



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106343989 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610908106.0

(22)申请日 2016.10.18

(71)申请人 北京博瑞彤芸文化传播股份有限公司

地址 100020 北京市朝阳区东三环北路甲
26号楼17层1702室

(72)发明人 朱启凯 张作勇 葛俊鹏 汪秀兵

(74)专利代理机构 北京慧诚智道知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11539

代理人 李楠

(51)Int. Cl.

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

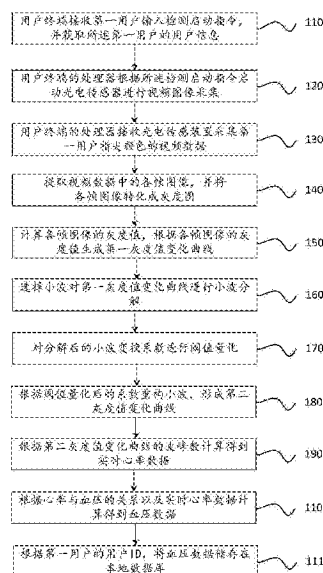
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

基于图像处理的血压监测方法

(57)摘要

本发明实施例涉及一种基于图像处理的血压监测方法,包括:用户终端接收第一用户输入检测启动指令,并获取第一用户的用户信息;根据检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集;用户终端的处理器接收光电传感装置采集第一用户指尖颜色的视频数据;提取视频数据中的各帧图像,并转化成灰度图;计算各帧图像的灰度值,生成第一灰度值变化曲线;选择小波对第一灰度值变化曲线进行小波分解;对分解后的小波变换系数进行阈值量化;根据阈值量化后的系数重构小波,形成第二灰度值变化曲线;根据第二灰度值变化曲线的波峰数计算得到实时心率数据;根据心率与血压的关系以及实时心率数据计算得到血压数据;将血压数据储存在本地数据库。



1. 一种基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述方法包括:

用户终端接收第一用户输入检测启动指令,并获取所述第一用户的用户信息;所述用户信息包括所述第一用户的用户ID;

所述用户终端根据所述检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集;

所述用户终端的处理器接收光电传感装置采集第一用户指尖颜色的视频数据;

提取所述视频数据中的各帧图像,并将所述各帧图像转化成灰度图;

计算各帧图像的灰度值,根据所述各帧图像的灰度值生成第一灰度值变化曲线;

选择小波对所述第一灰度值变化曲线进行小波分解;

对分解后的小波变换系数进行阈值量化;

根据所述阈值量化后的系数重构小波,形成第二灰度值变化曲线;

根据所述第二灰度值变化曲线的波峰数计算得到实时心率数据;

根据心率与血压的关系以及所述实时心率数据计算得到血压数据;其中,所述血压数据包括收缩压数据和舒张压数据;

根据所述第一用户的用户ID,将所述血压数据储存在本地数据库。

2. 根据权利要求1所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述光电传感装置具体为摄像头,内置于所述用户终端,在所述用户终端根据所述检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集之前,所述方法还包括:

清除所述光电传感装置中的视频数据。

3. 根据权利要求1所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述光电传感装置具体为外置摄像装置,在所述用户终端根据检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集之前,所述方法还包括:

建立所述用户终端与所述光电传感装置之间的数据连接。

4. 根据权利要求1所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述方法还包括:对所述血压数据进行显示。

5. 根据权利要求1所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述血压数据发送到服务器,生成一条血压数据记录;所述血压数据记录包括:血压数据、检测时间信息和第一用户的用户信息。

6. 根据权利要求5所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述用户ID获取服务器中存储的血压数据记录;

根据所述血压数据记录生成血压统计分析数据,并显示。

7. 根据权利要求1所述的基于图像处理的血压监测方法,其特征在于,所述用户信息还包括年龄信息和性别信息;所述方法还包括:

根据所述用户信息,获取收缩压标准阈值和舒张压标准阈值;

当所述收缩压数据不在所述收缩压标准阈值内,根据所述收缩压数据和收缩压标准阈值得到第一用户的收缩压超标数据,并显示;

