



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105615864 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610195374. 2

(22) 申请日 2016. 03. 31

(71) 申请人 四川东鼎里智信息技术有限责
任公司

地址 610041 四川省成都市高新区府城大道
西段 399 号 7 栋 1103 号

(72) 发明人 周琳 陈林瑞

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 杨春

(51) Int. Cl.

A61B 5/0245(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

G06T 5/00(2006. 01)

G06T 5/40(2006. 01)

G06T 7/00(2006. 01)

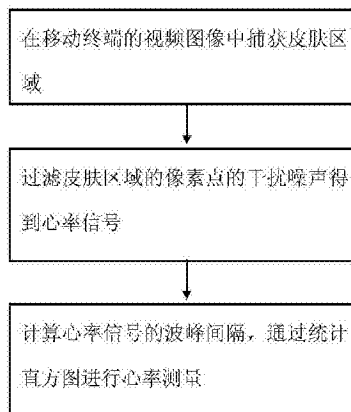
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于移动终端的信息采集方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于移动终端的信息采集方法,该方法包括:在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域,过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号;计算心率信号的波峰间隔,通过统计直方图进行心率测量。本发明提出一种用于移动终端的信息采集方法,通过移动终端远距离采集生理数据,提高了数据采集的准确性和用户的舒适性。



1. 一种用于移动终端的信息采集方法,其特征在于,包括:

在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域,过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号;计算心率信号的波峰间距,通过统计直方图进行心率测量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域,过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号,进一步包括:

在视频预处理过程中,将视频的所有帧经过计算后得到RGB通道的三个信号,将绿色通道像素值的均值中的主分量信号提取出来,通过皮肤的定位及跟踪,确定感兴趣区域后,取感兴趣区域所有像素点像素值的平均值;获取三块感兴趣区域的绿色通道像素值的平均值曲线,对这三条曲线的三组数据进行数据降维,提取出包含心率信息的一维数据曲线;所述数据降维包括通过主分量分析得到主分量过滤噪声,保留心率周期信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述计算心率信号的波峰间距,通过统计直方图进行心率测量,进一步包括:

将原始心率信号 X 分为由周期性的心动信号 X_{stat} 和低频非周期性的趋势信号 X_{trend} ,利用时变的FIR高通滤波器将低频非周期的趋势信号过滤,保留周期信号的部分;

提取心率信号波峰之间的间距,然后进行直方图统计,计算出心跳间距,最后计算出心率,其中在计算心跳间距时,首先进行波峰检测,包括检测信号中极大值的位置,也就是信号在某一小范围内的最大值;采用以下波峰检验条件:

记检测出信号 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 的波峰为 $p_i, i = 1, 2, \dots, m, m$ 为波峰的个数,仅当 p_i 满足以下三个条件时,确定为有效波峰:

(1) 波峰 p_i 与其左边相邻的三个值 x_1, x_2, x_3 组成的数组 $X_1' = \{x_1, x_2, x_3, p_i\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰左边第三个值 x_1 ;

(2) 波峰 p_i 与其右边相邻的三个值 x_4, x_5, x_6 组成的数组 $X_2' = \{p_i, x_4, x_5, x_6\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰右边第三个值 x_6 ;

(3) 波峰的值 p_i 大于所有波峰均值的 $1/5$;

采用二次多项式波峰拟合对波峰位置进行修正,拟合过程进一步包括:

选定正确的波峰区间,取所有波峰间距平均值 $intAvg$,记某个波峰的位置为 P ,针对每个拟合范围为 $[P-2/3 \times intAvg, P+2/3 \times intAvg]$ 对于一个波峰顶端出现了两个尖峰的情况,将两个波峰合并在一起做波峰拟合;将检测出的两个波峰的位置分别记为 x_1 和 x_2 ,当 $(x_2-x_1) < intAvg/2$ 即两个波峰之间的间距小于所有波峰之间间距均值的一半时,将两个峰值合并在一起,取拟合信号范围为 $[x_1-2/3 \times intAvg, x_2+2/3 \times intAvg]$ 进行波峰拟合;否则对两个波峰分别取拟合范围为 $[x_1-2/3 \times intAvg, x_1+2/3 \times intAvg]$ 和 $[x_2-2/3 \times intAvg, x_2+2/3 \times intAvg]$ 进行两次波峰拟合。

用于移动终端的信息采集方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据采集,特别涉及一种用于移动终端的信息采集方法。

背景技术

[0002] 随着物质生活水平的迅速提高,许多新的危害人类健康的因素也接踵而来,如心血管疾病等已经成为危害人类健康的最疾病。因此长期监护人体生理参数有利于了解人的健康情况。心率被认定为众多生理信息中最基本也是最重要的信息之一。在心率的数据采集方法中,切脉容易受到医生主观因素的影响,医生在诊断病情的时候会采用听诊器辅助诊断。对于先进的脉搏测量仪,被测量者都与仪器或者医生有一定的接触,给被测量者带来不适感。

