



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106257490 A

(43)申请公布日 2016. 12. 28

(21)申请号 201610575048.4

(22)申请日 2016.07.20

(71)申请人 乐视控股(北京)有限公司

地址 100025 北京市朝阳区姚家园路105号  
3号楼10层1102

申请人 乐视云计算有限公司

(72)发明人 公绪超

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400

代理人 方挺 黄谦

(51)Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

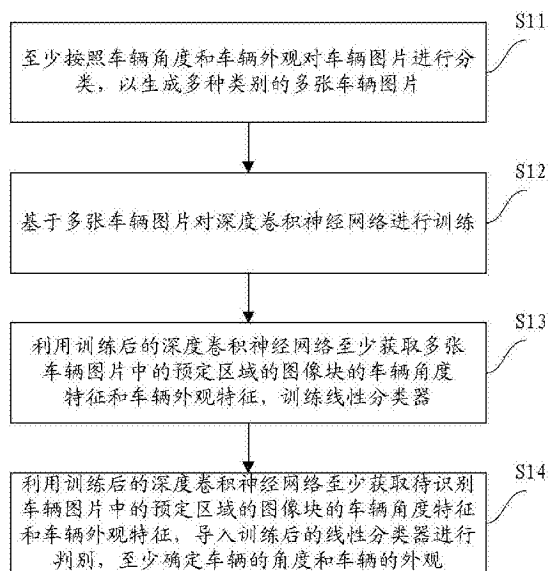
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

检测行驶车辆信息的方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种检测行驶车辆信息的方法,包括:至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。本发明还提供了检测行驶车辆信息的系统。本发明的方法及系统能够检测行驶车辆的信息,有效提高交通管理效率,提高识别准确度,具有较为广阔的应用前景。



1. 一种检测行驶车辆信息的方法,包括:

至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

基于所述多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

利用训练后的深度卷积神经网络至少获取所述多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入所述训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述车辆外观包括车辆颜色,

所述至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片包括:

按照第一数量类别的车辆角度和第二数量类别的车辆颜色对车辆图片进行分类,以生成第一数量乘以第二数量的多种类别的多张车辆图片。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一数量和所述第二数量均为七,所述车辆角度的类别包括:正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾以及侧向车身;所述车辆颜色的类别包括:红、黄、蓝、绿、白、黑、棕。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述利用训练后的深度卷积神经网络至少获取所述多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器包括:

利用训练后的深度卷积神经网络提取所述多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征,所述图像块的特征至少包括梯度特征和边缘纹理特征;

基于所述提取的图像块的特征至少确定车辆的角度特征和车辆的外观特征,至少利用所述车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其中,所述车辆图片中的预定区域为车辆图片的下半部分。

6. 一种检测行驶车辆信息的系统,包括:

分类模块,用于至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

第一训练模块,用于基于所述多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

第二训练模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取所述多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

确定模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入所述训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述车辆外观包括车辆颜色,

所述分类模块用于:按照第一数量类别的车辆角度和第二数量类别的车辆颜色对车辆图片进行分类,以生成第一数量乘以第二数量的多种类别的多张车辆图片。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述第一数量和所述第二数量均为七,所述车辆

角度的类别包括：正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾以及侧向车身；所述车辆颜色的类别包括：红、黄、蓝、绿、白、黑、棕。

9. 根据权利要求6所述的系统，其中，所述第二训练模块包括：

特征提取组件，用于利用训练后的深度卷积神经网络提取所述多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征，所述图像块的特征至少包括梯度特征和边缘纹理特征；

特征训练组件，用于基于所述提取的图像块的特征至少确定车辆的角度特征和车辆的外观特征，至少利用所述车辆角度特征和车辆外观特征，训练线性分类器。

10. 根据权利要求6-9中任一项所述的系统，其中，所述车辆图片中的预定区域为车辆图片的下半部分。

## 检测行驶车辆信息的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通的计算机视觉领域,尤其涉及一种检测行驶车辆信息的方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着科技的进步,人们生活质量的提高,车辆已成为人类生活中的重要交通工具,在城市智能交通系统(Intelligent Transport System,简称ITS)中,一项很重要的应用就是根据车身角度、车辆外观等多种信息快速找到相应的车辆目标,特别是对于无牌车辆,因此,准确的角度及外观识别能够作为有效的指标快速的检索车辆。

[0003] 在实现本发明过程中,发明人发现相关技术中至少存在如下问题:

[0004] 目前对于车辆角度识别的研究,主要通过人工的方法从海量视频或者图片中寻找待识别的车辆进行分析取证,尤其是侦查案件中,需耗费大量的人力物力,导致案件侦破耗时较长、效率很低。而且现代交通路段复杂,车辆种类众多,路口监控器所拍摄的视频有时候不能很好地反应出车辆的行驶方向。另外,对于涉案车辆有可能更换车牌或者车牌遮挡,因此,对于车辆的角度识别也逐渐运用到车辆交通管理中。

[0005] 目前关于车辆外观识别的研究,已出现了很多相应的方法,比如车辆品牌识别、车辆款式识别、车辆颜色识别。其中对于车辆颜色识别技术中相当多的方法都用到了传统的颜色特征提取方法比如:HSV(Hue Saturation Value,色调饱和度亮度)颜色特征、YUV颜色特征、RGB颜色特征等,在判别分析时则很多都是应用SVM(Support Vector Machine,支持向量机)的方法,但是这些现有技术方法对于光照条件较为敏感,比如模糊场景、夜间场景、高光场景,由于泛化能力有限,往往存在较低的认识率。

[0006] 另外,传统的车辆颜色识别方法,主要集中在选取车头或车尾的车辆颜色识别技术上,由于车头或者车尾上能够反映车辆颜色的部分很少,其中的窗户、车灯等的颜色可能与车辆颜色差距很大,因此,对于传统方法需要通过图像分割法将这些可能影响车辆颜色识别的区域去除掉,计算量较大、成本资源消耗多,耗时较长。

### 发明内容

[0007] 本发明实施例提供一种检测行驶车辆信息的方法及系统,用以至少解决上述技术问题之一。

[0008] 第一方面,本发明实施例提供一种检测行驶车辆信息的方法,包括:

[0009] 至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0010] 基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0011] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

[0012] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像

块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0013] 第二方面,本发明实施例提供一种检测行驶车辆信息的系统,包括:

[0014] 分类模块,用于至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0015] 第一训练模块,用于基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0016] 第二训练模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

[0017] 确定模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0018] 第三方面,本发明实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质,存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于执行本发明上述任一项检测行驶车辆信息的方法。

[0019] 第四方面,本发明实施例还提供了一种检测设备,包括:至少一个处理器,以及存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的操作指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行本发明上述任一项检测行驶车辆信息的方法。

[0020] 本发明实施例所提供的方法及系统,能够大幅度提高智能交通管理系统的管理效率,对于交通管理系统中的多媒体(比如视频、图像)中的任何一张车辆图像,无需对车辆进行检测,可直接利用训练后的深度卷积神经网络和分类器至少判别车辆角度特征以及外观特征,进而可以锁定目标车辆并判断车辆的行驶方向,极大地节约了系统处理时间。所示方法及系统具有较强的抗干扰性,能够有效解决现有技术识别行驶车辆信息错误的情况,提高了识别准确度,同时也极大地节省了人力物力,具有较为广阔的应用前景。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一个简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例的一种检测行驶车辆信息的方法的流程图;

[0023] 图2为本发明实施例的一种可选的检测行驶车辆信息的方法的流程图;

[0024] 图3为本发明实施例的另一种可选的检测行驶车辆信息的方法的流程图;

[0025] 图4为本发明实施例的确定车辆角度特征的流程图;

[0026] 图5为本发明实施例的一种检测行驶车辆信息的系统的结构示意图;

[0027] 图6为本发明实施例的第二训练模块的结构示意图;

[0028] 图7为本发明实施例的一种检测行驶车辆信息的检测设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 参见图1示出的是本发明实施例的一种检测行驶车辆信息方法,包括:

[0031] S11:至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0032] S12:基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0033] S13:利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

[0034] S14:利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0035] 所示实施例提供的方法主要分为两部分,包括训练阶段以及测试阶段。训练阶段为所示方法中的前三步骤,首先对车辆图片至少进行角度以及外观分类,以生成多种类别的多张车辆图片,同时放到设计好的深度卷积神经网络中训练各个网络层的学习参数,以得到训练后的深度卷积神经网络;在此基础上,通过训练后的深度卷积神经网络对车辆特征进行提取,并据此训练线性分类器的参数,得到训练后的线性分类器。测试阶段为对所得到的训练后的深度卷积神经网络以及线性分类器对车辆图片的一个检测验证。