当所述舒张压数据不在所述舒张压标准阈值内,根据所述舒张压数据和舒张压标准阈值得到第一用户的舒张压超标数据,并显示。

基于图像处理的血压监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理技术领域,尤其涉及一种基于图像处理的血压监测方法。

背景技术

[0002] 随着时代的发展,生活质量的提高,健康问题越来越受到人们的关注。拥有一个健康的体魄是每个人共同的梦想。

[0003] 血压是血液在血管内流动时,作用于血管壁的压力,它是推动血液在血管内流动的动力。心室收缩,血液从心室流入动脉,此时血液对动脉的压力最高,称为收缩压;心室舒张,动脉血管弹性回缩,血液仍慢慢继续向前流动,但血压下降,此时的压力称为舒张压。

[0004] 在现有技术中,心压检测通常采取以下两种方法:第一种是利用水银柱式血压计进行检测,该方法测量准确,但成本比较高,必须由专业医护人员进行操作,操作过程复杂,且无法根据用户的需求对心率进行及时监测;第二种是利用电子血压计进行检测,但是电子血压计通常不能随身携带,用户无法随时随地方便的进行自己的血压监测。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的缺陷,提供一种基于图像处理的血压监测方法,通过对用户指尖颜色进行录制、分析和数据处理,能够简单便捷的对用户血压进行测量,测量结果可靠,并且用户可以根据自身需要随时对血压进行测量。

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种基于图像处理的血压监测方法,包括:

[0007] 用户终端接收第一用户输入检测启动指令,并获取所述第一用户的用户信息;所述用户信息包括所述第一用户的用户ID;

[0008] 所述用户终端根据所述检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集;

[0009] 所述用户终端的处理器接收光电传感装置采集第一用户指尖颜色的视频数据;

[0010] 提取所述视频数据中的各帧图像,并将所述各帧图像转化成灰度图;

[0011] 计算各帧图像的灰度值,根据所述各帧图像的灰度值生成第一灰度值变化曲线;

[0012] 选择小波对所述第一灰度值变化曲线进行小波分解;

[0013] 对分解后的小波变换系数进行阈值量化;

[0014] 根据所述阈值量化后的系数重构小波,形成第二灰度值变化曲线;

[0015] 根据所述第二灰度值变化曲线的波峰数计算得到实时心率数据;

[0016] 根据心率与血压的关系以及所述实时心率数据计算得到血压数据;其中,所述血压数据包括收缩压数据和舒张压数据;

[0017] 根据所述第一用户的用户ID,将所述血压数据储存在本地数据库。

[0018] 优选的,所述光电传感装置具体为摄像头,内置于所述用户终端,在所述用户终端根据所述检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集之前,所述方法还包括:

[0019] 清除所述收光电传感装置中的视频数据。

[0020] 优选的,所述光电传感装置具体为外置摄像装置,在所述用户终端根据检测启动

指令启动光电传感器进行视频图像采集之前,所述方法还包括:

[0021] 建立所述用户终端与所述光电传感装置之间的数据连接。

[0022] 优选的,所述方法还包括:对所述血压数据进行显示。

[0023] 优选的,所述方法还包括:

[0024] 将所述血压数据发送到服务器,生成一条血压数据记录;所述血压数据记录包括:血压数据、检测时间信息和第一用户的用户信息。

[0025] 进一步优选的,所述方法还包括:

[0026] 根据所述用户ID获取服务器中存储的血压数据记录;

[0027] 根据所述血压数据记录生成血压统计分析数据,并显示。

[0028] 优选的,所述用户信息还包括年龄信息和性别信息;所述方法还包括:

[0029] 根据所述用户信息,获取收缩压标准阈值和舒张压标准阈值;

[0030] 当所述收缩压数据不在所述收缩压标准阈值内,根据所述收缩压数据和收缩压标准阈值得到第一用户的收缩压超标数据,并显示;

[0031] 当所述舒张压数据不在所述舒张压标准阈值内,根据所述舒张压数据和舒张压标准阈值得到第一用户的舒张压超标数据,并显示。

[0032] 本发明实施例提供的基于图像处理的血压监测方法,通过对用户指尖颜色进行录制、分析和数据处理,能够简单便捷的对用户血压进行测量,测量结果可靠,并且用户可以根据自身需要随时对血压进行测量。

