



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105997036 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610300369.3

(22)申请日 2016.05.09

(71)申请人 四川长虹电器股份有限公司

地址 621000 四川省绵阳市高新区绵兴东
路35号

(72)发明人 周杨 张雅勤 刘传银 彭晶
万潇 梁庆真

(74)专利代理机构 四川省成都市天策商标专利
事务所 51213

代理人 陈靖

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

基于心音信号时域特征的心率计算方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于心音信号时域特征的心率计算方法,它包括以下步骤:步骤1,获取心音信号;步骤2,提取局部最大值点;步骤3,提取满足心率特征的点;步骤4,计算心率,本方法省掉包络提取和合并心音分裂过程,直接从心音时域特征出发确定心音分段,并利用中位数法减小误差。进而使得计算心率的时间成本更。

1. 一种基于心音信号时域特征的心率计算方法,其特征在于,它包括以下步骤:

步骤1,获取心音信号;

步骤2,将心音信号等分为N段,分别提取每一段内的最大值点,再从这N个中选取幅度最大的M个点;

步骤3,按照时间顺序将M个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则保留该R值,其中 $R=(d*60)/f$,d表示AC时间间隔,f表示心音信号采样频率;

步骤4,将步骤3中得到的所有心率值R按照大小排序,取排序后序列中的中位数以及与该中位数左右相邻的两个数,并得出中位数及其左右两个邻值的平均值,该平均值即为心率。

2. 根据权利要求1所述基于心音信号时域特征的心率计算方法,其特征在于,所述步骤3中,按照时间顺序将M个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C不满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则心率值 $R=(d*60)/f$,d表示M个点中相邻两点之间的时间间隔,f表示心音信号采样频率,再保留在范围[30,240]内的心率值R。

3. 根据权利要求1所述基于心音信号时域特征的心率计算方法,其特征在于,所述步骤4中如果排序后序列中的中位数没有与其左邻或右邻的数,则计算平均值时,不将该左邻或右邻的数计入。

基于心音信号时域特征的心率计算方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子信息医学技术领域,具体涉及一种基于心音信号时域特征的心率计算方法。

背景技术

[0002] 心音指由心肌收缩、心脏瓣膜关闭和血液撞击心室壁、大动脉壁等引起的振动所产生的声音。它可在胸壁一定部位用听诊器听取,也可用换能器等仪器记录心音的机械振动。一个心跳周期的心音可分为第一心音(S1)第二心音(S2)(正常情况下均可听到),第三心音(S3通常仅在儿童及青少年可听到),第四心音(S4正常情况下很少听到)。

[0003] 对于包含多个连续心跳周期的心音信号,则可通过定位各个心跳周期内的S1、S2来计算心率值。比如利用相邻两个S1(或S2)的时间间隔可以计算出一个瞬时心率值,而多个瞬时心率的均值就是这段时间内的平均心率值。因此,定位心音信号中S1、S2的位置成为基于心音信号计算心率的关键。

[0004] 现有心率计算技术通常依赖于信号包络提取、设置香农阈值、合并心音分裂来确定心音分段。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术的不足,提供一种基于心音信号时域特征的心率计算方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种基于心音信号时域特征的心率计算方法,其特征在于,它包括以下步骤:

[0008] 步骤1,获取心音信号;

[0009] 步骤2,将心音信号等分为N段,分别提取每一段内的最大值点,再从这N个中选取幅度最大的M个点;

[0010] 步骤3,按照时间顺序将M个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则保留该R值,其中 $R=(d*60)/f$,d表示AC时间间隔,f表示心音信号采样频率;

[0011] 步骤4,将步骤3中得到的所有心率值R按照大小排序,取排序后序列中的中位数以及与该中位数左右相邻的两个数,并得出中位数及其左右两个邻值的平均值,该平均值即为心率。

[0012] 更进一步的技术方案是,所述步骤3中,按照时间顺序将M个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C不满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则心率值 $R=(d*60)/f$,d表示M个点中相邻两点之间的时间间隔,f表示心音信号采样频率,再保留在范围[30,240]内的心率值R。

[0013] 更进一步的技术方案是,所述步骤4中如果排序后序列中的中位数没有与其左邻或右邻的数,则计算平均值时,不将该左邻或右邻的数计入。

[0014] 本方法主要基于如下三个时域特征,第一,一个心跳周期的心音信号,通常其S1、S2所在位置的信号幅值最大,第二,S2与前一个S1的时间间隔小于S2与后一个S1的时间间隔。第三,心率值通常位于30至240之间。然后结合以上三个时域特征,则可较好定位出一段心音信号中多个S1、S2的位置,从而计算出心率值。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] 本方法省掉包络提取和合并心音分裂过程,直接从心音时域特征出发确定心音分段,并利用中位数法减小误差。进而使得计算心率的时间成本更小。

具体实施方式

[0017] 一种基于心音信号时域特征的心率计算方法,它包括以下步骤:

[0018] 步骤1,获取心音信号

[0019] 利用电子听诊器采集心音信号,采集时间为6秒;

[0020] 步骤2,提取局部最大值点

[0021] 将6秒长心音信号等分为48段,分别提取每一段内的最大值点,再从这48个点钟选取幅值最大的12个点;

[0022] 步骤3,提取满足心率特征的点

[0023] 按照时间顺序将12个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则保留该R值,其中 $R=(d*60)/f$,d表示AC时间间隔,f表示心音信号采样频率;

[0024] 步骤4,计算心率

[0025] 将步骤3中得到的所有心率值R按照大小排序,取排序后序列中的中位数以及与该中位数左右相邻的两个数,并得出中位数及其左右两个邻值的平均值,该平均值即为心率;

[0026] 步骤3中,按照时间顺序将M个点排序,如果某连续三个点即第一点A、第二点B、第三点C不满足如下条件:A到B的时间间隔小于B到C的时间间隔,并且A到C的时间间隔内得出的心率值R在范围[30,240]内,则心率值 $R=(d*60)/f$,d表示M个点中相邻两点之间的时间间隔,f表示心音信号采样频率,再保留在范围[30,240]内的心率值R;

[0027] 步骤4中如果排序后序列中的中位数没有与其左邻或右邻的数,则计算平均值时,不将该左邻或右邻的数计入。

[0028] 以上具体实施方式对本发明的实质进行详细说明,但并不能对本发明的保护范围进行限制,显而易见地,在本发明的启示下,本技术领域普通技术人员还可以进行许多改进和修饰,需要注意的是,这些改进和修饰都落在本发明的权利要求保护范围之内。

专利名称(译)	基于心音信号时域特征的心率计算方法		
公开(公告)号	CN105997036A	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	CN201610300369.3	申请日	2016-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
[标]发明人	周杨 张雅勤 刘传银 彭晶 万潇 梁庆真		
发明人	周杨 张雅勤 刘传银 彭晶 万潇 梁庆真		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/72		
代理人(译)	陈靖		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于心音信号时域特征的心率计算方法，它包括以下步骤：步骤1，获取心音信号；步骤2，提取局部最大值点；步骤3，提取满足心率特征的点；步骤4，计算心率，本方法省掉包络提取和合并心音分裂过程，直接从心音时域特征出发确定心音分段，并利用中位数法减小误差。进而使得计算心率的时间成本更。