



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110909717 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911248209.9

(22)申请日 2019.12.09

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
200号

(72)发明人 伏长虹 梁怀国 谢开 洪弘
朱晓华

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 马鲁晋

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

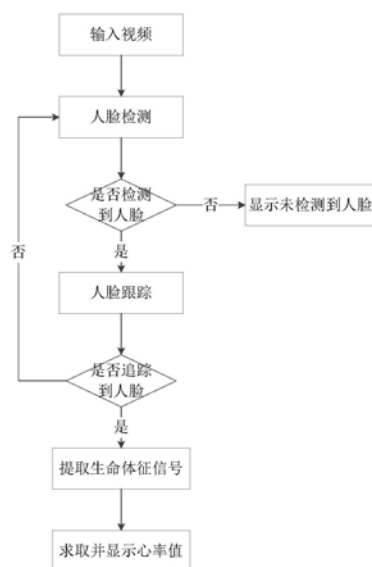
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

运动目标生命体征检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种运动目标生命体征检测方法,包括以下步骤:对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测,若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败,反之执行下一步;对检测到的人脸进行人脸追踪,若人脸追踪过程中人脸丢失,则返回执行上一步,否则执行下一步;根据人脸追踪结果,提取生命体征信号;对生命体征信号进行频谱分析获取心率值,并对心率值进行实时缓存和显示。本发明提出的运动目标生命体征检测方法实时性高,且简化了原始信号的预处理以及生命体征信号的提取,不仅降低了测量的复杂度,而且克服了运动信号和背景信号等对心率信号的影响,提高了信号提取的准确性,扩大了生命体征信号测量的应用范围。



1. 一种运动目标生命体征检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测,若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败,反之执行下一步;

步骤2、对步骤1检测到的人脸进行人脸追踪,若人脸追踪过程中人脸丢失,则返回执行步骤1,否则执行下一步;

步骤3、根据人脸追踪结果,提取生命体征信号;

步骤4、对所述生命体征信号进行频谱分析获取心率值,并对心率值进行实时缓存和显示。

2. 根据权利要求1所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,步骤1中所述人脸检测采用人脸识别算法。

3. 根据权利要求2所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,步骤1中所述人脸检测具体采用基于LBP特征的人脸识别算法。

4. 根据权利要求1所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,步骤2中所述人脸追踪采用KCF目标跟踪算法。

5. 根据权利要求1所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,步骤3所述根据人脸追踪结果,提取生命特征信号,具体包括:

步骤3-1、从人脸追踪结果的人脸原始信号中提取RGB三个通道的信号值;

步骤3-2、综合处理RGB三个通道的信号值,获得信号Y,所用公式为:

$$Y = G - (R+B) / 2$$

步骤3-3、对所述信号Y进行去趋势处理,获得生命体征信号y。

6. 根据权利要求1或5所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,步骤4中所述对所述生命体征信号进行频谱分析获取心率值,具体包括:

步骤4-1、对所述生命体征信号进行快速傅里叶变换FFT;

步骤4-2、对步骤4-1获得的频谱进行滤波以保留频率为0.7HZ~2.4HZ之间的频谱信号,提取滤波后频谱的峰值点即为心率信号的频率;

步骤4-3、将所述峰值点乘以60,获得一分钟内的速率值。

7. 根据权利要求1所述的运动目标生命体征检测方法,其特征在于,在步骤4所述对心率值进行实时缓存和显示的过程中:实时进行人脸追踪,若从某一时刻开始未追踪到人脸的时常超过预设阈值t秒,则清除显示的心率值,显示未检测到人脸,判定本次生命体征检测完成;否则显示末次缓存的心率值,并重复执行步骤2至步骤4。

运动目标生命体征检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及视频图像处理技术领域,特别涉及一种运动目标生命体征检测方法。

背景技术

[0002] 现阶段生命体征监测方法有接触式生命体征监测和非接触式生命体征监测。接触式生命体征监测需要利用某种机械或电子装置监测人体的生理信息,易对人体造成不适感,而且人体的移动也会对监测结果的准确性造成一定的影响。非接触式生命体征监测方法目前有多普勒雷达探测式,序列图像采集式。其中多普勒雷达探测式结构复杂,造价昂贵,不适合在日常生活中使用。而序列图像采集式不能够实时连续的给出人体的生命体征信息。因此需要研究出更加快捷方便的监测方法,现阶段正在研究中的视频图像生命体征监测系统具有快速,实时,鲁棒性强,成本低廉以及使用范围广等优点,受到了人们的欢迎。