附图说明

[0033] 图1为本发明实施例提供的基于图像处理的血压监测方法流程图。

具体实施方式

[0034] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0035] 本实施例提供基于图像处理的血压监测方法,实现于用户终端的应用中。常用的用户终端包括:智能手机和平板电脑。图1为本发明实施例提供的基于图像处理的血压监测方法流程图,如图1所示,主要步骤包括:

[0036] 步骤101,用户终端接收第一用户输入检测启动指令,并获取第一用户的用户信息。

[0037] 具体的,用户首先进入用户终端的血压检测界面,然后点击血压检测界面上的开始测量,此时用户终端接收用户输入的血压检测启动指令;在用户进入用户终端的血压检测界面之后,用户需在用户终端上进行登录,并输入用户信息,其中用户信息包括用户的用户ID,优选的,用户信息还包括用户的年龄信息和性别信息。

[0038] 步骤102,用户终端根据检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集。

[0039] 光电传感装置可以为内置的摄像头,设置在用户终端中,用户终端接收用户输入的血压检测启动指令之后,生成检测信号发送给光电传感装置,然后用户将指尖放在摄像头上,光电传感装置根据接收到的采集指令采集用户指尖颜色的视频数据。

[0040] 光电传感装置也可以为外置光电传感装置,外置光电传感装置与用户终端之间可以通过有线或无线方式相连接,比如外置光电传感装置可以为小型摄像机,在光电传感装

置采集用户指尖颜色之前,可以先通过蓝牙建立用户终端与外置光电传感装置之间的数据连接,采集过程中,外置光电传感装置的摄像头对用户指尖颜色进行采集,得到用户指尖颜色的视频数据,然后通过蓝牙传输给用户终端。

[0041] 其中,采集时间可以根据用户终端内存储的默认设置,也可以用户根据需要自己设定的,为保证检测结果的准确性,采集时间的设定最小值为30秒。

[0042] 在光电传感器装置采集指尖颜色之前,要将光电传感器装置中视频清除,避免和上次视频数据叠加造成测量结果不准确。

[0043] 步骤103,用户终端的处理器接收光电传感装置采集第一用户指尖颜色的视频数据。

[0044] 用户将手指放在摄像头上时,指尖皮下血管由于有血液被压入,被光源照射的手指中血液颜色会有轻微的变化,这个过程可以凭借光电传感装置捕捉到,录制成视频数据,这样毛细血管的搏动就能通过指尖颜色的视频画面灰度值的周期性变化反映出来。光电传感装置内置在用户终端时,光电传感装置将采集到的视频数据发送给用户终端的处理器;光电传感装置外置在用户终端时,光电传感装置可以通过有线或无线的方式将采集到的视频数据发送给用户终端的处理器。

[0045] 步骤104,提取视频数据中的各帧图像,并将各帧图像转化成灰度图。

[0046] 根据光电传感装置种类的不同,每秒采集的图像帧数不同,光电传感装置采集到的视频数据实际上是由多帧图像组合而成,每帧图像是由不同颜色的色块组成。处理器对录制视频数据中的各帧图像进行提取,并将所有图像转换成灰度图时,使每个色块均用不同灰度值来表示。

[0047] 步骤105,计算各帧图像的灰度值,根据各帧图像的灰度值生成第一灰度值变化曲线。

[0048] 具体的,处理器将每帧图像的所有色块的灰度值进行累加,得到该帧图像的灰度值,将各帧图像的灰度值进行统计,然后以采集时间为自变量,灰度值为因变量生成第一灰度值变化曲线。

[0049] 步骤106,选择小波对第一灰度值变化曲线进行小波分解,并对分解后的小波变换系数进行阈值量化。

[0050] 视频数据在采集的过程中,不可避免会受到各种类型噪声的干扰,常见的噪声干扰来源主要有以下三种:第一种是肌电噪音,是由人体活动或肌肉紧张而引起的频率通常在5赫兹至2000赫兹之间;第二种是工频噪音,是由供电网络及其设备产生的空间电磁干扰在人体的反应,是固定频率的干扰,频率一般在50赫兹以上;第三种是基线漂移,是由人体呼吸、肢体活动等引起的低频干扰,稍微剧烈的肢体运动将引起心率波形信号发生严重的改变,频率一般在0.05赫兹至2赫兹之间。肌电噪声和基线漂移是重要的干扰源,在本例中采用小波阈值去噪的方法。小波函数在有限时间范围内变化,并且平均值为0。