发明内容

[0003] 为解决上述现有技术所存在的问题,本发明提出一种用于移动终端的信息采集方法,包括:

[0004] 在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域,过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号;计算心率信号的波峰间距,通过统计直方图进行心率测量。

[0005] 优选的,所述在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域,过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号,进一步包括:

[0006] 在视频预处理过程中,将视频的所有帧经过计算后得到RGB通道的三个信号,将绿色通道像素值的均值中的主分量信号提取出来,通过皮肤的定位及跟踪,确定感兴趣区域后,取感兴趣区域所有像素点像素值的平均值;获取三块感兴趣区域的绿色通道像素值的平均值曲线,对这三条曲线的三组数据进行数据降维,提取出包含心率信息的一维数据曲线;所述数据降维包括通过主分量分析得到主分量过滤噪声,保留心率周期信号;

[0007] 优选的,所述计算心率信号的波峰间距,通过统计直方图进行心率测量,进一步包括:

[0008] 将原始心率信号 X 分为由周期性的心动信号 X_{stat} 和低频非周期性的趋势信号 X_{trend} ,利用时变的FIR高通滤波器将低频非周期的趋势信号过滤,保留周期信号的部分;

[0009] 提取心率信号波峰之间的间距,然后进行直方图统计,计算出心跳间距,最后计算出心率,其中在计算心跳间距时,首先进行波峰检测,包括检测信号中极大值的位置,也就是信号在某一小范围内的最大值;采用以下波峰检验条件:

[0010] 记检测出信号 $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 的波峰为 $p_i, i=1, 2, \dots, m, m$ 为波峰的个数,仅当 p_i 满足以下三个条件时,确定为有效波峰:

[0011] (1)波峰 p_i 与其左边相邻的三个值 x_1, x_2, x_3 组成的数组 $X_1'=\{x_1, x_2, x_3, p_i\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰左边第三个值 x_1 ;

[0012] (2)波峰 p_i 与其右边相邻的三个值 x_4, x_5, x_6 组成的数组 $X_2'=\{p_i, x_4, x_5, x_6\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰右边第三个值 x_6 ;

[0013] (3)波峰的值 p_i 大于所有波峰均值的 $1/5$;

[0014] 采用二次多项式波峰拟合对波峰位置进行修正,拟合过程进一步包括:

[0015] 选定正确的波峰区间,取所有波峰间距平均值 intAvg ,记某个波峰的位置为 P ,针对每个拟合范围为 $[P-2/3 \times \text{intAvg}, P+2/3 \times \text{intAvg}]$ 对于一个波峰顶端出现了两个尖峰的情况,将两个波峰合并在一起做波峰拟合;将检测出的两个波峰的位置分别记为 x_1 和 x_2 ,当 $(x_2-x_1) < \text{intAvg}/2$ 即两个波峰之间的间距小于所有波峰之间间距均值的一半时,将两个峰值合并在一起,取拟合信号范围为 $[x_1-2/3 \times \text{intAvg}, x_2+2/3 \times \text{intAvg}]$ 进行波峰拟合;否则对两个波峰分别取拟合范围为 $[x_1-2/3 \times \text{intAvg}, x_1+2/3 \times \text{intAvg}]$ 和 $[x_2-2/3 \times \text{intAvg}, x_2+2/3 \times \text{intAvg}]$ 进行两次波峰拟合。

[0016] 本发明相比现有技术,具有以下优点:

[0017] 本发明提出一种用于移动终端的信息采集方法,通过移动终端远距离采集生理数据,提高了数据采集的准确性和用户的舒适性。

附图说明

[0018] 图1是根据本发明实施例的用于移动终端的信息采集方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 下文与图示本发明原理的附图一起提供对本发明一个或者多个实施例的详细描述。结合这样的实施例描述本发明,但是本发明不限于任何实施例。本发明的范围仅由权利要求书限定,并且本发明涵盖诸多替代、修改和等同物。在下文描述中阐述诸多具体细节以便提供对本发明的透彻理解。出于示例的目的而提供这些细节,并且无这些具体细节中的一些或者所有细节也可以根据权利要求书实现本发明。

[0020] 本发明的一方面提供了一种用于移动终端的信息采集方法。图1是根据本发明实施例的用于移动终端的信息采集方法流程图。

[0021] 本发明利用移动终端采集视频,对皮肤区域像素点的平均值提取主分量信号,以过滤采集原始信号时的干扰噪声;然后,计算心率信号的波峰间距,采用重叠界限的直方图进行统计,实现心率的测量。