[0003] 视频图像生命体征监测系统通过采集目标的视频图像,检测出人脸区域,在心脏搏动作用下,引起人脸血管内血容积的变化,进而引起皮肤内血液对光束的吸收发生变化,通过提取人脸区域的生命体征信息,对其进行分析,得到人体的心率。然而现阶段的研究中,需要被测量者身体尽量静止,而且使用的都是以前的OpenCV提供的最基础的算法,对于一些比较复杂的目标,比如有一定运动幅度的不能够很好的追踪,甚至会出现目标追踪失败的现象,而且现阶段的追踪算法耗时比较久,不能够满足实时性的要求。所以我们要将更加有效,更加快速的追踪方法运用到视频图像的生命体征检测系统中。其中,本专利中使用的精确的人脸检测算法,是基于LBP特征的人脸检测算法,这种检测算法,能够准确快速的检测出人脸包括人面部的68个特征点。

[0004] 2016年,专利申请号为CN201610286712.3(2019.05.07已授权,公开号为CN105956556A)公开了一种测量运动目标生命体征的方法,包含以下步骤:步骤1,对待测量视频的第一帧图像进行人脸检测,如果检测不到人脸则认为本次心率检测失败,否则进行下一步;步骤2,根据步骤1得到的人脸检测结果进行人脸追踪,如果追踪过程中发现人脸追踪丢失,则返回步骤1重新进行人脸检测,否则进行下一步;步骤3,根据所得人脸追踪结果,进行生命体征信号的分离;步骤4,提取生命体征信号并进行功率谱分析,判定此生命体征信号是否为虚假信号,如果不是虚假信号则进行心率值的转换。该方法能够检测出运动目标的生命体征,但是存在以下问题:(1)该方法的脸部检测的速度不够快,另外其准确度还有待提升;(2)该方法的面部追踪部分虽然准确度提高了,但是速度却有待提升;(3)所使用的提取信号的方法不能减少运动状态和光线对心率信号的影响,从而大大的增加了复杂度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种简单易实现、实时性好、准确性高的运动目标生命体征测量方法,能够在保证高实时性、高准确性测量的同时,降低测量的复杂度。

[0006] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种运动目标生命体征检测方法,包括以下

步骤:

[0007] 步骤1、对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测,若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败,反之执行下一步;

[0008] 步骤2、对步骤1检测到的人脸进行人脸追踪,若人脸追踪过程中人脸丢失,则返回执行步骤1,否则执行下一步;

[0009] 步骤3、根据人脸追踪结果,提取生命体征信号;

[0010] 步骤4、对所述生命体征信号进行频谱分析获取心率值,并对心率值进行实时缓存和显示。

[0011] 进一步优选地,步骤1中所述人脸检测采用人脸识别算法。

[0012] 进一步优选地,步骤1中所述人脸检测具体采用基于LBP特征的人脸识别算法。

[0013] 进一步优选地,步骤2中所述人脸追踪采用KCF目标跟踪算法。

[0014] 进一步地,步骤3所述根据人脸追踪结果,提取生命特征信号,具体包括:

[0015] 步骤3-1、从人脸追踪结果的人脸原始信号中提取RGB三个通道的信号值;

[0016] 步骤3-2、综合处理RGB三个通道的信号值,获得信号Y,所用公式为:

[0017] $Y = G - (R+B) / 2$

[0018] 步骤3-3、对所述信号Y进行去趋势处理,获得生命体征信号y。

[0019] 进一步地,步骤4中所述对所述生命体征信号进行频谱分析获取心率值,具体包括:

[0020] 步骤4-1、对所述生命体征信号进行快速傅里叶变换FFT;

[0021] 步骤4-2、对步骤4-1获得的频谱进行滤波以保留频率为0.7HZ~2.4HZ之间的频谱信号,提取滤波后频谱的峰值点即为心率信号的频率;

