



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106599846 B

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201611157679.0

G06K 9/46(2006.01)

(22)申请日 2016.12.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106599846 A

- CN 102364560 A, 2012.02.29,
- CN 103065494 A, 2013.04.24,
- CN 102831420 A, 2012.12.19,
- CN 101201903 A, 2008.06.18,
- US 2001036293 A1, 2001.11.01,
- CN 103544484 A, 2014.01.29,
- EP 1102212 A2, 2001.05.23,
- CN 104504904 A, 2015.04.08,
- CN 104636779 A, 2015.05.20,
- CN 102800243 A, 2012.11.28,

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 徐州工程学院
地址 221111 江苏省徐州市新城区丽水路1号

审查员 郭悦

(72)发明人 李子龙 蔺超文 唐翔 鲍蓉
肖理庆 潘晓博

(74)专利代理机构 徐州市淮海专利事务所
32205

代理人 刘振祥

(51)Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

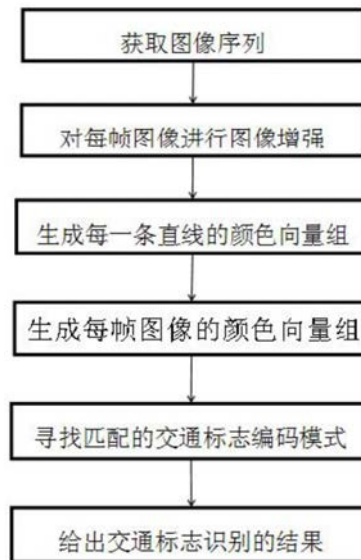
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法

(57)摘要

一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,包括以下步骤,在现有的标牌本体上加装有由多个单色圆环按大小关系排列组合而成的同心多色圆环图案;通过摄像机采集包含同心多色圆环的图像序列;对采集到的每帧图像进行横纵方向上的直线扫描,并根据预定义颜色集合中的颜色筛选像素组队形成颜色向量数组;对筛选出的所有颜色向量数组进行分析,最终生成一个颜色向量数组;根据最终的颜色向量数组,寻找与其匹配的已定义的交通标志编码模式所对应的交通标志信息。本发明可以实现对交通标志的简单、准确的识别,能降低干扰因素对检测与识别准确性的影响,能有助于保证道路交通安全性和通行的高效性,尤其对开发辅助驾驶系统具有良好的应用前景。



1. 一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,包括以下步骤,

步骤一:在与现有的交通标志牌相同的标牌本体的边缘和空隙处加装有辅助标志以形成易于计算机视觉识别的交通标志,所述辅助标志由便于被摄像机所采集的多个单色圆环按大小关系排列而成,且这多个单色圆环生成一个同心多色圆环,所述多个单色圆环的颜色和多个单色圆环的排列顺序代表特定的交通标志信息;所述辅助标志中的单色圆环的数量 C 为定值,且相邻的单色圆环的颜色不同,其中每个单色圆环所选择使用的颜色取自预定义的颜色集合 S ,且该集合 S 中任意两个颜色在彩色空间向量的欧式距离大于阈值 T_1 ;

步骤二:通过摄像机采集包含同心多色圆环的辅助标志的图像序列;

步骤三:对于大小为 $N \times M$ 的每帧图像进行预处理,去除或减弱噪声干扰,使图像增强;

步骤四:对每一帧图像进行横向和纵向上的直线扫描,对于所扫描的每一条直线,相应地初始化一个颜色向量数组 A_i ;

步骤五:沿着每条直线 l 依次扫描直线上的像素 p_i ,如果扫描颜色值 $s \in S$,且 $\|p_i - s\|_2 < T_2$,则记录下该像素 p_i 所对应的预定义颜色值,其中 T_2 为阈值,且 $T_2 < T_1$;

步骤六:继续扫描直线 l 上的下一像素 p_j ,如果按步骤五计算得到某像素 p_j 所对应的预定义颜色值 $t \in S$,则将 s 存入颜色向量数组 A_i ,然后重复执行步骤五,否则执行步骤六;

步骤七:扫描完直线 l 上的像素后,如果由该直线构造的颜色向量数组 A_i 中元素的数量大于或小于确定的单色圆环的数量 C ,则抛弃该颜色向量数组 A_i ;

步骤八:扫描完一帧图像后,分析保留下的所有颜色向量数组 A_i ,最终生成一个颜色向量数组 A ,该数组 A 的元素值取自大多数数组中相同下标下数组元素所取的颜色值;