[0036] 所示实施例提供的方法,至少可以有效解决现有技术中车辆角度及外观特征识别率低的情况。所示方法可应用于多种场景,比如汽车的行车记录仪或者道路车辆监控器记录的意外交通事故(比如逆行),可协助交警快速准确地判定各车辆的行驶特征以及驾驶出错的车辆外观及行驶角度特征,从而更加快速有效地处理事故,恢复交通秩序;其中对于汽车的行车记录仪还可应用于自动驾驶,若所驾驶的车辆行驶角度有所偏差时,通过自动判别其他车辆外观和行驶角度可及时避免车辆碰撞问题,减少交通事故发生;对于路口的车辆监控器,若检测到该路段存在多个方向行驶的车辆(比如逆向、左向、右向、正向),可以判定该路段为复杂路段;比如侦查案件,较之现有技术能够解决由于人为原因所导致的车辆识别错误等情况,可以有效依据车辆的外观特征锁定待识别的车辆,再依据车辆角度特征辨别出案件所涉及车辆的行驶方向,从而针对性的进行车辆路线布控,加快案件侦查的进展。

[0037] 参见图2示出的是图1所示方法中的一个可选实施例,对于图1所示方法中的车辆的外观包括车辆的颜色,因此对于步骤S11的具体实施过程为:

[0038] S21:按照第一数量类别的车辆角度和第二数量类别的车辆颜色对车辆图片进行分类,以生成第一数量乘以第二数量的多种类别的多张车辆图片。

[0039] 所示实施例中,车辆的外观特征为车辆颜色特征,因此对多张车辆图片的分类为依据行驶角度及颜色对车辆进行判别分类,此时预先设定的角度类型为7类(第一数量),分别是正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾以及侧向车身。所示方法可以首先对这些车辆图片进行角度分类,得到7类角度不同的车辆图片组,在此基础上,对各个组中的车辆图片进行颜色分类,此时的颜色类别为7类(第二数量),分别为红、黄、

蓝、绿、白、黑、棕。同样,可以先进行颜色分类后再进行角度分类,最终得到7\*7种即49种不同颜色不同角度特征的车辆图片组。

[0040] 进一步的,此时对深度卷积神经网络以及线性分类器的训练为依据所分类后的车辆图像特征信息(角度以及颜色)进行参数训练,之后在测试阶段,利用训练后的深度卷积神经网络获取车辆的角度特征及颜色特征,并利用线性分类器对所获取的特征进行判别,分别计算得出该车辆属于不同类别的概率,选取所得概率中的最大概率值,确定该车辆特征为该最大概率值所对应的车辆特征,至少包括该车辆的颜色特征以及角度特征。

[0041] 参见图3示出的是图1所示方法中的一个可选实施例,对于图1所示方法中的步骤S13的具体实施过程包括:

[0042] S31:利用训练后的深度卷积神经网络提取多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征,图像块的特征至少包括梯度特征和边缘纹理特征;

[0043] S32:基于提取的图像块的特征至少确定车辆的角度特征和车辆的外观特征,至少利用车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器。

[0044] 所示实施例中,车辆图片主要包括静态图片以及动态图片,其中静态图片主要是指单幅图片(比如车辆电子照片),可利用滑窗特性检测与车窗定位结合的方法将车辆图像检测出来;动态图片主要是指视频图片,可依据多模型高斯判别的前景检测算法对视频中的运动的车辆进行检测,再结合滑窗特性检测方法获取车辆图像。

[0045] 所示实施例中,基于特征提取方法提取车辆图像的特征,基于所提取的特征确定车辆的角度类型及外观类型,并对多个车辆图片进行分类以得到不同角度不同外观类型的车辆图片组。本发明预先设定的角度类型为7类,分别是正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾以及侧向车身。车辆的外观类型可以是颜色特征,也可以是款式、品牌等代表车辆外观的特征。颜色特征在此不再赘述,款式特征为车辆的外形特征,比如货车、轿车、客车,品牌特征为车辆的品种,比如大众、宝马、奥迪等。

[0046] 进一步的,提取的车辆图像特征至少包括HOG特征(Histogram of Oriented Gradient,方向梯度直方图特征)及LBP特征(Local Binary Patterns,局部二值模式特征),其中HOG特征的提取通过计算和统计车辆图像局部区域的梯度方向直方图来构成车辆特征;LBP特征的提取是通过描述图像局部空间结构提取图像纹理特征。对车辆行驶角度的确定首先通过提取HOG特征方法获取的梯度方向确定车辆行驶的路线,然后通过KNN聚类算法对其进行车头车尾分类,联立提取LBP特征得到的车头车尾判别,最终依据车辆形状及车辆行驶梯度方向确定车辆行驶角度。比如(参见图4),根据HOG特征得到的车辆行驶梯度方向确定车辆行驶路线为偏左方向的直线,此时通过KNN算法可以将该直线进行分类,分别是向左前方向行驶的车头以及向左后方向行驶的车尾;接着依据LBP特征获取的车头车尾纹理判别,若此时梯度方向指向车头方向,则表示此时车辆行驶路线是向左前方向行驶的。