[0022] 步骤4-3、将所述峰值点乘以60,获得一分钟内的速率值。

[0023] 进一步地,在步骤4所述对速率值进行实时缓存和显示的过程中:实时进行人脸追踪,若从某一时刻开始未追踪到人脸的时常超过预设阈值t秒,则清除显示的速率值,显示未检测到人脸,判定本次生命体征检测完成;否则显示末次缓存的速率值,并重复执行步骤2至步骤4。

[0024] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:1) 利用基于LBP特征的人脸检测算法,能够快速准确地检测到人脸,实时性和准确性比较高;2) 利用KCF目标跟踪算法,能够更加快速的追踪脸部,且对于运动目标的检测更加准确快捷;3) 提取生命体征信号的方法简单易实现,不仅降低了信号提取的复杂度,且能克服运动信号和背景信号等对心率信号的影响,提高信号提取的准确性;4) 对测量结果进行实时显示,且从显示结果能直观判断当前检测状态。

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0026] 图1为本发明运动目标生命体征检测方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 结合图1,本发明提出的运动目标生命体征检测方法,包括以下步骤:

[0028] 步骤1、对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测,若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败,反之执行下一步;

[0029] 这里,人脸检测采用人脸识别算法实现,具体采用基于LBP特征的人脸识别算法,该算法的检测速度高达67fps~125fps。

[0030] 步骤2、对步骤1检测到的人脸进行人脸追踪,若人脸追踪过程中人脸丢失,则返回执行步骤1,否则执行下一步;

[0031] 这里,人脸追踪具体采用KCF目标跟踪算法,该追踪算法可以准确快速的找到人脸区域,大大提高追踪的实时性和准确性。该追踪算法还对人脸追踪进行了修正,将后一帧检测到的人脸框与前一帧的进行比较,保证宽度跟高度不会发生抖动,且设定了阈值,当宽度和高度超过阈值后才改变其大小;此外,只要能追踪到人脸,就不会频繁的跳回人脸检测,克服了测量时有其他目标乱入导致的错误。

[0032] 步骤3、根据人脸追踪结果,提取生命体征信号;该步骤具体包括:

[0033] 步骤3-1、从人脸追踪结果的人脸原始信号中提取RGB三个通道的信号值;

[0034] 步骤3-2、综合处理RGB三个通道的信号值,获得信号Y,所用公式为:

[0035] $Y = G - (R+B) / 2$

[0036] 步骤3-3、对信号Y进行去趋势处理,获得生命体征信号 y 。

[0037] 步骤4、对生命体征信号进行频谱分析获取心率值,并对心率值进行实时缓存和显示。其中,对生命体征信号进行频谱分析获取心率值,具体包括:

[0038] 步骤4-1、对生命体征信号进行快速傅里叶变换FFT;

[0039] 步骤4-2、对步骤4-1获得的频谱进行滤波以保留频率为0.7HZ~2.4HZ之间的频谱信号,提取滤波后频谱的峰值点即为心率信号的频率;

[0040] 步骤4-3、将峰值点乘以60,获得一分钟内的心率值。

[0041] 在上述对心率值进行实时缓存和显示的过程中:实时进行人脸追踪,若从某一时刻开始未追踪到人脸的时常超过预设阈值 t 秒,则清除显示的心率值,显示未检测到人脸,判定本次生命体征检测完成;否则显示末次缓存的心率值,并重复执行步骤2至步骤4。

[0042] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述。

[0043] 实施例

[0044] 本实施例对提出的运动目标生命体征检测方法进行验证。

[0045] 具体实验参数设置如下:

[0046] 硬件配置: Intel (R) Core (TM) i5-4200U CPU@1.60GHz 2.30GHz

[0047] 视频格式: MOV

[0048] 视频帧率: 30fps

[0049] 同时,为了消除外部条件产生的误差,采用三脚架固定采集视频的设备。

[0050] 本实施例执行运动目标生命体征检测方法,具体步骤如下:

[0051] 步骤1、对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测,若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败,反之执行下一步;

[0052] 步骤2、对步骤1检测到的人脸进行人脸追踪,若人脸追踪过程中人脸丢失,则返回执行步骤1,否则执行下一步;

[0053] 步骤3、根据人脸追踪结果,提取生命体征信号;

