



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108564802 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201810631218.5

(22)申请日 2018.06.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108564802 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(73)专利权人 安徽合众智信科技咨询有限公司

地址 233000 安徽省蚌埠市蚌山区延安路  
1151号和平乳业科技楼2-914室

(72)发明人 孙华东

(74)专利代理机构 昆明合众智信知识产权事务  
所 53113

代理人 张玺

(51)Int.Cl.

G08G 1/0962(2006.01)

(续)

(56)对比文件

CN 107215338 A,2017.09.29,

CN 107891808 A,2018.04.10,

CN 202686131 U,2013.01.23,

CN 101908271 A,2010.12.08,

CN 102176287 A,2011.09.07,

CN 105438184 A,2016.03.30,

CN 106740842 A,2017.05.31,

CN 107240285 A,2017.10.10,

CN 105946859 A,2016.09.21,

CN 103680176 A,2014.03.26,

CN 106023622 A,2016.10.12,

CN 104766071 A,2015.07.08,

CN 107992788 A,2018.05.04,

JP 2018081405 A,2018.05.24,

Greenhalgh Jack,Mirmehdi, Majid.Real-

Time Detection and Recognition of Road

Traffic Signs.《IEEE TRANSACTIONS ON

INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS》.2012,

第13卷(第4期),1498-1506.

Sung, Tzu-Pin;Tsai, Hsin-Mu.Real-time

Traffic Light Recognition on Mobile

Devices with Geometry-Based Filtering.

《2013 SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON

DISTRIBUTED SMART CAMERAS (ICDSC)》.2013,

武莹,张小宁,何斌.基于图像处理的交通信  
号灯识别方法.《交通信息与安全》.2011, (续)

审查员 曹雅维

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

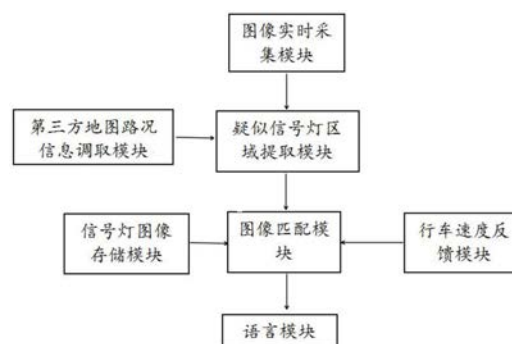
(54)发明名称

一种基于图像的交通信号灯识别装置与方法

(57)摘要

本发明提供一种基于图像的交通信号灯识别装置与方法,车载摄像头预先摄制车辆以不同速度行驶时的交通信号灯图像并存储在信号灯图像存储模块的子图库中,每个子图库以速度进行标识;在车辆行驶过程中图像实时采集模块的车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块;疑似信号灯区域提取模块接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并判断是否为疑似信号灯区域;图像匹配模块根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取

信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配;语言模块接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。



[转续页]

[接上页]

(51) Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件

李宗鑫,秦勃,王梦倩.基于时空关系模型的交通信号灯的实时检测与识别.《计算机科学》.2018,第45卷(第6期),

1. 一种基于图像的交通信号灯识别装置,其特征在于,包括:

行车速度反馈模块,用于在车辆行驶时实时反馈当前车辆行驶速度;

信号灯图像存储模块,用于存储车辆以不同速度行驶时用车载摄像头预先摄制的交通信号灯图像,预先摄制的交通信号灯图像分别存在子图库内,每个子图库以速度进行标识;

图像实时采集模块,用于采集车辆在行驶过程中用车载摄像头拍摄车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块;

疑似信号灯区域提取模块,用于接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度,如果存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域;如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略;

第三方地图路况信息调取模块,用于接收疑似信号灯区域提取模块的指令,从第三方地图中调取当前路况信息并反馈给疑似信号灯区域提取模块;

图像匹配模块,用于根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将该图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯;

语言模块,用于接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

2. 根据权利要求1所述的一种基于图像的交通信号灯识别装置,其特征在于,行车速度反馈模块用于在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴的实时转速和预先设置的车轮直径计算当前车辆行驶速度。

3. 一种基于图像的交通信号灯识别方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:车载摄像头预先摄制车辆以不同速度行驶时的交通信号灯图像,并存储在信号灯图像存储模块的子图库中,每个子图库以速度进行标识;

步骤二:在车辆行驶过程中,图像实时采集模块用车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块;

步骤三:疑似信号灯区域提取模块接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度,如果图像中存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域;如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略;

步骤四:行车速度反馈模块在车辆行驶时实时反馈当前车辆行驶速度;

步骤五:图像匹配模块根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将该图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯;

步骤六:语言模块接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

4. 根据权利要求3所述的一种基于图像的交通信号灯识别方法,其特征在于,行车速度反馈模块在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴的实时转速和预先设置的车

