



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104298967 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201410482824.7

G08G 1/017(2006.01)

(22)申请日 2014.09.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104298967 A

张红星.汽车车型自动识别系统.《中国硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2008,

潘祥.基于车标识别的车型细分类技术研究.《中国硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2011,

(43)申请公布日 2015.01.21

李丹丹.运动车辆识别技术.《中国硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2006,

(73)专利权人 上海依图网络科技有限公司

地址 200240 上海市松江区北松公路4915号
影视乐园南大楼1261室

(72)发明人 朱珑 陈远浩

审查员 何华

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06F 17/30(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种基于视觉特征的车辆图像比对方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,包括以下步骤:1)采集大量车辆图像数据形成图像数据库,根据图像数据库建立车辆图像集合的倒排表索引表;2)根据所述倒排表索引表,检索与输入的Query图像最相似的n张图像,并输出。与现有技术相比,本发明速度快,平均1个Query图像只需要1秒时间比对完成,在百万级别的数据库上,正确率可以达到8成。

1. 一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,其特征在於,包括以下步骤:

1) 采集大量车辆图像数据形成图像数据库,根据图像数据库建立车辆图像集合的倒排表索引表;

2) 根据所述倒排表索引表,检索与输入的Query图像最相似的n张图像,并输出;所述的建立车辆图像集合的倒排表索引表具体为:

(a) 对图像数据库中的每张车辆图像进行车牌检测和品牌识别处理;

(b) 根据检测到的车牌位置抽取车辆图像,并进行归一化处理;

(c) 采用多种特征提取方法对抽取的每张车辆图像进行特征点提取,对不同方法获得的特征点进行非极大值抑制处理,在相同区域只保留一个关键点;

(d) 对获得的关键点提取特征,包括SIFT、SURF和LSSD三种特征,最终获得所有图像的特征点;

(e) 对步骤(d)中获得的特征点进行聚类分析,生成词表;

(f) 将每张车辆图像中的每个特征点与词表进行比对,将每张车辆图像以特征向量的形式表达,所述特征向量为 $(s_1, s_2, s_3, \dots, s_N)$,其中, s_K 表示在当前图像中词表的第K个词出现的次数, $K=1, 2, \dots, N$,N为词表中词的总数;

(g) 对特征向量进行TF-IDF归一化,并根据品牌识别处理的结果建立不同品牌下的倒排表索引表,

其中,所述的步骤(c)中,采用多种特征提取方法进行特征点提取时,任意两种方法提取的特征点之间重复率大于50%,并且

其中,所述的检索与输入的Query图像最相似的n张图像具体步骤为:

(aa) 根据步骤(a)-(f)对Query图像的特征区域进行检测,获得与Query图像相对应的特征向量,并对该特征向量进行TF-IDF归一化,得到TF-IDF归一化后的特征向量;

(bb) 对Query图像进行品牌识别;

(cc) 分别计算步骤(aa)中得到的Query图像的特征向量与对应品牌下的倒排表索引表中所有特征向量的余弦相似性,输出余弦相似性最小的n张图像。

2. 根据权利要求1所述的一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,其特征在於,所述的车牌检测采用AdaBoost检测器执行。

3. 根据权利要求1所述的一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,其特征在於,所述的步骤(c)中的特征提取方法包括SIFT、MSER和Harris Laplace。

4. 根据权利要求1所述的一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,其特征在於,所述的步骤(e)中,聚类分析采用的方法为利用KD-Forests技术加速后的Kmeans聚类算法。

5. 根据权利要求1所述的一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,其特征在於,所述的n为15-25。

一种基于视觉特征的车辆图像比对方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像识别方法,尤其是涉及一种基于视觉特征的车辆图像比对方法。

背景技术

[0002] 近年来,智能交通系统发展快速,随着计算机视觉和模式识别技术的发展,为智能交通系统更有效的应用提供了契机。计算机视觉是利用计算机来模拟人的视觉功能,从客观事物的图像中提取信息,进行处理并加以理解,最终用于实际检测、测量和控制。

[0003] 现有技术没有针对车辆系统专门做优化,因此性能无法满足需求。目前还没有能在百万级别的数据库上找到相似车辆的技术。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种速度快、搜索精度高的基于视觉特征的车辆图像比对方法。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,包括以下步骤:

[0007] 1) 采集大量车辆图像数据形成图像数据库,根据图像数据库建立车辆图像集合的倒排表索引表;

[0008] 2) 根据所述倒排表索引表,检索与输入的Query图像最相似的n张图像,并输出。

[0009] 所述的建立车辆图像集合的倒排表索引表具体为:

[0010] (a) 对图像数据库中的每张车辆图像进行车牌检测和品牌识别处理;

[0011] (b) 根据检测得的车牌位置抽取车辆图像,并进行归一化处理;

[0012] (c) 采用多种特征提取方法对抽取的每张车辆图像进行特征点提取,对不同方法获得的特征点进行非极大值抑制处理,在相同区域只保留一个关键点;