[0054] 步骤4、对生命体征信号进行频谱分析获取心率值,并对心率值进行实时缓存和显示。

[0055] 下表1为本发明的检测结果与心率带检测结果的对比。其中心率带检测结果均值是在9秒内记录心率带的检测结果的均值,并进行四舍五入之后的结果,而本发明的结果也是四舍五入之后的结果。从表1中可以看出本发明和对比实验的心率带检测结果基本一致,且在运动和静止两种情况下都可以准确的测量出实验者的心率。

[0056] 表1本发明检测结果与心率带检测结果对比表

检测目标		心率带检测结果 均值	本发明检测结果
运动状态	1	135	137
	2	140	139
静止状态	3	80	78
	4	83	82

[0058] 综上,本发明提出的运动目标生命体征检测方法利用人脸检测和人脸追踪确定人脸区域,实时性高,并且创新性的简化了原始信号的预处理以及生命体征信号的提取,不仅降低了测量的复杂度,而且克服了运动信号和背景信号等对心率信号的影响,提高了信号提取的准确性。本发明方法在保证运动目标生命体征信号测量准确性和实时性的同时,扩大了生命体征信号测量的应用范围。

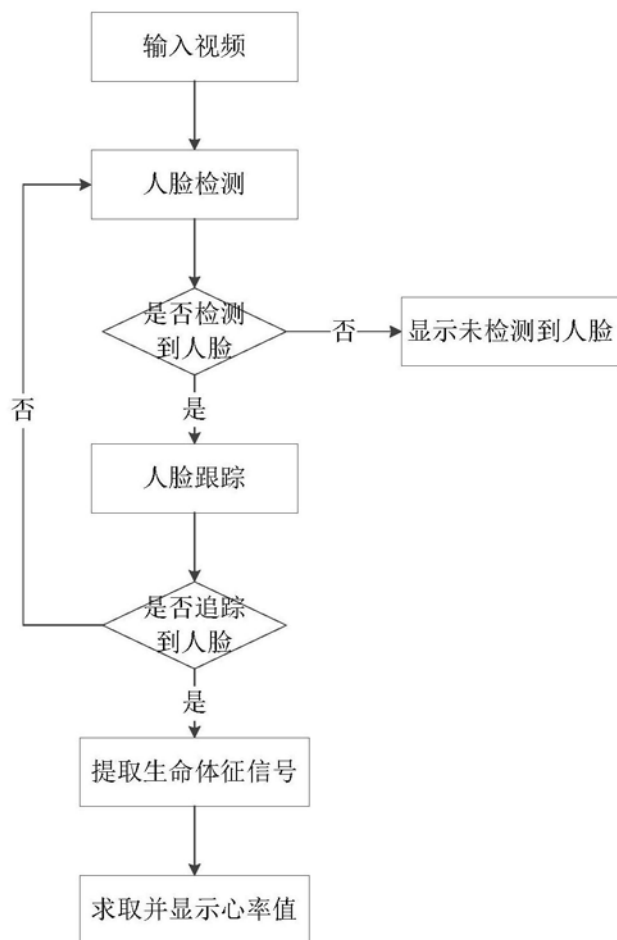


图1

专利名称(译)	运动目标生命体征检测方法		
公开(公告)号	CN110909717A	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201911248209.9	申请日	2019-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
[标]发明人	伏长虹 谢开 洪弘 朱晓华		
发明人	伏长虹 梁怀国 谢开 洪弘 朱晓华		
IPC分类号	G06K9/00 A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/7235 A61B5/7257 G06K9/00228 G06K9/00268		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种运动目标生命体征检测方法，包括以下步骤：对待检测视频的第一帧图像进行人脸检测，若检测不到人脸则判定本次生命体征检测失败，反之执行下一步；对检测到的人脸进行人脸追踪，若人脸追踪过程中人脸丢失，则返回执行上一步，否则执行下一步；根据人脸追踪结果，提取生命体征信号；对生命体征信号进行频谱分析获取心率值，并对心率值进行实时缓存和显示。本发明提出的运动目标生命体征检测方法实时性高，且简化了原始信号的预处理以及生命体征信号的提取，不仅降低了测量的复杂度，而且克服了运动信号和背景信号等对心率信号的影响，提高了信号提取的准确性，扩大了生命体征信号测量的应用范围。