[0022] 首先对视频进行预处理,将皮肤区域的绿色通道像素值的均值中的主分量信号提取出来,去除了部分噪声的干扰,提取出心率信号。

[0023] 本发明提取心率信号的载体是视频中人皮肤肤色的微小颜色变化。通过皮肤的定位及跟踪,确定感兴趣区域后,取感兴趣区域所有像素点像素值的平均值,视频的所有帧经过计算后就得到了RGB三个通道的三个信号。

[0024] 本发明将感兴趣区域分割成三块。第1,2区域分别是感兴趣区域上半部分从中间分成左右两个区域,第3区域是感兴趣区域的下半部分。分别取这三块区域绿色通道像素值的平均值曲线,对这三条曲线的三组数据进行数据降维,消除噪声,提取出包含心率信息的一维数据曲线。

[0025] 要利用这些信号中有意义的部分加以处理,计算出心率,就需要进行数据的降维处理。数据降维是指高维数据之间的线性关系在降维之后的低维数据中能够得以保持。

[0026] 本发明采用PCA进行数据降维处理,绿色通道的数据曲线都具有相同的周期性,所

以通过主分量分析得到的主分量过滤了其他的噪声,能够最大限度的保留心率周期信号。

[0027] 本发明进一步通过对主分量分析后得到的心率信号进行滤波、去趋势化等信号处理来降低噪声,采用直方图统计的方法求得心率。

[0028] 采用滤波器进行滤波是为了消除曲线中的尖峰,为之后检测波峰消除障碍,采用高斯滤波器,选择高斯滤波的窗口大小为5。

[0029] 要消除信号整体偏向趋势,一方面可以采取光照消除或者补偿,对强光进行遮挡,对弱光或者侧光采取手动添加光源照射皮肤补偿光照;另一方面就是通过信号处理将信号中的不稳定因素去除。本发明在保证光照的前提下采取了基于平滑先验方法的去趋势化。该方法将原始心率信号 X 分为由周期性的心动信号 X_{stat} 和低频非周期性的趋势信号 X_{trend} ,利用一个时变的FIR高通滤波器,将低频非周期的趋势信号过滤,有效的保留周期信号的部分,达到了很好的去趋势化的效果。

[0030] 本发明采用直方图统计的方法求得心率,首先提取心率信号波峰之间的间距,然后进行直方图统计,计算出心跳间距,最后计算出心率。为了得到波峰之间的间距,首先要进行波峰检测,其包括检测一个信号中极大值的位置,也就是信号在某一个小范围内的最大值。采用以下波峰检验条件:

[0031] 记检测出信号 $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 的波峰为 $p_i, i=1, 2, \dots, m, m$ 为波峰的个数。以 p_i 为例,只有当 p_i 满足以下三个条件时,确定为有效波峰。

[0032] (1)波峰 p_i 与其左边相邻的三个值 x_1, x_2, x_3 组成的数组 $X_1'=\{x_1, x_2, x_3, p_i\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰左边第三个值 x_1 。

[0033] (2)波峰 p_i 与其右边相邻的三个值 x_4, x_5, x_6 组成的数组 $X_2'=\{p_i, x_4, x_5, x_6\}$ 中,最大值是波峰的值 p_i ,最小值为波峰右边第三个值 x_6 。

[0034] (3)波峰的值 p_i 大于所有波峰均值的 $1/5$ 。

[0035] 通过以上三个条件的检验将大部分的有效波峰保留,无效波峰剔除,达到了很好的波峰检测的目的。

[0036] 为了实现短时间准确的心率测量,计算出与实际心跳间距更接近的波峰间距,最好的方法就是修正波峰的位置。本发明采用波峰拟合的方法对波峰位置进行修正。

[0037] 采用二次多项式进行波峰拟合。选定正确的波峰区间,取所有波峰间距平均值 $intAvg$,记某个波峰的位置为 P ,针对每个拟合范围为 $[P-2/3 \times intAvg, P+2/3 \times intAvg]$ 。对于一个波峰顶端出现了两个尖峰的情况,将两个波峰合并在一起做波峰拟合。

[0038] 将检测出的两个波峰的位置分别记为 x_1 和 x_2 ,当 $(x_2-x_1) < intAvg/2$,即两个波峰之间的间距小于所有波峰之间间距均值的一半时,将两个峰值合并在一起,取拟合信号范围为 $[x_1-2/3 \times intAvg, x_2+2/3 \times intAvg]$ 进行波峰拟合。否则对两个波峰分别取拟合范围为 $[x_1-2/3 \times intAvg, x_1+2/3 \times intAvg]$ 和 $[x_2-2/3 \times intAvg, x_2+2/3 \times intAvg]$ 进行两次波峰拟合。经过波峰拟合后,将抛物线的对称轴所在的位置确定为是波峰的位置。

[0039] 计算出的 int ,包含以下三部分:

