



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110575162 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910927699.9

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 深圳旭宏医疗科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区福田街道岗厦社区彩田路3069号星河世纪A栋1308

(72)发明人 刘宏

(74)专利代理机构 深圳智汇远见知识产权代理有限公司 44481

代理人 沈园园

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

H03H 17/02(2006.01)

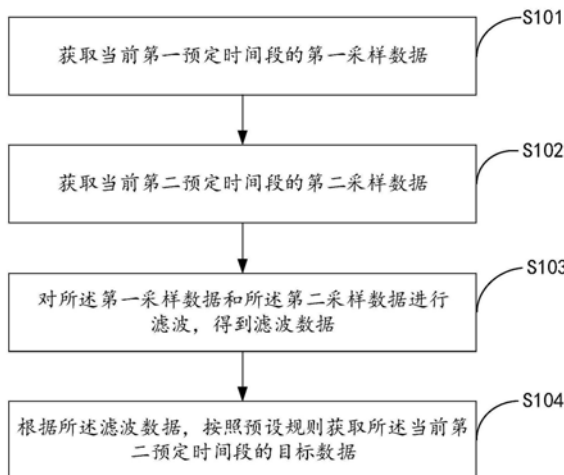
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质

(57)摘要

本发明提供一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质,所述方法包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据。本发明的心电信号滤波方法能够输出相对实时的滤波数据,比现有技术中将大量的采样数据统一滤波的方法时效性更高,解决了目前对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。



1. 一种心电信号滤波方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 获取当前第一预定时间段的第一采样数据;
 - 获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;
 - 对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;
 - 根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;
 - 其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:
 - 根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;
 - 将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;
 - 将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:
 - 将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;
 - 所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:
 - 将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述传递函数包括:
 - 上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:
 - 截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据;或者,
 - 截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:
 - 判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;
 - 若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。
8. 一种心电信号滤波装置,其特征在于,所述装置包括:
 - 第一获取模块,用于获取当前第一预定时间段的第一采样数据;
 - 第二获取模块,用于获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;
 - 滤波模块,用于对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;
 - 第三获取模块,用于根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段

的目标数据；

其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

9.一种计算机设备,包括存储器、处理器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,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及心电监测技术领域,尤其涉及一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] ECG是一种心脏电信号,经常用于对各种心律失常、心室心房肥大、心肌梗死、心肌缺血等病症检查,目前从心电传感器得到的原始信号掺杂有各种各样的干扰信号,需要使用滤波器进行心电信号的提取,心电信号由大量的频率信号叠加而成,一个信号的频率由能量和相位来表征,所以滤波时除了各种频率响应,还要保证相位不失真。

[0003] 目前现有技术采用零相移滤波器进行心电信号滤波,能使心电信号基本不失真,但是零相移的滤波实现同时跟信号的历史数据和未来数据有关,适合一次性大量的信号数据,例如1小时的心电数据,无法做到实时性或实时性比较差。

[0004] 可见,现有技术中对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。

发明内容

[0005] 本申请提供的一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质,能解决现有技术中对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。

[0006] 第一方面,本发明提供一种心电信号滤波方法,所述方法包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0007] 可选地,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。

[0008] 可选地,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。

[0009] 可选地,所述传递函数包括:上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值。

[0010] 可选地,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段

的目标数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0011] 可选地,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。

[0012] 可选地,所述方法还包括:若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0013] 第二方面,本发明提供一种心电信号滤波装置,所述装置包括:第一获取模块,用于获取当前第一预定时间段的第一采样数据;第二获取模块,用于获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;滤波模块,用于对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;第三获取模块,用于根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0014] 第三方面,本发明提供一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现步骤包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0015] 可选地,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。

[0016] 可选地,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。

[0017] 可选地,所述传递函数包括:上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值。

[0018] 可选地,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0019] 可选地,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。

[0020] 可选地,所述方法还包括:若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束

时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0021] 第四方面,本发明提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现步骤包括:实现步骤包括:获取当前第一预定时间段的第二采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的第二采样数据;其中,所述当前第一预定时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0022] 可选地,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。

