



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110570347 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910835197.3

(22)申请日 2019.09.05

(71)申请人 延锋伟世通电子科技(上海)有限公司

地址 200233 上海市徐汇区田林路192号1
号楼201-27室

(72)发明人 赵海霞

(74)专利代理机构 上海骁象知识产权代理有限公司 31315

代理人 赵峰

(51)Int.Cl.

G06T 3/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于车道线检测的彩色图像灰度化方法

(57)摘要

一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,涉及驾驶辅助技术领域,所解决的是提高车道线提取准确性的技术问题。该方法根据R、G、B三个分量将RGB彩色图中的像素点分为常规像素点、黄色像素点两种;对常规像素点,将其B分量值作为灰度分量值;对黄色像素点,将其色差信息与预先设定的色差增强系数相乘后叠加到B分量,并将叠加值作为灰度分量值。本发明提供的方法,适合汽车的ADAS系统使用。



1. 一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,其特征在于:包括如下步骤:

1) 根据R、G、B三个分量,对RGB彩色图中的每个像素点进行判别,将满足条件1的像素点定义为常规像素点,满足条件2的像素点定义为黄色像素点;

条件1:R分量值小于等于B分量值,或者G分量值小于等于B分量值;

条件2:R分量值大于B分量值,并且G分量值大于B分量值;

2) 对每个常规像素点,将该像素点的B分量值作为该像素点的灰度分量值;

对每个黄色像素点,如果 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$ 大于255,则将该像素点的灰度分量值设定为255;反之则将该像素点的灰度分量值设定为 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$;

式中,R为像素点的R分量值,G为像素点的G分量值,B为像素点的B分量值, λ 为预先设定的色差增强系数。

2. 根据权利要求1所述的用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,其特征在于:

当RGB彩色图中的路面背景是沥青路面时, λ 的取值为1;

当RGB彩色图中的路面背景是混凝土路面时, λ 的取值为2.5。

用于车道线检测的彩色图像灰度化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物理领域,尤其涉及图像测量技术,特别是一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法的技术。

背景技术

[0002] 先进驾驶辅助系统(Advanced Driver Assistance System),简称ADAS,是利用安装于车上的各种传感器来采集车内外环境数据,进行静、动态物体的辨识、侦测与追踪等技术处理,从而能够让驾驶者在最快的时间察觉可能发生的危险,以引起注意和提高安全性的主动安全技术。

[0003] 在ADAS系统中,基于车载摄像头的车道线检测是ADAS感知模块中非常重要的部分,是LDW(车道偏离预警)、LKA(车道保持)、HWA(高速驾驶辅助)等功能的基础,车道线检测对于时效性、准确性有很高的要求。

[0004] 为了提高运算效率,一般车道线检测会将摄像头获取的RGB彩色图转化为灰度图进行处理,处理方式通常有以下四种:

[0005] 1) 加权平均法:对RGB彩色图中的R、G、B三个分量分配不同的权重进行加权平均求灰度,具体公式为: $\text{gray} = W_R \times R + W_G \times G + W_B \times B$;公式(1);

[0006] 其中,gray为灰度值,R、G、B的取值范围为0~255, W_R 、 W_G 、 W_B 分别为R、G、B三个分量所对应的权重, $W_R + W_G + W_B = 1$;

[0007] 由于人眼对绿色的敏感度最高,因此该方法对G分量(绿色分量)赋予的权重最高,而对B分量(蓝色分量)赋予的权重最低,R、G、B三个分量的权重比较符合人眼感知效果的取值分别为: $W_R = 0.3$, $W_G = 0.59$, $W_B = 0.11$ 。

[0008] 2) 平均值法:对RGB彩色图中的R、G、B三个分量计算平均值求灰度,具体公式为: $\text{gray} = (R + G + B) / 3$,公式(2);

[0009] 该方法是加权平均法中的一种特殊情况,对三分量给予相同的权重。

[0010] 3) 最大值法:将RGB彩色图中,R、G、B三个分量的最大值作为灰度值,具体公式为: $\text{gray} = \max(R, G, B)$,公式(3)

