



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115123141 A

(43) 申请公布日 2022.09.30

(21) 申请号 202210832921.9

(22) 申请日 2022.07.14

(71) 申请人 东风汽车集团股份有限公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 黄浩伟 高虹 汤鹏飞 洪志强
张海培

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104
专利代理师 俞鸿 王亚萍

(51) Int. Cl.
B60R 22/48 (2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于视觉的乘员安全带提醒装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于视觉的乘员安全带提醒装置及方法,实时检测车速,当车速大于零时,采集座舱内的实时图像,通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,进行安全提醒。本发明图像采集模块采集座舱图像,并对图像通过目标检测算法进行识别,从而判断车内是否有人、安全带是否有系,并进行主驾、副驾的区分,最后结合车速信号综合进行安全带提醒判断,判断结果准确、可靠性高。



1. 一种基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:包括
车速检测模块,用于检测车速;
图像采集模块,用于在车速大于零时采集座舱内的实时图像;
图像识别模块,用于通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,发送提醒信号至提醒模块;
提醒模块,用于在接收到提醒模块后进行安全提醒。
2. 根据权利要求1所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:所述图像采集模块包括安装于车内的一个或多个红外摄像头。
3. 根据权利要求1所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:所述图像识别模块对实时图像中的人脸和安全带进行识别,得到若干人脸边界框、安全带边界框,以及对对应边界框的置信度和中心坐标,根据边界框的置信度和中心坐标判断是否有系安全带。
4. 根据权利要求3所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:判断是否有系安全带包括判断主驾是否有系安全带,过程为:对每一个安全带边界框均进行判断,若至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带,则确定主驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定主驾未系安全带。
5. 根据权利要求4所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否大于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标大于标定值,则确定有系安全带,若中心坐标小于等于标定值,则确定未系安全带。
6. 根据权利要求3所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:判断是否有系安全带包括判断副驾是否有系安全带,过程为:先判断副驾是否有人,若无人,则结束;若有人,则对每一个安全带边界框均进行判断,当至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带时,则确定副驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定副驾未系安全带。
7. 根据权利要求6所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否小于等于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标小于等于标定值,则确定有系安全带,若中心坐标大于标定值,则确定未系安全带。
8. 根据权利要求6所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:判断副驾是否有人过程为:对每一个人脸边界框均进行判断,当至少有一个人脸边界框的判断结果为有人时,则确定副驾有人,若所有人脸边界框的判断结果均为无人,则确定副驾无人。
9. 根据权利要求8所述的基于视觉的乘员安全带提醒装置,其特征在于:对人脸边界框进行判断的过程为:判断人脸边界框的中心坐标是否小于预设值,若中心坐标小于预设值,则继续判断人脸边界框的置信度是否大于阈值,若中心坐标大于等于预设值,则确定无人;若置信度大于阈值,则确定有人,若置信度小于等于阈值,则确定无人。
10. 一种基于视觉的乘员安全带提醒方法,其特征在于:实时检测车速,当车速大于零时,采集座舱内的实时图像,通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根

据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,进行安全提醒。

一种基于视觉的乘员安全带提醒装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车技术领域,具体涉及一种基于视觉的乘员安全带提醒装置及方法。

背景技术

[0002] 安全带提醒装置是通过多种传感器来判断安全带是否系好,座椅是否有乘员,然后结合车速信号综合判断判断是否进行未系提醒。

[0003] 现有的安全带提醒装置主要由安全带触发开关、座椅压力传感器、扬声器以及电源组成。当座椅有乘员时,乘员自身的重量会触发压力传感器;车辆启动后,若未系安全带,则安全带触发开发被触发引发扬声器报警。将安全带系好之后,扬声器停止报警。

[0004] 现有安全带提醒装置主要根据压力传感器是否触发、安全带锁舌与插锁是否锁止和当前车速来判定是否报警。通过压力传感器判断座椅是否有乘员的方法实际上是一种“间接式”的方法,存在一些缺点:

[0005] 1、当座椅上的乘员为体重较轻的儿童时,压力可能不足以触发压力传感器,存在漏报的情况。

[0006] 2、当座椅上放置其他较重的物体时,压力可能触发压力传感器,存在误报的情况。

[0007] 3、当座椅上有乘员乘坐时,可能使用单独的锁舌与插锁锁止,此时安全带并未系好,存在漏报的情况。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足,提供一种基于视觉的乘员安全带提醒装置及方法。

[0009] 本发明采用的技术方案是:一种基于视觉的乘员安全带提醒装置,包括

[0010] 车速检测模块,用于检测车速;

[0011] 图像采集模块,用于在车速大于零时采集座舱内的实时图像;

[0012] 图像识别模块,用于通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,发送提醒信号至提醒模块;

[0013] 提醒模块,用于在接收到提醒模块后进行安全提醒。

[0014] 进一步地,所述图像采集模块包括安装于车内的一个或多个红外摄像头。

[0015] 进一步地,所述图像识别模块对实时图像中的人脸和安全带进行识别,得到若干人脸边界框、安全带边界框,以及对应边界框的置信度和中心坐标,根据边界框的置信度和中心坐标判断是否有系安全带。

[0016] 进一步地,判断是否有系安全带包括判断主驾是否有系安全带,过程为:对每一个安全带边界框均进行判断,若至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带,则确定主驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定主驾未系安全带。

[0017] 进一步地,对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否大于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标大于标定值,则确定有系安全带,若中心坐标小于等于标定值,则确定未系安全带。

[0018] 进一步地,判断是否有系安全带包括判断副驾是否有系安全带,过程为:先判断副驾是否有人,若无人,则结束;若有人,则对每一个安全带边界框均进行判断,当至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带时,则确定副驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定副驾未系安全带。

[0019] 进一步地,对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否小于等于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标小于等于标定值,则确定有系安全带,若中心坐标大于标定值,则确定未系安全带。

[0020] 进一步地,判断副驾是否有人的过程为:对每一个人脸边界框均进行判断,当至少有一个人脸边界框的判断结果为有人时,则确定副驾有人,若所有人脸边界框的判断结果均为无人,则确定副驾无人。

[0021] 更进一步地,对人脸边界框进行判断的过程为:判断人脸边界框的中心坐标是否小于预设值,若中心坐标小于预设值,则继续判断人脸边界框的置信度是否大于阈值,若中心坐标大于等于预设值,则确定无人;若置信度大于阈值,则确定有人,若置信度小于等于阈值,则确定无人。

[0022] 一种基于视觉的乘员安全带提醒方法,实时检测车速,当车速大于零时,采集座舱内的实时图像,通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,进行安全提醒。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] a)、本发明图像采集模块采集座舱图像,并对图像通过目标检测算法进行识别,从而判断车内是否有人、安全带是否有系,并进行主驾、副驾的区分,最后结合车速信号综合进行安全带提醒判断,判断结果准确、可靠性高。

[0025] b)、本发明使用一个摄像头实现主驾、副驾安全带未系提醒,可以取代传统安全带提醒装置的主驾/副驾安全带触发开关、副驾压力传感器,降低零部件成本。

[0026] c)、本发明能够避免副驾人员体重较轻、副驾座椅放重物时,传统安全带提醒装置可能出现的漏报情况。

[0027] d)、本发明能够避免车内人员使用单独的安全带锁舌与插锁结合来逃避系安全带的问题。

[0028] e)、本发明可扩展功能非常丰富,可与驾驶员状态监测、人脸识别、手势识别、车内物品检测等功能进行集成,通用性强。

附图说明

[0029] 图1为本发明乘员安全带提醒装置的原理示意图。

[0030] 图2为本发明乘员安全带提醒方法的流程图。

[0031] 图3为本发明识别的人脸边界框、安全带边界框的示意图。

[0032] 图4为本发明判断安全带是否有系的流程图。

[0033] 图5为本发明判断副驾是否有人的流程图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以互相结合。

[0035] 如图1所示,本发明提供一种基于视觉的乘员安全带提醒装置包括包括

[0036] 车速检测模块,用于检测车速;