[0023] 可选地,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。

[0024] 可选地,所述传递函数包括:上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值。

[0025] 可选地,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的第二采样数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段的第二采样数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的第二采样数据。

[0026] 可选地,所述获取当前第一预定时间段的第二采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。

[0027] 可选地,所述方法还包括:若不是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0028] 本发明提供一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质,所述方法包括:获取当前第一预定时间段的第二采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的第二采样数据;其中,所述当前第一预定时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。本发明的心电信号滤波方法是将当前时间段与当前时间段之前一定时长内的数据通过无限长脉冲响应滤波方法进行实时滤波,能够得到相对实时的滤波数据,比现有技术中将大量的采样数据统一滤波的方法时效性更高,解决了目前对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。

附图说明

[0029] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施

例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本发明实施例提供的一种心电信号滤波方法的流程图;

[0032] 图2是本发明实施例提供的一种心电信号滤波方法的流程图;

[0033] 图3是本发明实施例提供的一种滤波周期示意图;

[0034] 图4是本发明实施例提供的一种心电信号滤波装置的结构框图。

具体实施方式

[0035] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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的一部分实施例,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的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。

[0036] 图1是本发明实施例提供的一种心电信号滤波方法的流程图;如图1所示,本发明实施例中的心电信号滤波方法,具体包括如下步骤:

[0037] 步骤S101,获取当前第一预定时间段的第一采样数据。

[0038] 具体地,本发明的实施例是基于IIR(无限长脉冲响应滤波)的零相移的滤波方法,由于零相移的滤波方法需要对采样数据进行反转,因此需要一段时长的采样数据作为基础数据,第一预定时间段内的采样数据即为基础采样数据;其中,第一预定时间段的时长和采样数据的个数可以根据实际情况进行设定,例如本实施例的第一预定时间段以5秒的时长为例,采样周期为2毫秒,则在第一预定时间段内的采样数据为2500个数字信号。

[0039] 步骤S102,获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻。

[0040] 具体地,第二预定时间段内的采样数据是需要进行实时滤波的数据,则第二预定时间段作为一个滤波周期,且滤波周期是从当前第一预定时间段的结束时刻后的一定时长;本实施例的滤波周期以200毫秒为例,则获取当前第二预定时间段的第二采样数据为第一预定时间段结束后的200毫秒内获取到的采样数据作为第二采样数据。

[0041] 步骤S103,对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据。

[0042] 具体地,将第一预定时间段内获取到的采样数据和滤波周期内获取到的采样数据一起进行滤波处理,最后得到一个滤波数据。

[0043] 步骤S104,根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0044] 具体地,由于本实施例的滤波周期是第二预定时间段的时长,即200毫秒,因此从所述滤波数据中筛选出200毫秒的滤波数据作为当前的目标数据,也是当前的输出数据。

[0045] 其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻,表示由于每一个滤波周期是对5秒的基础数据加上当前滤波周期的数据进行滤波,当进行下一个滤波周期时,需要将当前5秒基础数据的前200毫秒数据去掉,加上当前滤波周期中获取到的数据一起作为下一个滤波周期的基础数据,因此当前第二预定时间段的结束时

刻也是下一个第一预设时间段的结束时刻,换言之,当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0046] 需要说明的是,由于在滤波数据中筛选出一定时长的滤波数据作为当前滤波数据的输出数据,可能筛选出的滤波数据不是当前滤波周期中获取到的采样数据,往往是当前采样数据中一定时长前的数据,会存在相对的数据延迟,但是一定时长的延迟在心电信号的采集和滤波过程中属于正常情况,例如1秒、2秒等,不会存在现有技术中需要累积大量的心电数据或者超长时间段内的数据后再进行滤波带来的滞后问题;本实施例采用的IIR滤波法的运算量远远小于现有技术中FIR滤波法的运算量,降低了嵌入式系统的运算能力。

[0047] 本发明提供一种心电信号滤波方法所述方法包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。本发明的心电信号滤波方法是将当前时间段与当前时间段之前一定时长内的数据通过无限长脉冲响应滤波方法进行实时滤波,能够得到相对实时的滤波数据,比现有技术中将大量的采样数据统一滤波的方法时效性更高,解决了目前对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。

