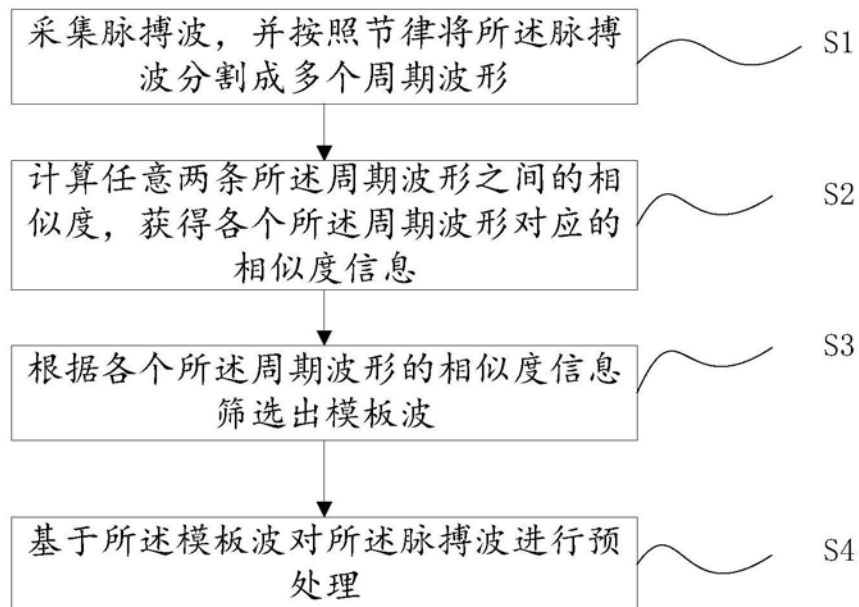
[0121] 实施例四:

[0122] 为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储系统,如图8所示,其包括多个存储介质,如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器 (例如,SD或DX存储器等)、随机访问存储器 (RAM)、静态随机访问存储器 (SRAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、可编程只读存储器 (PROM)、磁性存储器、磁盘、光盘、服务器、App应用商城等等,其上存储有计算机程序,程序被处理器72执行时实现相应功能。本实施例的计算机可读存储介质用于存储基于相似度预处理脉搏波装置,被处理器72执行时实现实施例一的基于相似度预处理脉搏波方法。

[0123] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0124] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。