[0040] (1)相邻波峰之间的间距,即相邻波峰横坐标之差,例如取第1个波峰与第2个波峰横坐标之差,第2个波峰与第3个波峰横坐标之差,以此类推。

[0041] (0)相隔波峰横坐标之差,即每隔一个波峰取一次横坐标之差,例如取第1个波峰与第3个波峰横坐标之差,第2个波峰与第4个波峰横坐标之差。

[0042] (3)取(1)(2)得到的值的均值,然后将相隔波峰之间的间距除以2与均值求差。

[0043] 这样计算出的int能够最大限度的保留与心跳间距最接近的波峰间距。

[0044] 采用固定组距,每次往后平移一个单位,然后将每个数出现的频数进行求和统计。以组距为5为例,上面是正常人的心率范围计算出的正确的int范围,下面是实验测得的每个int做直方图统计,得到频数。对得到的结果进行组距为5的直方图统计,即第1-5个数出现的频数求和,第2-6个数出现的频数求和,以此类推。通过重叠区域直方图统计得到频数最大的组,对这组数据做加权平均,就能够计算出与实际心跳间距最接近的数据。记频数最大的组中的每个int为 b_i , b_i 对应出现的频数为 n_i ,其对应的加权平均值 b' 可以由以下共式得到。

[0045] $b' = \Sigma (b_i \times n_i) / \Sigma n_i$

[0046] 本发明方法所计算出的心率,是每个视频时间长度内的平均心率。

[0047] 然后利用下式计算出心率 $h = 60 \times f_s / b'$,其中 f_s 为采样频率。

[0048] 综上所述,本发明提出一种用于移动终端的信息采集方法,通过移动终端远距离采集生理数据,提高了数据采集的准确性和用户的舒适性。

[0049] 显然,本领域的技术人员应该理解,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算系统来实现,它们可以集中在单个的计算系统上,或者分布在多个计算系统所组成的网络上,可选地,它们可以用计算系统可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储系统中由计算系统来执行。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0050] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

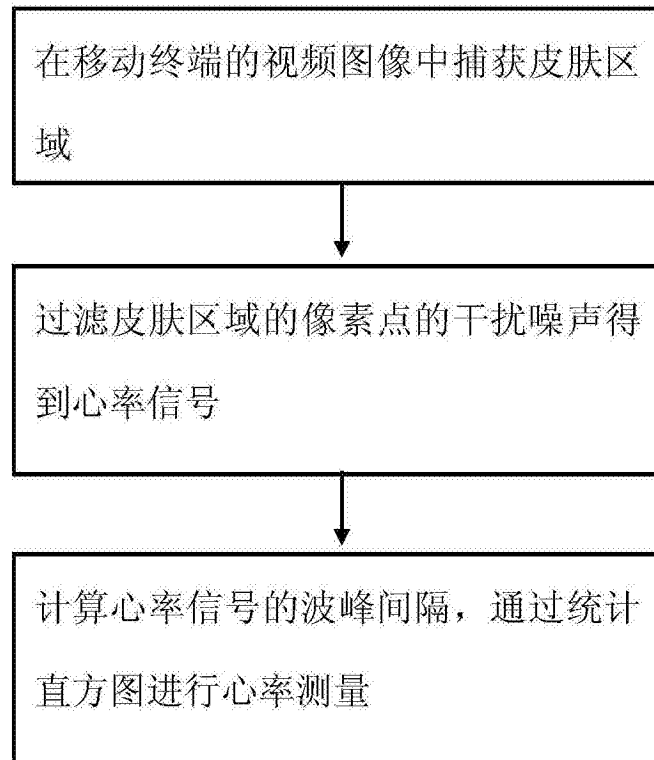


图1

专利名称(译)	用于移动终端的信息采集方法		
公开(公告)号	CN105615864A	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201610195374.2	申请日	2016-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	四川东鼎里智信息技术有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	四川东鼎里智信息技术有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川东鼎里智信息技术有限责任公司		
[标]发明人	周琳 陈林瑞		
发明人	周琳 陈林瑞		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/00 G06T5/00 G06T5/40 G06T7/00		
CPC分类号	A61B5/0245 A61B5/0004 A61B5/72 A61B5/7235 G06T5/002 G06T5/40 G06T7/0012 G06T2207/10016 G06T2207/20104 G06T2207/20182 G06T2207/30048 G06T2207/30088		
代理人(译)	杨春		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于移动终端的信息采集方法，该方法包括：在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域，过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号；计算心率信号的波峰间距，通过统计直方图进行心率测量。本发明提出一种用于移动终端的信息采集方法，通过移动终端远距离采集生理数据，提高了数据采集的准确性和用户的舒适性。

在移动终端的视频图像中捕获皮肤区域



过滤皮肤区域的像素点的干扰噪声得到心率信号



计算心率信号的波峰间隔，通过统计直方图进行心率测量