[0048] 在本发明的一个实施例中,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻;若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0049] 具体地,如果当前的滤波周期为第一个滤波周期,则当前的第一预定时间段就是初始时间段,当前第一预定时间段的开始时刻就位采样数据的初始时刻,即开始采样的时刻;如果当前的滤波周期不是第一个滤波周期,那么当前的第一预定时间段就不是初始时间段,则是上一个滤波周期的结束时刻向前推移一定时长的时间段。

[0050] 在本发明的一个实施例中,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0051] 具体地,由于当前的滤波数据是对基础采样数据和当前需要滤波的数据一起进行滤波获取的,因此当前的滤波数据远远大于需要滤波的数据量,例如当前需要滤波的数据为200毫秒内的100个数据,但是当前的滤波数据有5.2秒内2600个数据,因此需要从2600个数据中筛选出100个数据作为目标数据进行输出;可以选择5.2秒内频率响应相对稳定的连续100个点的数据作为输出数据,也可以选择5.2秒内最中间200毫秒的数据作为输出数据。

[0052] 图2是本发明实施例提供的一种心电信号滤波方法的流程图;如图2所示,本发明实施例中的心电信号滤波方法,具体包括如下步骤:

[0053] 步骤S201,根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据。

[0054] 步骤S202,将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换得到第一中间数据。

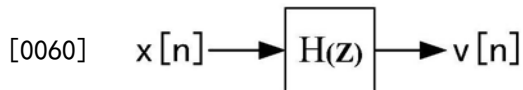
[0055] 步骤S203,将所述第一中间数据进行第一次反转得到第四采样数据。

[0056] 步骤S204,将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换得到第二中间数据。

[0057] 步骤S205,将所述第二中间数据进行第二次反转得到滤波数据。

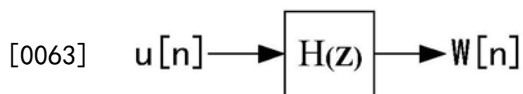
[0058] 具体地,零相移的传递函数为 $F(Z) = H(Z)H(Z^{-1})$,所以频率响应是单个 $H(Z)$ 频率响应的平方关系,因此在保证了零相移的条件下,平方关系使零相移滤波的频率响应效果更好,但由于该传递函数中的 $H(Z^{-1})$ 部分,使零相移为一个非因果的数字滤波器,在对有限长的数据进行非实时的处理时,存在一定的延时;在本实施例中相当于对采样数据经过滤波→反转→滤波→反转的过程,即可得到最终的滤波数据,变化步骤如下:

[0059] 第一步:输入数据 $x[n]$ 第一次滤波得到 $v[n]$ 的中间数据;



[0061] 第二步:将第一次滤波得到的中间数据进行反转 $u[n] = v[-n]$;

[0062] 第三步:将中间数据 $u[n]$ 的数据进行第二次滤波,得到 $w[n]$;



[0064] 第四步:将最后滤波的数据反转完成滤波 $y[n] = w[-n]$, $y[n]$ 为滤波数据。在本发明的一个实施例中,基于IIR的零相移滤波构建的滤波传递函数,表达式为: $H(Z) = Y(Z)/X(Z) = (b_0 + b_1Z^{-1} + b_2Z^{-2} + \dots + b_NZ^{-N}) / (1 + a_1Z^{-1} + a_2Z^{-2} + \dots + a_MZ^{-M})$,其中, $Y(Z)$ 为滤波后输出信号, $X(Z)$ 为滤波前的输入信号, $Z = e^{j\omega}$, $M > N$ 。