步骤九:根据最终的颜色向量数组 A ,寻找与其匹配的已定义的交通标志编码模式,每一种编码模型对应一种交通标志信息,从而完成识别。

2. 根据权利要求1所述的一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,所述步骤三中去除或减弱噪声干扰可采用中值滤波法或低通滤波法。

3. 根据权利要求1所述的一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时,采用隔一行或一列的方式进行扫描。

4. 根据权利要求1所述的一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时,采用隔多行或隔多列的方式进行扫描。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,所述步骤九中交通标志编码模式由以下方法构造,首先,选取一定数量的颜色作为预定义颜色集,然后,从预定义颜色集中选取一定数量的颜色进行排列组合作为某一个交通标志的编码。

6. 根据权利要求5所述的一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,其特征在於,所述步骤九中所寻找的交通标志编码由采用树状结构组织的交通标志编码集中选取。

一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通、辅助驾驶领域,具体涉及一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法。

背景技术

[0002] 汽车安全辅助驾驶的核心问题之一就是实时感知道路交通标志信息。在车辆行驶过程中,对道路环境中出现的多种交通标志进行及时准确的采集、检测和识别,可为辅助驾驶系统提供及时准确的道路环境信息,从而可以保证道路交通的安全性和通行的高效性。而计算机自动识别系统是辅助驾驶的重要技术之一。

[0003] 交通标志牌是承载交通指引、告警和行为限制等信息的重要载体,同时,其已成为智能交通的重要组成部分。作为一种公共标识,交通标志具有很显著的颜色和形状特征,而利用车载自动识别系统识别道路交通标志已是一个非常重要的研究方向。在交通标志自动识别系统中,一般是通过安装在车辆上的摄像机采集交通环境下的交通标志图像,然后使用计算机视觉的检测与识别技术对交通标志进行识别和理解。然而,在自然场景下的交通标志图像存在多种干扰因素,这严重影响了交通标志的准确检测与识别,这些干扰因素主要有背景的干扰、光照变化引起的干扰、气候条件引起的干扰以及安装的位置偏差引起的干扰等。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,该方法能准确地检测和识别交通标志牌上的信息,能降低干扰因素对检测与识别准确性的影响,能有助于保证道路交通的安全性和通行的高效性。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,包括以下步骤,

[0006] 步骤一:在与现有的交通标志牌相同的标牌本体的边缘和空隙处加装有辅助标志以形成易于计算机视觉识别的交通标志,所述辅助标志由便于被摄像机所采集的多个单色圆环按大小关系排列而成,且这多个单色圆环生成一个同心多色圆环,所述多个单色圆环的颜色和多个单色圆环的排列顺序代表特定的交通标志信息;所述辅助标志中的单色圆环的数量 C 为定值,且相邻的单色圆环的颜色不同,其中每个单色圆环所选择使用的颜色取自预定义的颜色集合 S ,且该集合 S 中任意两个颜色在彩色空间向量的欧式距离大于阈值 T_1 ;

[0007] 步骤二:通过摄像机采集包含同心多色圆环的辅助标志的图像序列;

[0008] 步骤三:对于大小为 $N \times M$ 的每帧图像进行预处理,去除或减弱噪声干扰,使图像增强;

[0009] 步骤四:对每一帧图像进行横向和纵向上的直线扫描,对于所扫描的每一条直线,相应地初始化一个颜色向量数组 A_i ;

[0010] 步骤五:沿着每条直线 l 依次扫描直线上的像素 p_i ,如果扫描颜色值 $s \in S$,且 $\|p_i - s$

$\|s\|_2 \leq T_2$, 则记录下该像素 p_i 所对应的预定义颜色值, 其中 T_2 为阈值, 且 $T_2 < T_1$;

[0011] 步骤六: 继续扫描直线 l 上的下一像素 p_j , 如果按步骤五计算得到某像素 p_j 所对应的预定义颜色值 $t \in S$, 则将 s 存入颜色向量数组 A_i , 然后重复执行步骤五, 否则执行步骤六;

[0012] 步骤七: 扫描完直线 l 上的像素后, 如果由该直线构造的颜色向量数组 A_i 中元素的数量大于或小于确定的单色圆环的数量 C , 则抛弃该颜色向量数组 A_i ;

[0013] 步骤八: 扫描完一帧图像后, 分析保留下的所有颜色向量数组 A_i , 最终生成一个颜色向量数组 A , 该数组 A 的元素值取自大多数数组中相同下标下数组元素所取的颜色值;