[0037] 图像采集模块,用于在车速大于零时采集座舱内的实时图像;

[0038] 图像识别模块,用于通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,发送提醒信号至提醒模块;

[0039] 提醒模块,用于在接收到提醒模块后进行安全提醒。

[0040] 上述方案中,所述图像采集模块包括安装于车内中控台区域或后视镜区域的一个或多个红外摄像头。

[0041] 基于上述的乘员安全带提醒装置,如图2所示,本发明还提供一种基于视觉的乘员安全带提醒方法,过程为:通过车速检测模块实时检测车速,当车速大于零时,图像采集模块采集座舱内的实时图像,图像识别模块通过目标检测算法对实时图像中的人脸和安全带进行识别,所述目标检测算法为faster-rcnn或yolo或ssd,根据识别结果判断是否有系安全带,当判断未系安全带时,进行安全提醒。

[0042] 上述方案中,所述图像识别模块对实时图像中的人脸和安全带进行识别,如图3所示,得到若干人脸边界框、安全带边界框,以及对对应边界框的置信度P和角坐标 (x_1, y_1, x_2, y_2) ,根据角坐标确定边框中心坐标 x 等于 $(x_1+x_2)/2$, y 等于 $(y_1+y_2)/2$,根据边界框的置信度和中心坐标判断是否有系安全带。

[0043] 以yolo V4为例进行说明得到边界框中心坐标的过程为:先将图像缩放到固定大小,如 $608 \times 608 \times 3$,然后通过神经网络进行特征提取,得到特征图 $y_1 (19 \times 19 \times 255)$ 、 $y_2 (38 \times 38 \times 255)$ 、 $y_3 (76 \times 76 \times 255)$ 。特征图 y_1 中,19x19是特征图大小,255是特征图通道数,由 $3 \times (1+4+80)$ 组成,其中3代表特征图中每个单元格对应3个bbox,1代表是否包含物体的置信度,4代表边界框的中心坐标 (x, y) 和高h、宽w的调整参数,80代表所要检测的80个物体的置信度。将特征图中每个单元格中心坐标映射到原图后的坐标为bbox中心点,以3组经验获得的高h、宽w作为bbox的高h、宽w,在获得bbox的中心坐标、高h和宽w之后,结合特征图输出的边界框调整参数可获得最终边界框的坐标输出。

[0044] 上述方案中,如图4所示,判断是否有系安全带包括判断主驾是否有系安全带,过程为:对每一个安全带边界框均进行判断,若至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带,则确定主驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定主驾未系安全带。对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否大于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标大于标定值(即 x 、 y 分别与对应的标定 x 、 y 比较),则确定有系安全带,若中心坐标小于等于标定值,则确定未系安全带。

[0045] 上述方案中,判断是否有系安全带包括判断副驾是否有系安全带,过程为:先判断副驾是否有人,若无人,则结束;若有人,则对每一个安全带边界框均进行判断,当至少有一个安全带边界框的判断结果为有系安全带时,则确定副驾有系安全带,若所有安全带边界框的判断结果均为未系安全带,则确定副驾未系安全带。对安全带边界框进行判断的过程为:判断安全带边界框的置信度是否大于阈值,若置信度大于阈值,则继续判断安全带边界框的中心坐标是否小于等于标定值,若置信度小于等于阈值,则确定未系安全带;若中心坐标小于等于标定值,则确定有系安全带,若中心坐标大于标定值,则确定未系安全带。

[0046] 上述方案中,如图5所示,判断副驾是否有人的过程为:对每一个人脸边界框均进行判断,当至少有一个人脸边界框的判断结果为有人时,则确定副驾有人,若所有人脸边界框的判断结果均为无人,则确定副驾无人。对人脸边界框进行判断的过程为:判断人脸边界框的中心坐标是否小于预设值,若中心坐标小于预设值,则继续判断人脸边界框的置信度是否大于阈值,若中心坐标大于等于预设值,则确定无人;若置信度大于阈值,则确定有人,若置信度小于等于阈值,则确定无人。