[0065] 本实施例以 $M=N=2$ 为例, $H(Z) = (b_0 + b_1Z^{-1} + b_2Z^{-2}) / (1 + a_1Z^{-1} + a_2Z^{-2})$,所以由 $Y(Z)/X(Z) = (b_0 + b_1Z^{-1} + b_2Z^{-2}) / (1 + a_1Z^{-1} + a_2Z^{-2})$ 展开得出 $Y(Z)(1 + a_1Z^{-1} + a_2Z^{-2}) = X(Z)(b_0 + b_1Z^{-1} + b_2Z^{-2})$,其中 $Y(Z)*1 = Y[n]$ 为当前的输出数据, $a_1Z^{-1}*Y(Z) = a_1Y_{[n-1]}$ 为过去的第一个输出点, $a_2Z^{-2}*Y(Z) = a_2Y_{[n-2]}$ 为过去的第二个输出点, $b_0X(Z) = b_0X[n]$ 为当前的输入, $b_1Z^{-1}*X(Z) = b_1X_{[n-1]}$ 为过去的第一个输入点, $b_2Z^{-2}*X(Z) = b_2X_{[n-2]}$ 为过去的第二个输入点;因此由 $Y_{[n]} + a_1Y_{[n-1]} + a_2Y_{[n-2]} = b_0X_{[n]} + b_1X_{[n-1]} + b_2X_{[n-2]}$ 得出当前的输出为: $Y_{[n]} = b_0X_{[n]} + b_1X_{[n-1]} + b_2X_{[n-2]} - a_1Y_{[n-1]} - a_2Y_{[n-2]}$ 。

[0066] 图3是本发明实施例提供的一种滤波周期示意图;如图3所示,在本发明实施例中的T0表示第一预定时间段,T1表示在第一个滤波周期中的第二预定时间段,T2表示在第二个滤波周期中的第二预定时间段,T3表示在第三个滤波周期中的第二预定时间段,依次类推得出TN表示在第N个滤波周期中的第二预定时间段,且T1、T2、T3的时间段的时长相等,由图3可以看出,每个滤波周期中的第一预定时间段T0的时长相同,但是T0的开始时刻和结束时刻不同。

[0067] 在本发明实施例的第一个滤波周期中,T0的开始时刻是a1时刻,结束时刻是a2时刻,且T0的结束时刻a2是第二预定时间段的开始时刻,a3为第二预定时间段的结束时刻,因此在第一个滤波周期中是从a1时刻到a3时刻的采样数据进行滤波,再输出所有滤波数据中T1时长的目标数据。

[0068] 在本发明实施例的第二个滤波周期中,T0的开始时刻是b1时刻,结束时刻a3是上一个滤波周期中T1时段长的结束时刻,且a1时刻到b1时刻的时段长与T2时段长相等,因此在第二个滤波周期中是从b1时刻到a4时刻的采样数据进行滤波,再输出所有滤波数据中T2时长的目标数据。

[0069] 同理,在本发明实施例的第三个滤波周期中,T0的开始时刻是b2时刻,结束时刻a4是上一个滤波周期中T2时段长的结束时刻,且b1到b2的时段长与T3时段长相等,因此在第三个滤波周期中是从b2时刻到a5时刻的采样数据进行滤波,再输出所有滤波数据中T3时段的目标数据。

[0070] 图4是本发明实施例提供的一种心电信号滤波装置的结构框图;如图4所示,本发明实施例提供的心电信号滤波装置,具体包括:

[0071] 第一获取模块410,用于获取当前第一预定时间段的第一采样数据。

[0072] 第二获取模块420,用于获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻。

[0073] 滤波模块430,用于对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据。

[0074] 第三获取模块440,用于根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0075] 其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0076] 在本发明的一个实施例中,提供一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现步骤包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0077] 可选地,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。

[0078] 可选地,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。

[0079] 可选地,所述传递函数包括:上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值;其中,采样数据是包含多个采样点。

[0080] 可选地,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时段的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0081] 可选地,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。

[0082] 可选地,所述方法还包括:若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0083] 在本发明的一个实施例中,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现步骤包括:实现步骤包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0084] 可选地,所述对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据,包括:根据所述第一采样数据和所述第二采样数据,生成第三采样数据;将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据;将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据。

[0085] 可选地,所述将所述第三采样数据经过第一次滤波得到第四采样数据,包括:将所述第三采样数据经过第一次传递函数转换和反转得到第四采样数据;所述将所述第四采样数据经过第二次滤波得到滤波数据,包括:将所述第四采样数据经过第二次传递函数转换和反转得到滤波数据。