[0014] 步骤九: 根据最终的颜色向量数组 A , 寻找与其匹配的已定义的交通标志编码模式, 每一种编码模型对应一种交通标志信息, 从而完成识别。

[0015] 作为一种优选, 所述步骤三中去或减弱噪声干扰可采用中值滤波法或低通滤波法。

[0016] 进一步, 为了加快扫描速度, 所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时, 采用隔一行或一列的方式进行扫描。

[0017] 作为一种优选, 所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时, 采用隔多行或隔多列的方式进行扫描。

[0018] 作为一种优选, 所述步骤九中交通标志编码模式由以下方法构造, 首先, 选取一定数量的颜色作为预定义颜色集, 然后, 从预定义颜色集中选取一定数量的颜色进行排列组合作为某一个交通标志的编码。

[0019] 进一步, 为了加快匹配速度, 所述步骤九中所寻找的交通标志编码由采用树状结构组织的交通标志编码集中选取。

[0020] 本发明在现有交通标志的基础上, 加装了一种由多个单色圆环组成的同心多色圆环的易于被计算机视觉识别的辅助标志, 由于在实际交通环境中, 现有的交通标志容易因遮挡、倾斜、旋转和模糊等状况, 致使计算机识别系统对交通标志的辨识度变低。而本发明中的辅助标志为多个单色同心圆环组成, 在被摄像机采集且经过预处理后, 通过横向和纵向直线式的扫描每一帧图像, 并分析每一帧图像上的像素是否属于预定义颜色集合, 每扫描一条直线初始化一个颜色向量数组, 最终形成的多个向量数组通过分析得出一个最终的向量数组, 通过该最终的向量数组匹配出该种辅助标志所承载的交通标志信息。因而, 该方法能准确地检测和识别交通标志牌上的信息, 能降低干扰因素对检测与识别准确性的影响, 能有助于保证道路的安全性和通行的高效性。另外, 采用多个单色圆环按照一定的排列方式组成同心多色圆环图案来表示某种信息也可在不同文字背景下被驾驶人员所理解和认读。同时, 该辅助标志加入到现有的交通标志牌的边缘和空隙处也不影响驾驶人员对现有的正常交通标志的识别。本发明所提出的带有辅助标志的交通标志牌的识别方法基于计算机视觉技术, 其对于开发汽车安全辅助驾驶系统, 保障行车安全具有重要意义。

附图说明

[0021] 图1是本发明中交通标志牌的结构示意图;

[0022] 图2是本发明中辅助标志的结构示意图;

[0023] 图3是本发明中识别方法的流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0025] 如图1和图3所示,一种易于计算机视觉识别的交通标志牌的识别方法,包括以下步骤,

[0026] 步骤一:在与现有的交通标志牌相同的标牌本体的边缘和空隙处加装有辅助标志以形成易于计算机视觉识别的交通标志,如图2所示,所述辅助标志由便于被摄像机所采集的多个单色圆环按大小关系排列而成,且这多个单色圆环生成一个同心多色圆环,所述多个单色圆环的颜色和多个单色圆环的排列顺序代表特定的交通标志信息;所述辅助标志中的单色圆环的数量 C 为定值,且相邻的单色圆环的颜色不同,其中每个单色圆环所选择使用的颜色取自预定义的颜色集合 S ,且该集合 S 中任意两个颜色在彩色空间向量的欧式距离大于阈值 T_1 ;

[0027] 步骤二:通过摄像机采集包含同心多色圆环的辅助标志的图像序列;

[0028] 步骤三:对于大小为 $N \times M$ 的每帧图像进行预处理,去除或减弱噪声干扰,使图像增强;

[0029] 步骤四:对每一帧图像进行横向和纵向上的直线扫描,对于所扫描的每一条直线,相应地初始化一个颜色向量数组 A_i ;

[0030] 步骤五:沿着每条直线 l 依次扫描直线上的像素 p_i ,如果扫描颜色值 $s \in S$,且 $\|p_i - s\|_2 < T_2$,则记录下该像素 p_i 所对应的预定义颜色值,其中 T_2 为阈值,且 $T_2 < T_1$;

[0031] 步骤六:继续扫描直线 l 下一像素 p_j ,如果按步骤五计算得到某像素 p_j 所对应的预定义颜色值 $t \notin S$,则将 s 存入颜色向量数组 A_i ,然后重复执行步骤五,否则执行步骤六;

[0032] 步骤七:扫描完直线 l 上的像素后,如果由该直线构造的颜色向量数组 A_i 中元素的数量大于或小于确定的单色圆环的数量 C ,则抛弃该颜色向量数组 A_i ;