[0011] 该方法有利于将彩色区域提亮,但是会降低所生成的灰度图像的对比度。

[0012] 4) 单通道法:对RGB彩色图中的R、G、B三个分量,提取其中的一个分量作为灰度值。

[0013] $\text{gray} = R \text{ or } G \text{ or } B$ 公式(4)

[0014] 由于车道线颜色一般为黄色和白色,对于白色车道线,上述几种处理方式均可以实现较好的效果,而对于黄色车道线,尤其是水泥地面上的黄色车道线,上述几种处理方式所生成的灰度转化图上,车道线和背景的对比度较低,不利于车道线的提取。

发明内容

[0015] 针对上述现有技术中存在的缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种能提高车道线提取准确性的用于车道线检测的彩色图像灰度化方法。

[0016] 为了解决上述技术问题,本发明所提供的一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,包括如下步骤:

[0017] 1) 根据R、G、B三个分量,对RGB彩色图中的每个像素点进行判别,将满足条件1的像素点定义为常规像素点,满足条件2的像素点定义为黄色像素点;

[0018] 条件1:R分量值小于等于B分量值,或者G分量值小于等于B分量值;

[0019] 条件2:R分量值大于B分量值,并且G分量值大于B分量值;

[0020] 2) 对每个常规像素点,将该像素点的B分量值作为该像素点的灰度分量值;

[0021] 对每个黄色像素点,如果 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$ 大于255,则将该像素点的灰度分量值设定为255;反之则将该像素点的灰度分量值设定为 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$;

[0022] 式中,R为像素点的R分量值,G为像素点的G分量值,B为像素点的B分量值, λ 为预先设定的色差增强系数。

[0023] 进一步的,如果RGB彩色图中的路面背景是沥青路面, λ 的取值为1;如果RGB彩色图中的路面背景是混凝土路面, λ 的取值为2.5。

[0024] 为了解决黄色车道线在灰度图转化过程中的信息损失问题,本发明提供的用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,在不影响白色车道线的基础上,将色差信息加入黄色车道线,从而将黄色车道线在灰度图上的对比度增强,能提升黄色车道线的对比度,进而提高车道线提取准确性。

附图说明

[0025] 图1显示了一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,其中(1(a)为彩色图,1(b)为常规灰度化图,1(c)为色彩增强灰度化图)。

[0026] 图2也显示了一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,其中(2(a)为彩色图,2(b)为常规灰度化图,2(c)为色彩增强灰度化图)。

具体实施方式

[0027] 以下结合具体实施例对本发明的技术方案作进一步详细描述,但本实施例并不用于限制本发明,凡是采用本发明的相似结构及其相似变化,均应列入本发明的保护范围,本发明中的顿号均表示和的关系,本发明中的英文字母区分大小写。

[0028] 一种用于车道线检测的彩色图像灰度化方法,包括如下步骤:

[0029] 1) 根据R、G、B三个分量,对RGB彩色图中的每个像素点进行判别,将满足条件1的像素点定义为常规像素点,满足条件2的像素点定义为黄色像素点;

[0030] 条件1:R分量值小于等于B分量值,或者G分量值小于等于B分量值;

[0031] 条件2:R分量值大于B分量值,并且G分量值大于B分量值;

[0032] 2) 对每个常规像素点,将该像素点的B分量值作为该像素点的灰度分量值;

[0033] 对每个黄色像素点,如果 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$ 大于255,则将该像素点的灰度分量值设定为255;反之则将该像素点的灰度分量值设定为 $B + \lambda \times [(R+G)/2 - B]$;

[0034] 式中,R为像素点的R分量值,G为像素点的G分量值,B为像素点的B分量值, λ 为预先设定的色差增强系数, λ 的取值可以根据应用场景预先设定;