[0086] 可选地,所述传递函数包括:上一个采样点滤波后的输出数据与当前采样点的输入数据的比值;其中,采样数据是包含多个采样点。

[0087] 可选地,所述根据所述滤波数据,按照预设规则获取到所述当前第二预定时间段的目标数据,包括:截取所述滤波数据中间预定时长的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据;或者,截取所述滤波数据中频率响应最稳定的数据作为所述当前第二预定时间段的目标数据。

[0088] 可选地,所述获取当前第一预定时间段的第一采样数据之前,所述方法还包括:判断当前第一预定时间段是否为初始时间段;若是初始时间段时,所述当前第一预定时间段的开始时刻是所述采样数据的初始时刻。

[0089] 可选地,所述方法还包括:若不是初始时间段时,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。

[0090] 本发明提供一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质,所述方法包括:获取当前第一预定时间段的第一采样数据;获取当前第二预定时间段的第二采样数据,所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻;对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波,得到滤波数据;根据所述滤波数据,按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据;其中,所述当前第一预设时间段的结束时刻是上一个第二预定时间段的结束时刻。本发明的心电信号滤波方法是将当前时间段与当前时间段之前一定时长内的数据通过无限长脉冲响应滤波方法进行实时滤波,能够得到相对实时的滤波数据,比现有技术中将大量的采样数据统一滤波的方法时效性更高,解决了目前对心电信号滤波会出现延迟时间较长,导致实时性比较差的问题。

[0091] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之

间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,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。