[0033] 步骤八:扫描完一帧图像后,分析保留下的所有颜色向量数组 A_i ,最终生成一个颜色向量数组 A ,该数组 A 的元素值取自大多数数组中相同下标下数组元素所取的颜色值;即数组 A 中每个位置的元素值通过以下的方式选取,将所保留下的所有的颜色向量数组 A_i 相同位置的元素值放在一个比较组中进行比较,将该比较组中相同的数量最多的那一个元素值取出作为数组 A 中该位置的元素值。

[0034] 步骤九:根据最终的颜色向量数组 A ,寻找与其匹配的已定义的交通标志编码模式,每一种编码模型对应一种交通标志信息,从而完成识别。

[0035] 作为一种优选,所述步骤三中去掉或减弱噪声干扰可采用中值滤波法或低通滤波法。

[0036] 为了加快扫描速度,所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时,采用隔一行或一列的方式进行扫描。

[0037] 为了加快扫描速度,所述步骤四中对每一帧图像进行横向和纵向直线扫描时,采用隔多行或隔多列的方式进行扫描。

[0038] 作为一种优选,所述步骤九中交通标志编码模式由以下方法构造,首先,选取一定数量的颜色作为预定义颜色集,然后,从预定义颜色集中选取一定数量的颜色进行排列组合作为某一个交通标志的编码。

[0039] 为了加快匹配速度,所述步骤九中所寻找的交通标志编码由采用树状结构组织的

交通标志编码集中选取。

[0040] 本发明在现有交通标志的基础上,加装了一种由多个单色圆环组成的同心多色圆环的易于被计算机视觉识别的辅助标志,由于在实际交通环境中,现有的交通标志容易因遮挡、倾斜、旋转和模糊等状况,致使计算机识别系统对交通标志的辨识度变低。而本发明中的辅助标志为多个单色同心圆环组成,在被摄像机采集且经过预处理后,通过横向和纵向直线式的扫描每一帧图像,并分析每一帧图像上的像素是否属于预定义颜色集合,每扫描一条直线初始化一个颜色向量数组,最终形成的多个向量数组通过分析得出一个最终的向量数组,通过该最终的向量数组匹配出该种辅助标志所承载的交通标志信息。因而,该方法能准确地检测和识别交通标志牌上的信息,能降低干扰因素对检测与识别准确性的影响,能有助于保证道路交通的安全性和通行的高效性。另外,采用多个单色圆环按照一定的排列方式组成同心多色圆环图案来表示某种信息也可在不同文字背景下被驾驶人员所理解和认读。本发明所提出的带有辅助标志的交通标志牌的识别方法基于计算机视觉技术,其对于开发汽车安全辅助驾驶系统,保障行车安全具有重要意义。



图1

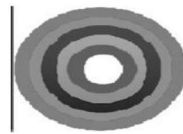


图2

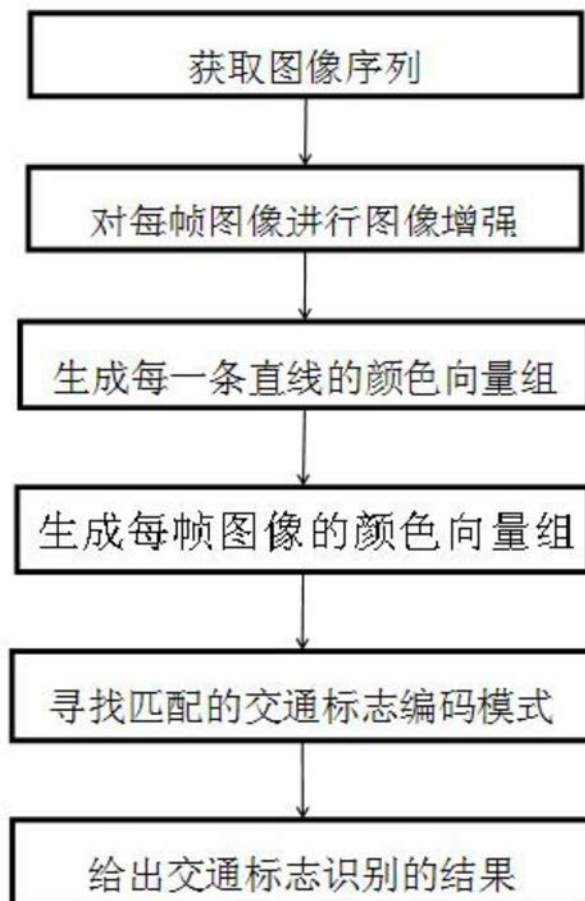


图3