[0051] 选取一个小波函数并确定一个小波分解的层次N,然后对第一灰度值曲线进行N层小波分解,得到小波系数,其中N为正整数。具体的,将第一灰度值曲线平均分解成若干个时间的部分灰度值曲线;将小波与部分灰度值曲线的起点对齐,计算第一时间部分灰度值曲线与小波函数的逼近程度,即计算小波变换系数,小波变换系数越大就意味着部分灰度值曲线与所选小波函数的波形越相近;然后将小波函数沿时间轴移动一个单位时间,计算下

一个时间的部分灰度值曲线的小波变换系数,直到覆盖整个第一灰度值曲线。

[0052] 步骤107,对分解后的小波变换系数进行阈值量化。

[0053] 具体的,对于每一层的高频系数,选择一个阈值进行量化处理,得到新的小波系数。

[0054] 步骤108,根据阈值量化后的系数重构小波,形成第二灰度值变化曲线。

[0055] 具体的,根据小波分解第N层的低频系数和经过量化处理后的第1层至第N层的高频系数,进行第一灰度值曲线的小波逆变换,得到第二灰度值曲线。

[0056] 步骤109,根据第二灰度值变化曲线的波峰数计算得到实时心率数据。

[0057] 因为每一次心跳运动导致了一次血液到达指尖毛细血管的波形流动,当毛细血管充血状态时,血液里含氧量增加,血液颜色呈鲜红色,平均灰度值较低,而在身体消耗掉血液中的氧之后,血液变成暗红色,因此计算血液颜色的变化周期便可计算出心跳运动的周期,即心率。经过去噪的第二灰度值变化曲线能够较准确的显示出血液颜色变化和时间的关系,通过心率计算公式:实时心率数据=60×波峰数/采集时间计算实时心率数据,具体的,根据第二灰度值变化曲线的波峰数和采集时间的比值,采集时间以秒计,能够计算出每秒血液颜色变化的次数,再乘以60即为每分钟血液颜色变化的次数,从而得到实时心率数据。

[0058] 步骤110,根据心率与血压的关系以及实时心率数据计算得到血压数据。

[0059] 其中,血压数据包括收缩压数据和舒张压数据。收缩压、舒张压与心率具有相关性,具体的,根据收缩压=0.1736×心率+105.34和实时心率数据计算得出收缩压数据,以及根据舒张压=0.378×心率-(20-M)和实时心率数据计算得出舒张压数据,其中M为0至5范围内的整数,将计算得到的收缩压数据和舒张压数据在用户终端的界面上进行显示。

[0060] 在优选的实施例中,处理器根据用户的年龄和性别可以获取预先存储的收缩压标准值和舒张压标准值,下表1中示出了年龄、性别与收缩压标准值和舒张压标准值的对应关系。

[0061]

年龄	男		女	
	收缩压标准值 (mmHg)	舒张压标准值 (mmHg)	收缩压标准值 (mmHg)	舒张压标准值 (mmHg)
16-20	115	73	110	70
21-25	115	73	110	71
26-30	115	75	112	73
31-35	117	76	114	74
36-40	120	80	116	77
41-45	124	81	122	78
46-50	128	82	128	79
51-55	134	84	134	80
56-60	137	84	139	82
61-65	148	86	145	83

[0062] 表1

[0063] 收缩压标准阈值为收缩压标准值的上限值至收缩压标准值的下限值;舒张压标准阈值为舒张压标准值的上限值至舒张压标准值的下限值。

[0064] 当计算得到的收缩压数据不在收缩压标准阈值范围内时,根据收缩压数据和收缩压标准阈值得到第一用户的收缩压超标数据,并显示;并且,当计算得到的舒张压数据不在舒张压标准阈值内时,根据舒张压数据和舒张压标准阈值得到第一用户的舒张压超标数据,并显示。