[0047] 更进一步的,对多种车辆图片的分类主要依据分类算法进行分类,比如KNN算法(k-Nearest Neighbor,最邻近结点算法),该算法无需训练,复杂度小,适合于多分类问题(multi-modal,对象具有多个类别标签)。对于HOG特征所获取的梯度方向直线可以分为四类,垂直方向、左向、右向及水平方向的直线,其中对于垂直方向、左向以及右向可以依据KNN算法将其进行分类为正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾;对于水平方向行驶的车辆则可以分类为侧向车身,总共得到7类角度特征。由于KNN算法主要

靠周围有限的邻近的车辆图片,因此对于交叉或重叠较多的待分类车辆图片集来说,KNN方法较其他方法(比如SVM方法)更为适合。

[0048] 所示实施例所提供对车辆图片的训练过程包括对深度卷积神经网络的训练以及对线性分类器的训练。对于深度卷积神经网络的训练,为提高运算效率,所示方法采用的深度卷积网络的卷基层以及采样层数量较少,具体地包括四个卷基层以及三个降采样层。输入层读入经过简单的归一化的图片,每个卷基层包含多个不同类型的车辆图片,使得在同一位置上能够获得多种车辆图片的图像特征;每个卷基层后跟随着一个降采样层,用以对车辆图片进行局部平均以及降低图片分辨率的操作,这里对所采用的降采样方法不设限,使得所得到的特征对于形变和平移具有不变性。对深度神经网络的训练体现于对网络中各个结构相应的网络权重参数的训练与固定,经训练后得到训练后的深度卷积神经网络。深度神经网络在车辆图像特征全面且数量充足的情况下能够进行很好的特征提取与分类工作,对于不良数据的容忍性较强,可以适应多种不同的数据环境。经深度神经网络提取的车辆特征通过网络中最后一层的全连接层进行描述。

[0049] 进一步的,所示车辆图像的预定区域为车辆图像的下半部分,因为车辆上半部分包含车窗等无关区域,选取下半部分能够有效容忍车辆的偏移,提高描述精度。

[0050] 更进一步的,分类器的选取取决于车辆图片的分类是否互斥,本发明所示方法中的每个训练样本只会打上一个类型标签,因此可以选取线性分类器,比如SoftMax分类器,该分类器在特征鲁棒的情况下,具有较好的分类效果。在利用训练后的深度卷积神经网络提取多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征和所对应的类别之后,对SoftMax分类器中的各项参数进行训练,得到能够判别车辆类型的分类器。之后在测试阶段可以利用训练后的深度卷积神经网络获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的特征,导入训练后的线性分类器,以至少确定车辆的角度和车辆外观。

[0051] 所示实施例中,所得到的多类别车辆图片中可能存在一些分类错误的情况。比如由于判断失误,一辆左向行驶的车头被当分类到右向行驶的车头中,这些错误有可能导致图片分类不均衡。当图片不均衡时,比如正向角度类别的车辆图片较多,而其他类车辆图片较少时,很有可能当输入一个新车辆图片时,该车辆图片的K个相邻的图片中正向角度的车辆图片占多数,导致分类器对该新的图片分类错误。对于车辆外观特征分类有可能同样存有分类错误情况,因此需要对已分类的数据进行训练,以删除或更正错误的分类。

[0052] 进一步的,由于KNN算法所分类的车辆图片可能存在重复、不一致等情况,为避免数据不均衡所导致的过拟合(overfit)问题,在对所示已分类的车辆图片进行训练之前,需要对数据进行预处理操作,包括数据清洗、数据集成、数据变换和数据归约等种方法。比如对数量较少的车辆图片随机进行缩放、裁剪或者复制,扩展到与其他类型的数量基本均衡。

[0053] 更进一步的,在对所示已分类的车辆图片进行训练之前,对于KNN算法所分类中的高分辨率的车辆图片,还需通过主成分分析算法对所示已分类的多种类别的多张车辆图片进行降维操作,包括旋转、缩放等几何校正,使得所有车辆图片对齐,便于训练。

[0054] 所示实施例所提供的方法,通过从车辆图片中提取有关车辆的图像特征后按照预先设定的类型进行分类,比如车辆的角度以及车辆的外观,依据该分类训练深度卷积神经网络和分类器,并对待识别的图片中的车辆行驶类别特征进行检测识别。所示方法能够大幅度提高智能交通管理系统的管理效率,对于交通管理系统中的多媒体(比如视频、图像)