[0092] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

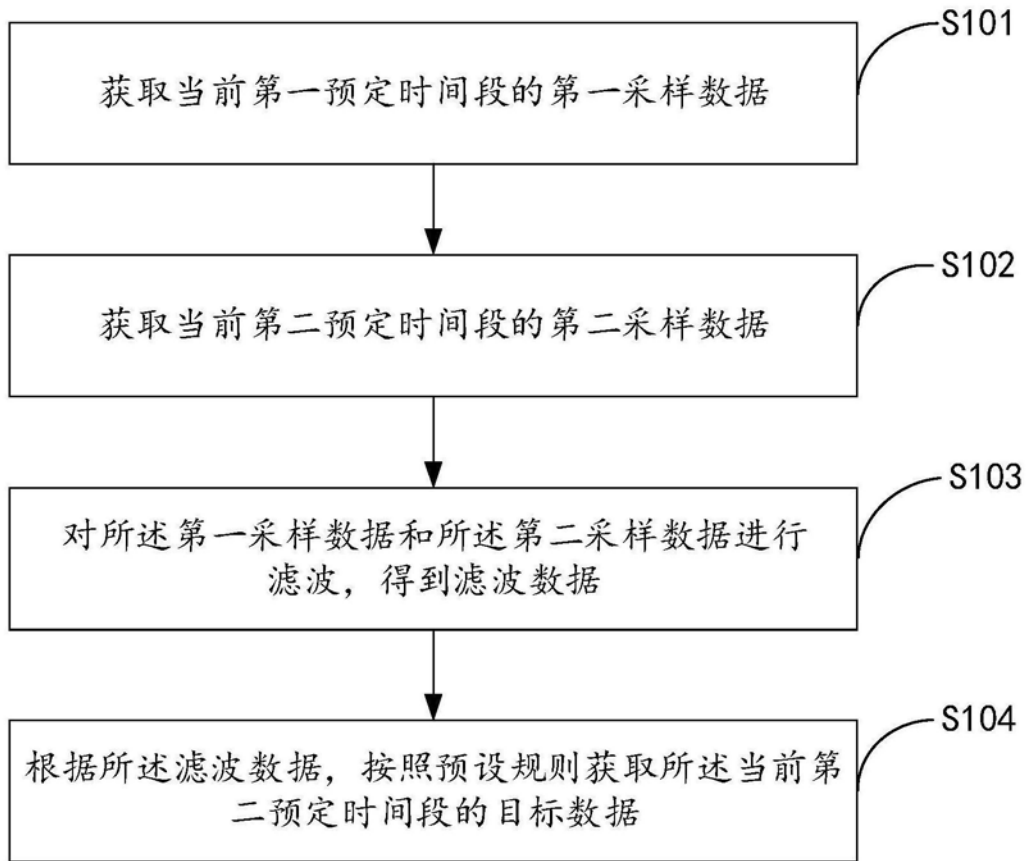


图1

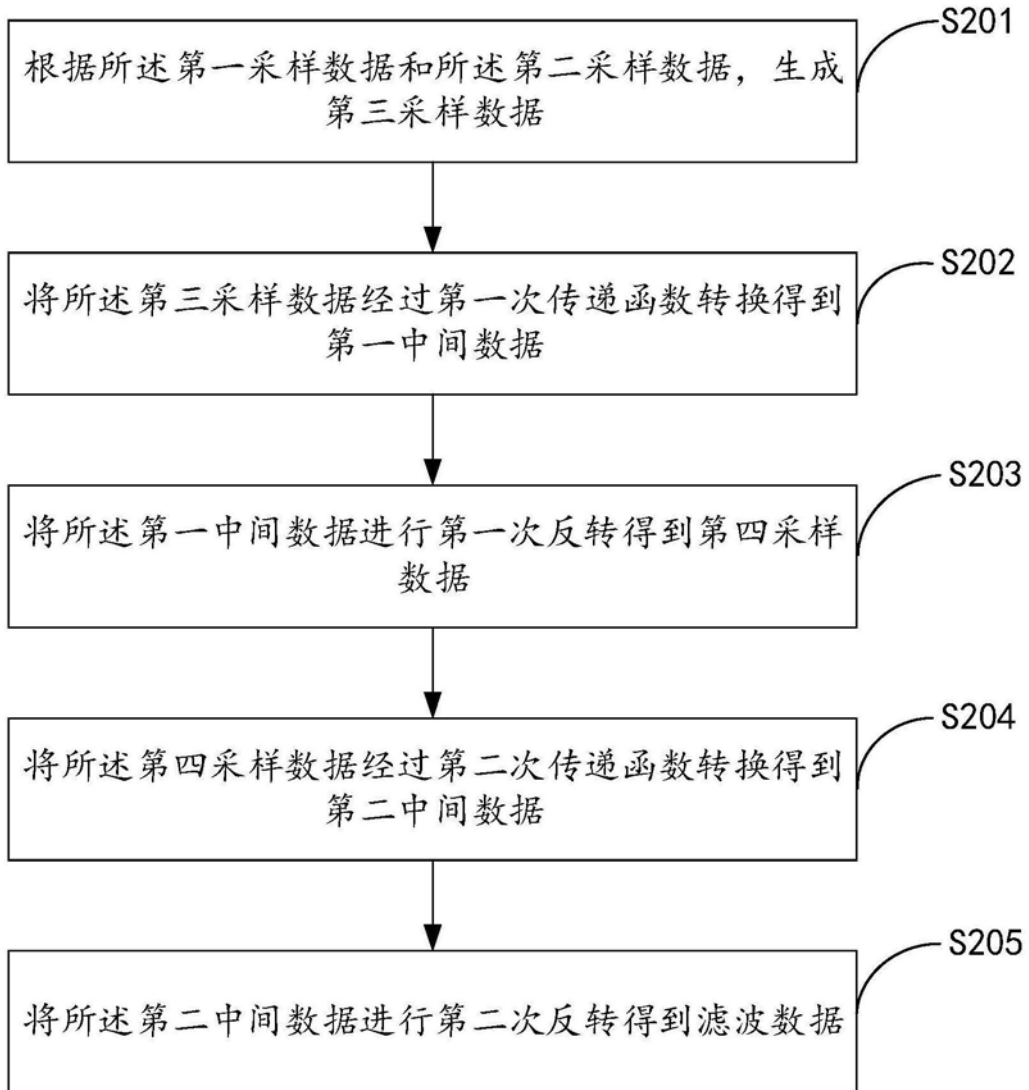


图2

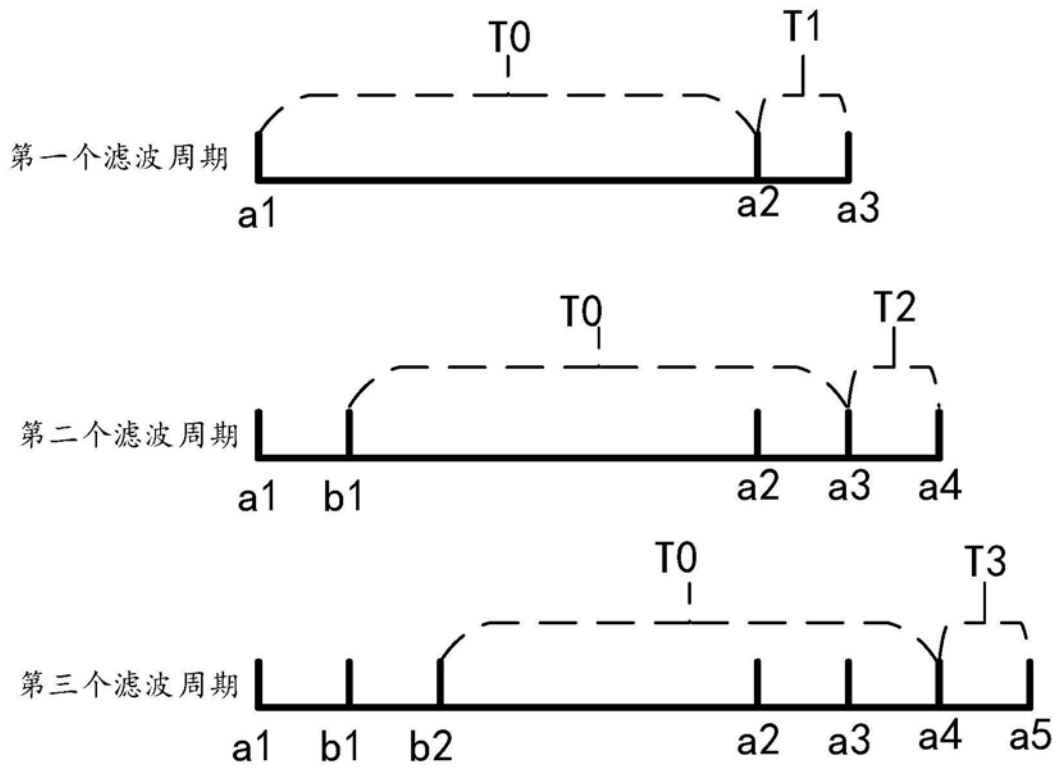


图3

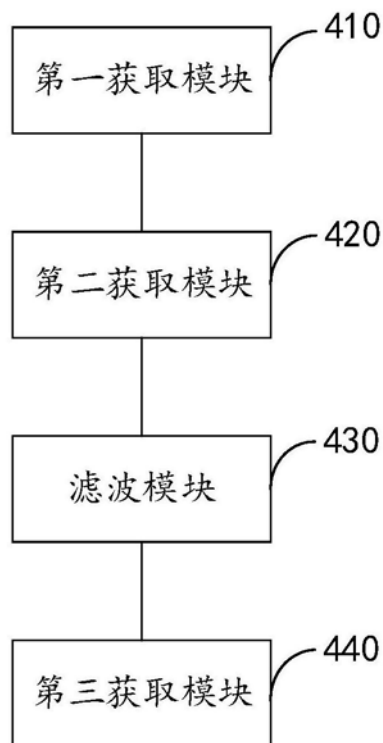


图4

专利名称(译)	心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质		
公开(公告)号	CN110575162A	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	CN201910927699.9	申请日	2019-09-27
[标]发明人	刘宏		
发明人	刘宏		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00 H03H17/02		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/725 H03H17/0211		
代理人(译)	沉园园		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种心电信号滤波方法、装置、计算机设备和存储介质，所述方法包括：获取当前第一预定时间段的第一采样数据；获取当前第二预定时间段的第二采样数据，所述当前第二预定时间段的开始时刻是所述当前第一预定时间段的结束时刻；对所述第一采样数据和所述第二采样数据进行滤波，得到滤波数据；根据所述滤波数据，按照预设规则获取所述当前第二预定时间段的目标数据。本发明的心电信号滤波方法能够输出相对实时的滤波数据，比现有技术中将大量的采样数据统一滤波的方法时效性更高，解决了目前对心电信号滤波会出现延迟时间较长，导致实时性比较差的问题。