[0047] 上述方案中,各判断过程中的阈值可以相同也可以不同,标定值可以相同或不同。

[0048] 以上仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

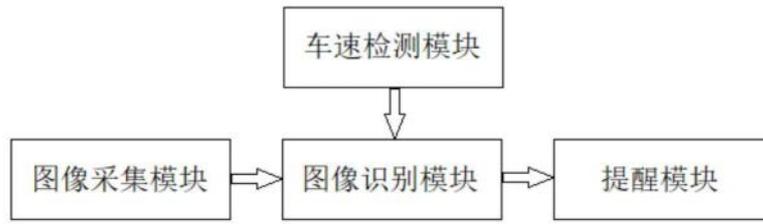


图1

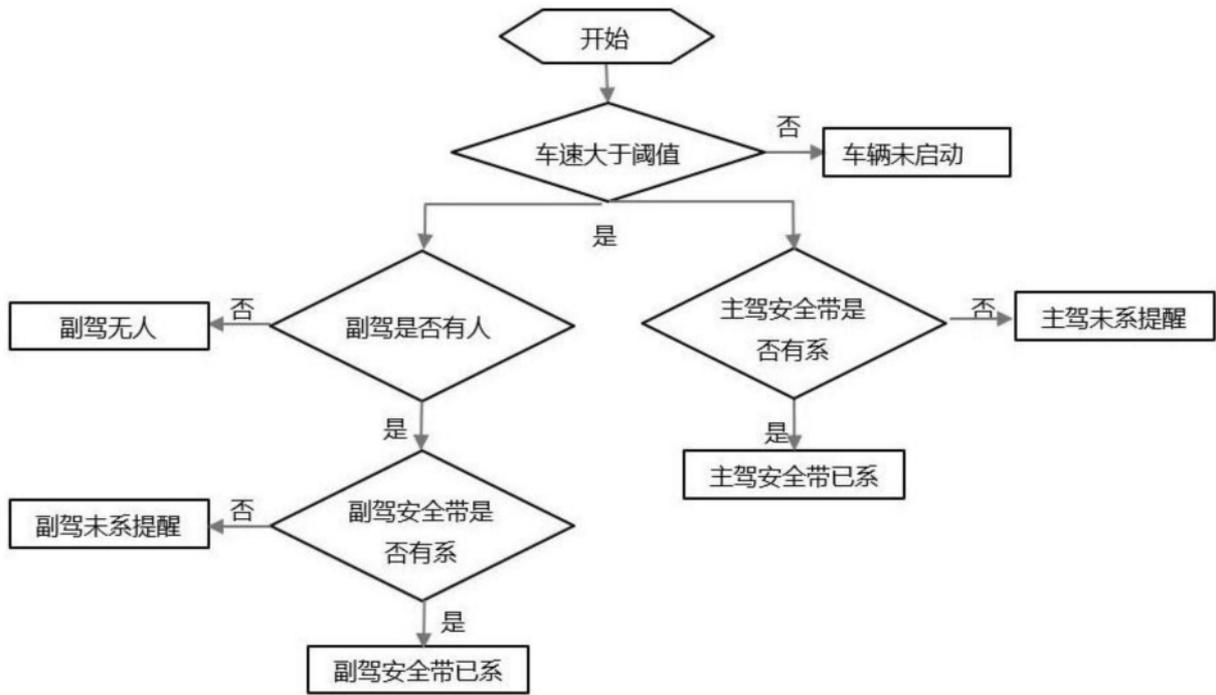


图2

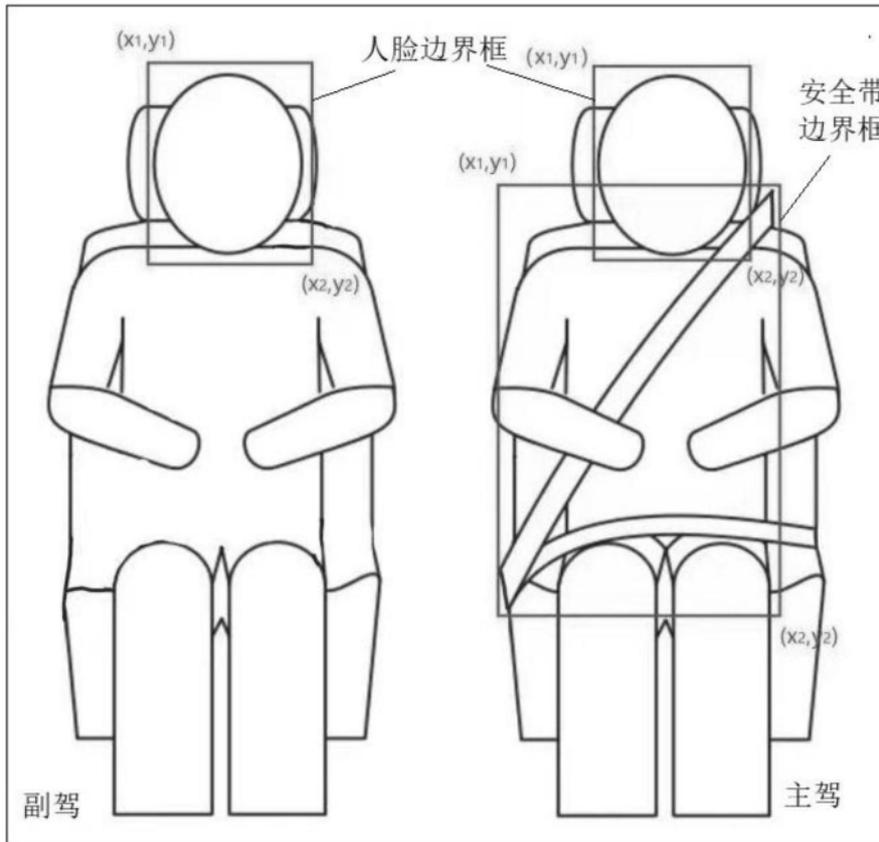


图3

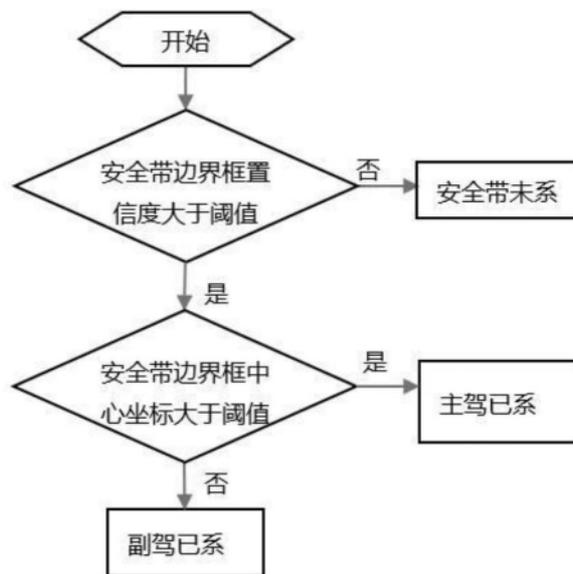


图4

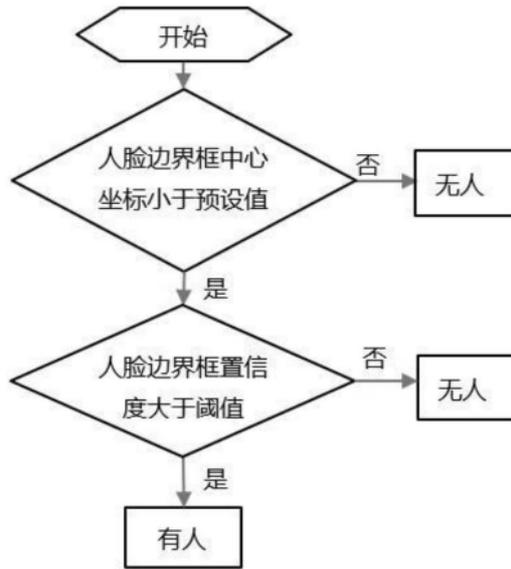


图5