轮直径计算当前车辆行驶速度。

## 一种基于图像的交通信号灯识别装置与方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于图像识别技术领域,尤其涉及一种基于图像的交通信号灯识别装置与方法。

### 背景技术

[0002] 目前,汽车辅助驾驶正处于蓬勃发展时期,汽车辅助驾驶是指在汽车驾驶工程中,通过汽车辅助驾驶系统的电子设备智能识别道路情况,辅助驾驶员驾驶汽车。

[0003] 在汽车行驶过程中,汽车辅助驾驶系统对道路交通信号灯的识别必不可少,目前,已经大量存在针对交通信号灯识别的现有技术,对于悬挂道路上方的交通信号灯的识别技术已经日趋成熟。

[0004] 然而,在一些道路施工路段,为了维持交通秩序,交通部门会在道路旁设置临时的交通信号灯,这一类交通信号灯往往很矮,高度不足3米,这一类道路交通信号灯与路上车辆的行车尾灯等光源混杂在一起,导致汽车辅助驾驶系统难以正确识别。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种基于图像的交通信号灯识别装置,其特征在于,包括:

[0006] 行车速度反馈模块,用于在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴的实时转速和预先设置的车轮直径计算当前车辆行驶速度。

[0007] 信号灯图像存储模块,用于存储车辆以不同速度行驶时用车载摄像头预先摄制的交通信号灯图像,预先摄制的交通信号灯图像分别存在子图库内,每个子图库以速度进行标识。

[0008] 图像实时采集模块,用于采集车辆在行驶过程中用车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块。

[0009] 疑似信号灯区域提取模块,用于接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度,如果存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域;如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略。

[0010] 第三方地图路况信息调取模块,用于接收疑似信号灯区域提取模块的指令从第三方地图中调取当前路况信息并反馈给疑似信号灯区域提取模块。

[0011] 图像匹配模块,用于根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯。

[0012] 语言模块,用于接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

[0013] 本发明还提供一种基于图像的交通信号灯识别方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0014] 步骤一:车载摄像头预先摄制车辆以不同速度行驶时的交通信号灯图像,并存储在信号灯图像存储模块的子图库中,每个子图库以速度进行标识。

[0015] 步骤二:在车辆行驶过程中,图像实时采集模块的车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块。

[0016] 步骤三:疑似信号灯区域提取模块接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度,如果图像中存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域;如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略。

[0017] 步骤四:行车速度反馈模块在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴的实时转速和预先设置的车轮直径计算当前车辆行驶速度。

[0018] 步骤五:图像匹配模块根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯。

[0019] 步骤六:语言模块接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

## 附图说明

[0020] 图1一种基于图像的交通信号灯识别装置的工作流程图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图,对实施例作详细说明。

[0022] 本发明的一种基于图像的交通信号灯识别装置与方法的工作原理如图1所示。

[0023] 本发明提供一种基于图像的交通信号灯识别装置,包括:

[0024] 行车速度反馈模块,用于在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴的实时转速和预先设置的车轮直径计算当前车辆行驶速度。行车速度测量和反馈已经是现有技术中很成熟的技术,可以通过轮轴的转速和车轮直径计算得出。

[0025] 信号灯图像存储模块,用于存储车辆以不同速度行驶时用车载摄像头预先摄制的交通信号灯图像,预先摄制的交通信号灯图像分别存在子图库内,每个子图库以速度进行标识。

[0026] 车辆在高速行驶过程中用车载摄像头拍摄的交通信号灯(圆形的红灯、圆形的黄灯、圆形的绿灯、箭头形的红绿灯等)图像会发生变形,为了便于识别交通信号灯,先让车辆以不同速度(如0-100千米每小时的速度范围内,每5千米每小时为一档,将0-100千米每小时的速度范围分为21个档,分别为0千米每小时、5千米每小时、10千米每小时.....100千米每小时)行驶,用车载摄像头预先摄制交通信号灯图像,再将预先摄制的交通信号灯图像存储在信号灯图像存储模块,然后按照不同速度将预先摄制的交通信号灯图像分别存在子图库内,每个子图库以速度进行标识。

[0027] 图像实时采集模块,用于车辆在行驶过程中用车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块。

[0028] 疑似信号灯区域提取模块,用于接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度。

[0029] 如果存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域。比如将阈值设置为3米,由于一般的汽车尾灯等干扰光源的高度普遍低于3米,所以高度大于3米的高亮区域是信号灯的较大,直接定义为疑似信号灯区域。

[0030] 如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略。因为对于非施工路段,交通信号灯高度都比较高,只有在施工路段摆放的临时交通信号灯才会比较矮。

[0031] 第三方地图路况信息调取模块,用于接收疑似信号灯区域提取模块的指令从第三方地图中调取当前路况信息并反馈给疑似信号灯区域提取模块。

[0032] 图像匹配模块,用于根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,比如当车辆行驶速度为61千米每小时时,调取标识为60千米每小时的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯。

[0033] 语言模块,用于接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

[0034] 本发明的一种基于图像的交通信号灯识别装置的工作流程如下:

[0035] 步骤一:车载摄像头预先摄制车辆以不同速度行驶时的交通信号灯图像,并存储在信号灯图像存储模块的子图库中,每个子图库以速度进行标识。

[0036] 车辆在高速行驶过程中用车载摄像头拍摄的交通信号灯(圆形的红灯、圆形的黄灯、圆形的绿灯、箭头形的红绿灯等)图像会发生变形,为了便于识别交通信号灯,先让车辆以不同速度(如0-100千米每小时的速度范围内,每5千米每小时为一档,将0-100千米每小时的速度范围分为21个档,分别为0千米每小时、5千米每小时、10千米每小时.....100千米每小时)行驶,用车载摄像头预先摄制交通信号灯图像,再将预先摄制的交通信号灯图像存储在信号灯图像存储模块,然后按照不同速度将预先摄制的交通信号灯图像分别存在子图库内,每个子图库以速度进行标识。

[0037] 步骤二:在车辆行驶过程中,图像实时采集模块的车载摄像头拍摄的车辆前方图像,并将图像传递给疑似信号灯区域提取模块。

[0038] 步骤三:疑似信号灯区域提取模块接收图像实时采集模块采集的图像,提取图像中红色、黄色和绿色的所有高亮区域,并测量高亮区域距离路面的高度,如果图像中存在高度大于阈值的高亮区域,直接将该高度大于阈值的高亮区域定义为疑似信号灯区域(比如将阈值设置为3米,由于一般的汽车尾灯等干扰光源的高度普遍低于3米,所以高度大于3米的高亮区域是信号灯的较大,直接定义为疑似信号灯区域);如果存在高度小于阈值的高亮区域,则从第三方地图中调取当前路况信息,当路况信息为施工路段时则将高亮区域定义为疑似信号灯区域,当路况信息为非施工路段时则将高亮区域忽略。

[0039] 步骤四:行车速度反馈模块在车辆行驶时实时反馈轮轴的实时转速,并通过轮轴

的实时转速和预先设置的车轮直径计算当前车辆行驶速度。行车速度测量和反馈已经是现有技术中很成熟的技术,可以通过轮轴的转速和车轮直径计算得出。

[0040] 步骤五:图像匹配模块根据行车速度反馈模块反馈的当前车辆行驶速度调取信号灯图像存储模块中相应的子图库,并将疑似信号灯区域中的图形与相应的子图库中的图像进行匹配,若匹配成功,则将图形定义为交通信号灯,并将结果传递给语言提示模块,如果匹配不成功,则将图形定义为非交通信号灯。

[0041] 步骤六:语言模块接收图像匹配模块的匹配结果并向驾驶员播放相应语言提示。

[0042] 上述实施例仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,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。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

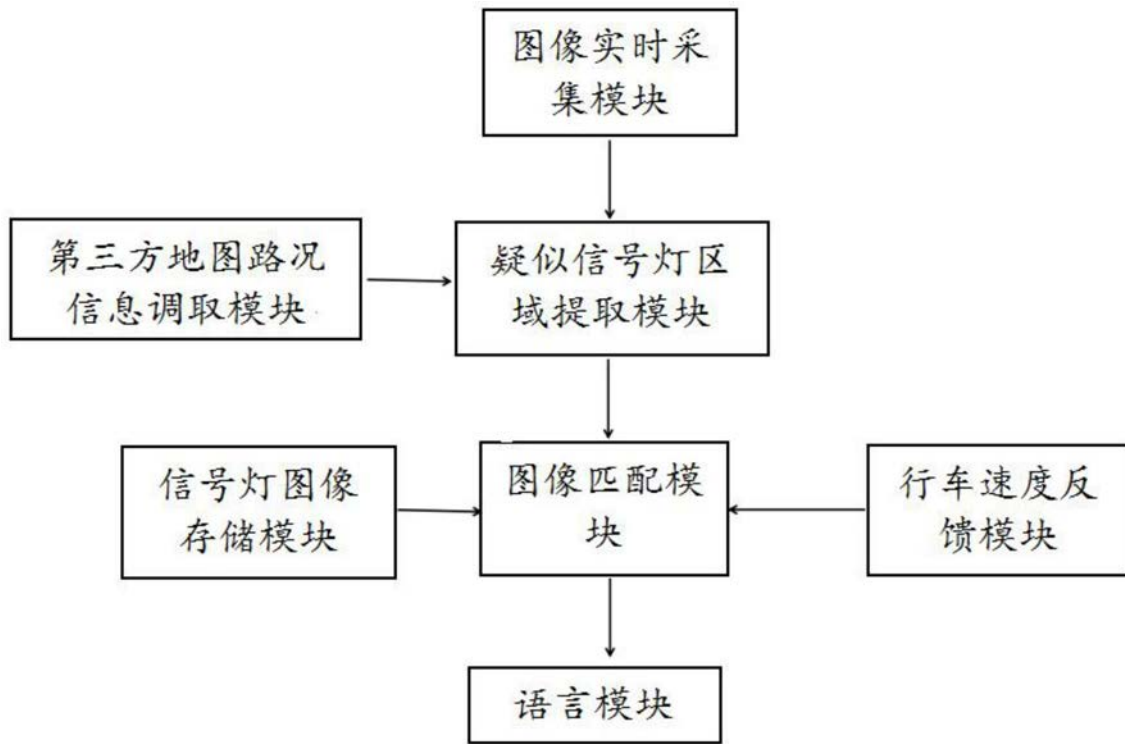


图1