[0065] 其中,收缩压超标数据可以用用户测量得到的收缩压数据与收缩压标准值的上限值或收缩压标准值的下限值的差值表示,舒张压超标数据可以用用户测量得到的舒张压数据与舒张压标准值的上限值或舒张压标准值的下限值的差值表示,比如,用户的年龄为42岁,性别为女,测量得到的收缩压为160mmHg,舒张压为110mmHg,根据上述参数和收缩压标准阈值 $122 \pm 15\text{mmHg}$ 、舒张压标准阈值 $78 \pm 15\text{mmHg}$ 确定该用户的收缩压超标数据为 $(160-137)=23\text{mmHg}$,舒张压超标数据 $(110-93)=17\text{mmHg}$,并将得到的收缩压超标数据和舒张压超标数据在用户终端进行显示;如果此用户检测的收缩压为130mmHg,舒张压为90mmHg,在收缩压标准阈值 $122 \pm 15\text{mmHg}$ 和舒张压标准阈值 $78 \pm 15\text{mmHg}$ 分为内,则收缩压超标数据为0和舒张压超标数据为0。

[0066] 收缩压超标数据和舒张压超标数据也可以用超标比率来表示,用户的年龄为60岁,性别为男,测量得到的收缩压为170mmHg,舒张压为105mmHg,根据上述参数和收缩压标准阈值 $137 \pm 5\text{mmHg}$ 、舒张压标准阈值 $74 \pm 5\text{mmHg}$ 确定该用户的收缩压超标数据为 $(170-141)/137=21\%$,舒张压超标数据 $(105-79)/74=35\%$,并将得到的收缩压超标数据和舒张压超标数据在用户终端进行显示。

[0067] 步骤111,根据第一用户的用户ID,将血压数据储存在本地数据库。

[0068] 在用户检测完成得到血压数据之后,处理器根据用户的用户ID将检测得到的血压数据储存在本地数据库,用户可以根据需要对本地数据库存储的血压数据进行保留和删除,本地数据库可以对用户一段时间内的血压数据进行记录,方便用户了解自身状况。

[0069] 在优选的实施例中,处理器还可以将用户检测得到的血压数据发送到服务器,生成一条血压数据记录,血压数据记录中包括了用户的血压数据、检测时间信息和用户信息,用户在检测完成后,处理器可以根据用户的ID获取用户以往的血压检测记录,并根据血压数据记录生成血压统计分析数据进行显示,血压统计分析数据可以为检测时间和血压数据的关系曲线图,用户可以根据血压统计分析数据直观的了解自身血压变化情况。

[0070] 本发明实施例提供的基于图像处理的血压监测方法,通过对用户指尖颜色进行录制、分析和数据处理,能够简单便捷的对用户血压进行测量,测量结果可靠,并且用户可以根据自身需要随时对血压进行测量。

[0071] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0072] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0073] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,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。