[0013] (d) 对获得的关键点提取特征,包括SIFT、SURF和LSSD三种特征,最终获得所有图像的特征点;

[0014] (e) 对步骤(d)中获得的特征点进行聚类分析,生成词表;

[0015] (f) 将每张车辆图像中的每个特征点与词表进行比对,将每张车辆图像以特征向量的形式表达,所述特征向量为 $(s_1, s_2, s_3, \dots, s_N)$,其中, s_K 表示在当前图像中词表的第K个词出现的次数, $K=1, 2, \dots, N$,N为词表中词的总数;

[0016] (g) 对特征向量进行TF-IDF归一化,并根据品牌识别处理的结果建立不同品牌下的倒排表索引表。

[0017] 所述的车牌检测采用AdaBoost检测器执行。

[0018] 所述的步骤(c)中的特征提取方法包括SIFT、MSER和Harris Laplace。

[0019] 所述的步骤(c)中,采用多种特征提取方法进行特征点提取时,任意两种方法提取的特征点之间重复率大于50%。

[0020] 所述的步骤(e)中,聚类分析采用的方法为利用KD-Forests技术加速后的Kmeans聚类算法。

[0021] 所述的检索与输入的Query图像最相似的n张图像具体步骤为:

[0022] (aa) 根据步骤(a)-(f)对Query图像的特征区域进行检测,获得与Query图像相对就把TF-IDF归一化后的特征向量;

[0023] (bb) 对Query图像进行品牌识别;

[0024] (cc) 分别计算Query图像的特征向量与对应品牌下的倒排表索引表中所有特征向量的余弦相似性,输出余弦相似性最小的n张图像。

[0025] 所述的n为15-25。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0027] 1、速度快,平均1个Query图像只需要1秒时间;

[0028] 2、搜索精度高,在百万级别的数据库上,正确率可以达到8成;

[0029] 3、鲁棒性强,可以在不同场景下使用。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0031] 一种基于视觉特征的车辆图像比对方法,该方法,其输入包括Query图像、Query图像上的特征区域和图像数据库,输出为图像数据库最相似的n辆车,具体包括建库和检索两个步骤,其中,建库只和图像数据库有关,流程完成后可以处理任意Query图像。该方法具体说明如下:

[0032] 1) 建库:采集大量车辆图像数据形成图像数据库,根据图像数据库建立车辆图像集合的倒排表索引表,具体为:

[0033] (a) 对图像数据库中的每张车辆图像进行车牌检测和品牌识别处理,车牌检测采用AdaBoost检测器执行,品牌识别处理采用中国专利CN103488973A公开的技术方案。

[0034] (b) 根据检测得的车牌位置抽取车辆图像,并进行归一化处理。

[0035] (c) 采用多种特征提取方法(detector)对抽取的每张车辆图像进行特征点提取,特征提取方法包括SIFT(也称为DoG)、MSER和Harris Laplace不同车辆监控系统采集的图像质量有明显差异,因此不能对所有图像采用相同的参数,可采用爬坡法的方式来调整参数,最终目标是3种detector都抽取出2K左右的特征点(点太少无法精确描述车辆的视觉特点),且任意两个detector抽取的特征点之间有5成的重复率(避免某个detector由于参数原因性能太差,都检测到地面等无用区域)。对不同方法获得的特征点进行非极大值抑制处理,在相同区域只保留一个关键点。

[0036] (d) 对获得的关键点提取特征,包括SIFT、SURF和LSSD三种特征,最终获得所有图像的特征点。对所有车辆图像都抽取特征后,每张图像都抽取一定数目的特征点,最后共收集到约100M个特征点。

[0037] (e) 对步骤(d)中获得的特征点进行聚类分析,生成词表,词表中约有1M个词。常见聚类分析方法是Kmeans,但其速度太慢,正常情况下一台普通机器需要1个月时间,所以本

发明采用了KD-Forests技术进行加速,使其在3~5小时内完成。

[0038] (f) 将每张车辆图像中的每个特征点与词表进行比对,将每张车辆图像以特征向量的形式表达,所述特征向量为 $(s_1, s_2, s_3, \dots, s_N)$,其中, s_K 表示在当前图像中词表的第K个词出现的次数, $K=1, 2, \dots, N$, N 为词表中词的总数。

[0039] (g) 对特征向量进行TF-IDF归一化,并根据品牌识别处理的结果建立不同品牌下的倒排表索引表,来加快后续索引过程。

[0040] 2) 检索:根据所述倒排表索引表,检索与输入的Query图像最相似的n张图像,并输出,n可根据需要设为15-25,这里的相似定义是两张图像最终特征向量的Cos相似性。检索步骤具体为:

[0041] (aa) 根据步骤(a)-(f)对Query图像的特征区域进行检测,获得与Query图像相对就把TF-IDF归一化后的特征向量;

[0042] (bb) 对Query图像进行品牌识别;

[0043] (cc) 分别计算Query图像的特征向量与对应品牌下的倒排表索引表中所有特征向量的余弦相似性,输出余弦相似性最小的n张图像。