[0125] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。



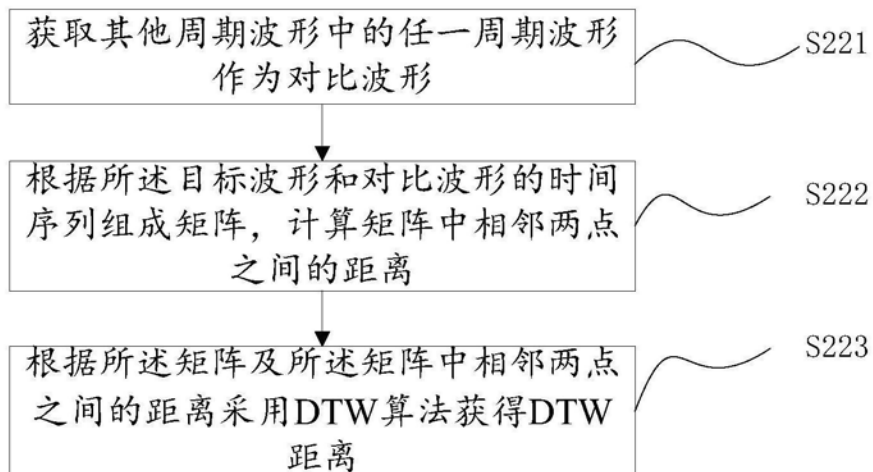


图3

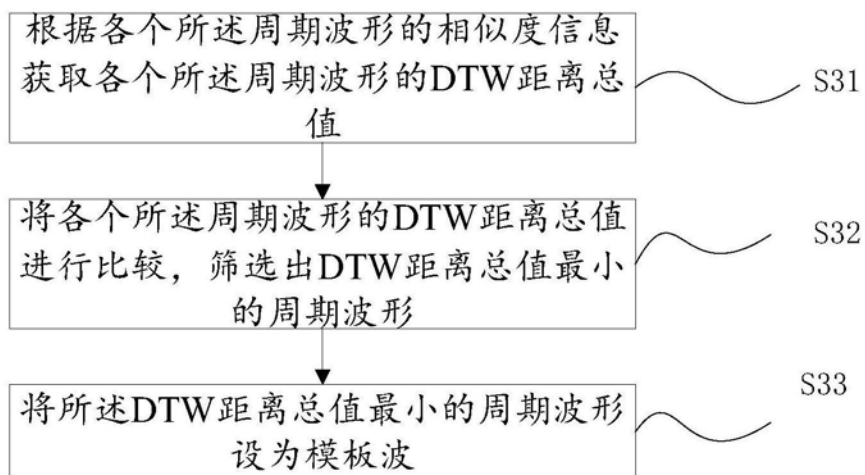


图4

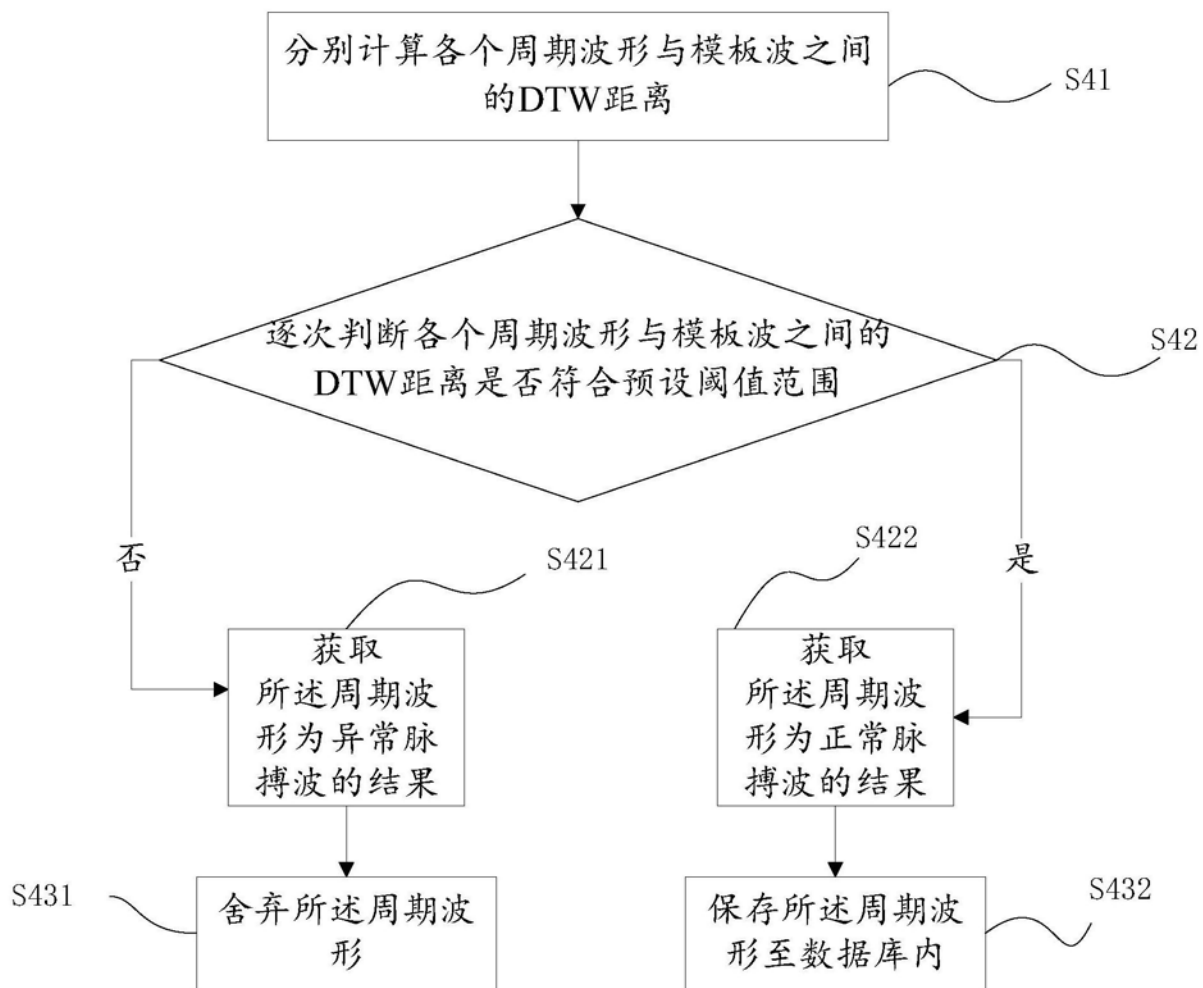


图5

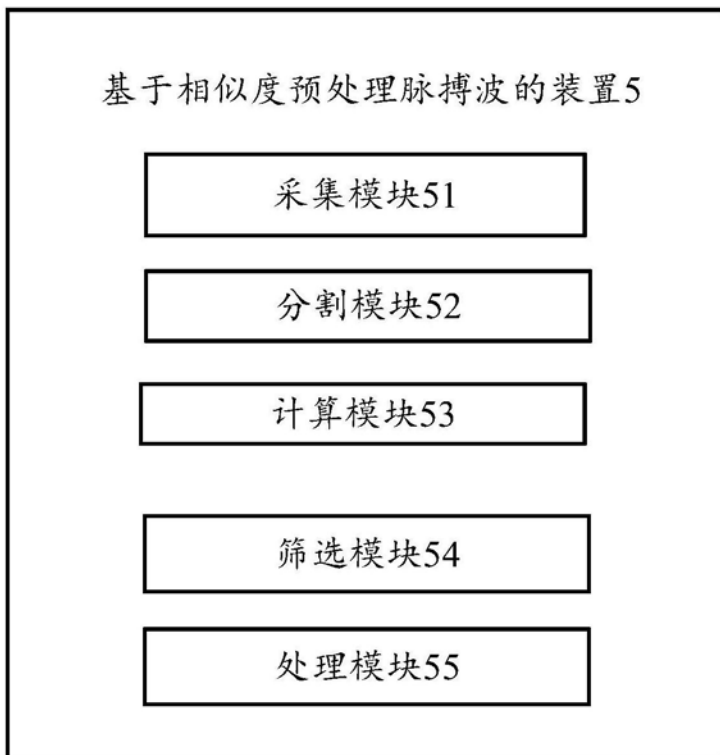


图6

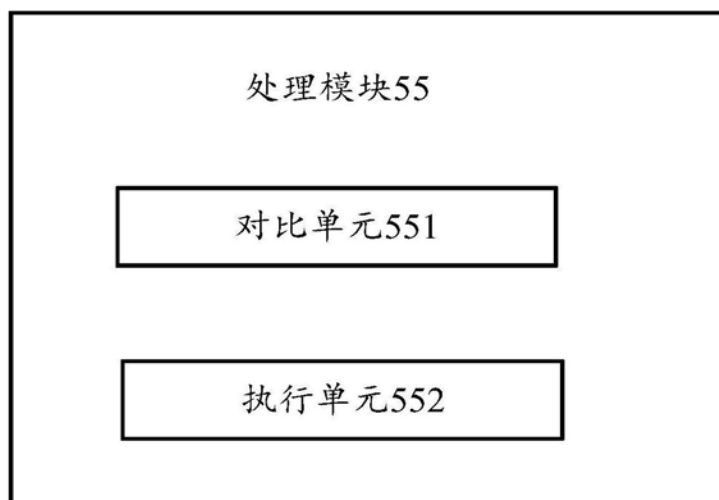


图7

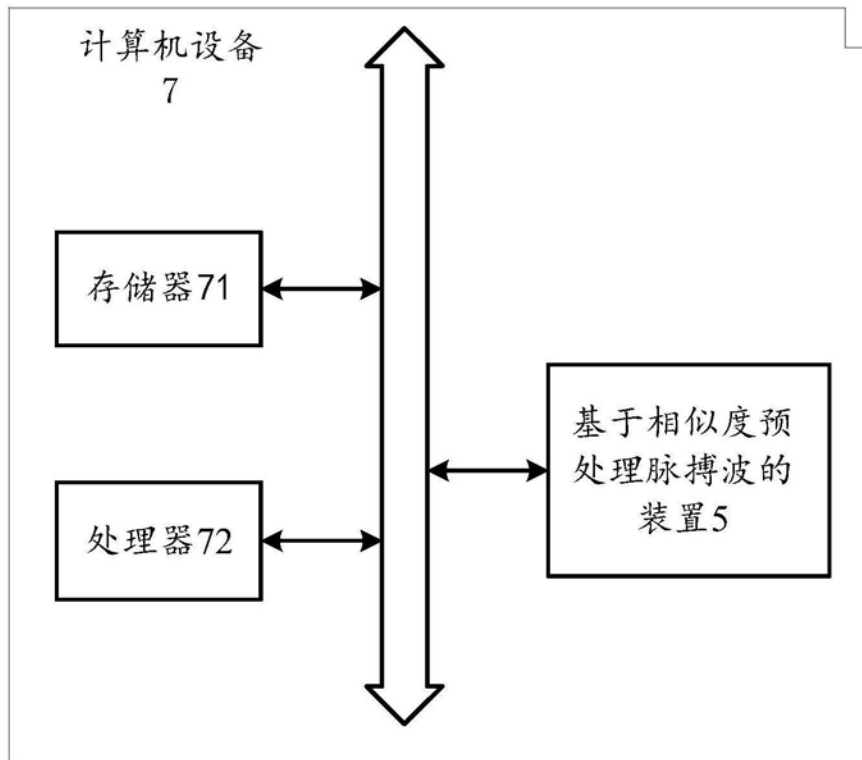


图8

专利名称(译)	基于相似度预处理脉搏波的方法、装置、计算机系统及可读存储介质		
公开(公告)号	CN110731762A	公开(公告)日	2020-01-31
申请号	CN201910882505.8	申请日	2019-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	平安科技(深圳)有限公司		
申请(专利权)人(译)	平安科技(深圳)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	平安科技(深圳)有限公司		
[标]发明人	康延妮 李响 谢国彤 贾晓雨		
发明人	康延妮 李响 谢国彤 贾晓雨		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/4854 A61B5/72		
代理人(译)	程超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于相似度预处理脉搏波的方法，涉及医学数字信号处理领域，包括以下步骤：采集脉搏波，并按照节律将所述脉搏波分割成多个周期波形；计算任意两条所述周期波形之间的相似度，获得各个所述周期波形对应的相似度信息；根据各个所述周期波形的相似度信息筛选出模板波；基于所述模板波对所述脉搏波进行预处理，通过相似性对比筛选丢弃异常波形，实现对脉搏波预处理的目的，提高后续对波形进行特征提取结果的准确性，方便后续波形处理的应用。