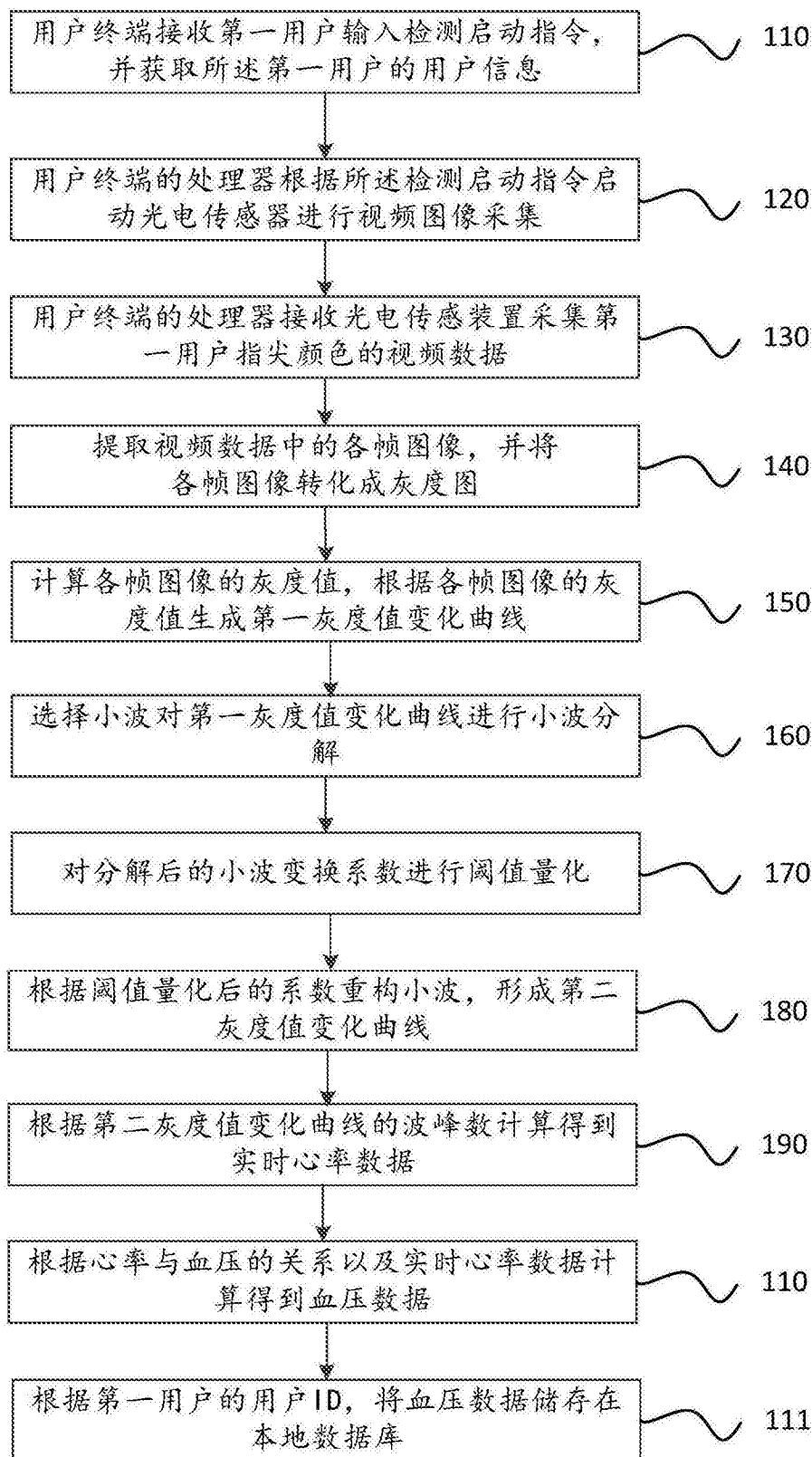


图1

专利名称(译)	基于图像处理的血压监测方法		
公开(公告)号	CN106343989A	公开(公告)日	2017-01-25
申请号	CN201610908106.0	申请日	2016-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	北京博瑞彤芸文化传播股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京博瑞彤芸文化传播股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京博瑞彤芸文化传播股份有限公司		
[标]发明人	朱启凯 张作勇 葛俊鹏		
发明人	朱启凯 张作勇 葛俊鹏 汪秀兵		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/103		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/0002 A61B5/0064 A61B5/0077 A61B5/1032 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/7253		
代理人(译)	李楠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例涉及一种基于图像处理的血压监测方法，包括：用户终端接收第一用户输入检测启动指令，并获取第一用户的用户信息；根据检测启动指令启动光电传感器进行视频图像采集；用户终端的处理器接收光电传感装置采集第一用户指尖颜色的视频数据；提取视频数据中的各帧图像，并转化成灰度图；计算各帧图像的灰度值，生成第一灰度值变化曲线；选择小波对第一灰度值变化曲线进行小波分解；对分解后的小波变换系数进行阈值量化；根据阈值量化后的系数重构小波，形成第二灰度值变化曲线；根据第二灰度值变化曲线的波峰数计算得到实时心率数据；根据心率与血压的关系以及实时心率数据计算得到血压数据；将血压数据储存在本地数据库。