[0035] 如果RGB彩色图中的路面背景是沥青路面,由于路面和车道线对比度较高, λ 的取

值为1即可取得不错的效果；

[0036] 如果RGB彩色图中的路面背景是混凝土路面， λ 的取值为2.5即可取得不错的效果。

[0037] 本发明实施例的原理是：

[0038] 对于灰度世界，R、G、B三分量基本相等，因此在灰度图转换时加入色差信息（R-B或者G-B），灰度图不会发生太大变化，因此加入色差信息对路面背景及白色车道线影响不大，而对于黄色图像，在灰度图中加入色差信息（R-B或者G-B）则会达到亮度增强的效果；

[0039] 根据不同的路面背景设定色差增强系数 λ ，将色差信息（R+G）/2-B与 λ 的乘积叠加到B分量，可以在不影响白色车道线的基础上，提升黄色车道线的对比度，进而降低车道线提取模块的准确率和算法复杂度。

[0040] 下面在保证白色车道线不受影响的情况下，进行基于黄色色彩增强的灰度图转化。转换步骤如下：

[0041] 1、提取Color Image的每个像素点提取B通道分量作为灰度化的值。

[0042] $\text{gray} = B$ 公式(5)

[0043] 2、判断R、G、B三分量的大小是否满足公式(6)

[0044] $R - B > 0 \&\& G - B > 0$ 公式(6)

[0045] 3、对于满足公式(6)的像素点，即为黄色像素点，也即需要进行亮度增强的像素点。计算该像素点的色差（color_diff）。

[0046] $\text{color_diff} = (R + G) / 2 - B$ 公式(7)

[0047] 4、将像素点的黄色色差分量叠加到灰度分量。

[0048] $\text{gray} = \text{gray} + \lambda * \text{color_diff}$ 公式(8)

[0049] 其中， λ 为色差增强系数，一般对于柏油路面，由于路面和车道线对比度较高， $\lambda = 1$ 即可取得不错的效果，而对于水泥路面， $\lambda = 2.5$ 可取得不错的效果，可以根据应用场景不同调整 λ 的大小。

[0050] 5、将亮度增强后的灰度值钳制到（0~255）：

[0051] $\text{if} (\text{gray} > 255) \quad \text{gray} = 255$ 公式(9)

[0052] 附图1(a)按照两种方式进行灰度化处理：

[0053] 1) 按照公式(1)中的加权平均法进行灰度化， $W_R = 0.3$ 、 $W_G = 0.59$ 、 $W_B = 0.11$ ，得到的灰度转化图如图1(b)

[0054] 2) 按照上述转换步骤1~5进行灰度化处理，由于水泥路面车道线和路面灰度化后对比度低，在转换步骤(4)中使用 $\lambda = 2.5$ 的增强系数进行黄色增强，得到的灰度转化图如图1(c)。

[0055] 通过附图1可以看出，使用本发明中方法得到的灰度图，车道线和路面的对比度明显增强。

[0056] 对附图2(a)按照两种方式进行灰度化处理：

[0057] 1) 按照公式(1)中的加权平均法进行灰度化， $W_R = 0.3$ 、 $W_G = 0.59$ 、 $W_B = 0.11$ ，得到的灰度转化图如图2(b)

[0058] 2) 按照上述转换步骤1~5进行灰度化处理，由于柏油路面车道线和路面灰度化后对比度高，在转换步骤(4)中使用 $\lambda = 1$ 的增强系数进行黄色增强，得到的灰度转化图如图2(c)。

[0059] 通过附图2可以看出,使用本发明中方法得到的灰度图,白色车道线灰度化后未收到影响,而黄色车道线灰度化后和路面的对比度明显增强。

[0060] 对于灰度世界,R、G、B三分量基本相等,因此如果在灰度图转换时加入色差信息(R-B或者G-B),灰度图不会发生太大变化,也就是说对路面背景及白色车道线来说,加入色差信息影响不大。而对于黄色图像,在灰度图中加入色差信息(R-B或者G-B)则会达到亮度增强的效果。

[0061] 使用本发明的新算法对彩色图像进行灰度化后,可以在不影响白色车道线的基础上,提升黄色车道线的对比度,进而降低车道线提取模块的准确率和算法复杂度。



图1



图2