中的任何一张车辆图像,可直接利用训练后的深度卷积神经网络和分类器获取车辆行驶特征信息,极大地节约了系统处理时间。所示方法具有较强的抗干扰性,有效解决了现有交通车辆识别场景中人为判断失误或者外界因素干扰所导致的车辆行驶信息识别错误情况,具有广阔的应用前景。

[0055] 参见图5示出的是本发明实施例的一种检测行驶车辆信息的系统的结构示意图,包括:

[0056] 分类模块,用于至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0057] 第一训练模块,用于基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0058] 第二训练模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

[0059] 确定模块,用于利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0060] 一种可选实施例中,车辆外观包括车辆颜色,

[0061] 分类模块用于:

[0062] 按照第一数量类别的车辆角度和第二数量类别的车辆颜色对车辆图片进行分类,以生成第一数量乘以第二数量的多种类别的多张车辆图片。

[0063] 一种可选实施例中,第一数量和第二数量均为七,车辆角度的类别包括:正向车头、后向车尾、左向车头、左向车尾、右向车头、右向车尾以及侧向车身;车辆颜色的类别包括:红、黄、蓝、绿、白、黑、棕。

[0064] 一种可选实施例中,第二训练模块包括(参见图6):

[0065] 特征提取组件,用于利用训练后的深度卷积神经网络提取多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征,图像块的特征至少包括梯度特征和边缘纹理特征;

[0066] 特征训练组件,用于基于提取的图像块的特征至少确定车辆的角度特征和车辆的外观特征,至少利用车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器。

[0067] 一种可选实施例中,车辆图片中的预定区域为车辆图片的下半部分。

[0068] 本发明实施例所提供的系统,通过从车辆图片中提取有关车辆的图像特征后按照预先设定的类型进行分类,比如车辆的角度以及车辆的外观,依据该分类训练一个用于识别多种车辆角度和车辆外观特征的分类器,利用深度卷积神经网络和分类器对待识别车辆图片中的类别特征进行识别。所示系统能够大幅度提高智能交通管理系统的管理效率,对于交通管理系统中的多媒体(比如视频、图像)中的任何一张车辆图像,无需对车辆进行检测,可直接通过训练后的深度卷积神经网络和分类器获取车辆行驶特征信息,极大地节约了系统处理时间。所示系统具有较强的抗干扰性,有效解决了现有交通车辆识别场景中人为判断失误或者外界因素干扰所导致的车辆行驶特征信息识别错误情况,具有广阔的应用前景。

[0069] 本发明实施例提供了一种用于检测行驶车辆信息的计算机存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的检测行驶车辆信息方法,配置以:

[0070] 至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0071] 基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0072] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器;

[0073] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0074] 图7为本发明实施例提供的检测行驶车辆信息的检测设备结构示意图,如图7所示,该检测设备包括:

[0075] 至少一个处理器;以及,

[0076] 用于存储至少一个处理器可执行的操作指令的存储器;其中,

[0077] 存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,所示指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

[0078] 执行存储器中存储的分类指令,至少按照车辆角度和车辆外观对车辆图片进行分类,以生成多种类别的多张车辆图片;

[0079] 执行训练深度卷积神经网络指令,基于多张车辆图片对深度卷积神经网络进行训练;

[0080] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取多张车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,执行训练分类器指令,训练线性分类器;

[0081] 利用训练后的深度卷积神经网络至少获取待识别车辆图片中的预定区域的图像块的车辆角度特征和车辆外观特征,导入训练后的线性分类器进行判别,至少确定车辆的角度和车辆的外观。

[0082] 图7所示检测设备还包括输入装置以及输出装置,处理器410、存储器420、输入装置430、输出装置440可以通过总线或者其他方式连接,图7中以通过总线连接为例,其中,

[0083] 存储器420作为一种非易失性计算机可读存储介质,可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及组件,如本发明实施例中的用于检测行驶车辆信息方法对应的程序指令/组件(例如,附图5所示的分类模块、第一训练模块、第二训练模块以及确定模块)。处理器410通过运行存储在存储器420中的非易失性软件程序、指令以及组件,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例检测行驶车辆信息的方法。

[0084] 存储器420可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储车辆图像的角度特征以及外观特征信息等。此外,存储器420可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。

[0085] 输入装置430为训练深度卷积神经网络以及分类器所用的车辆图片以及待识别车辆图片的图片输入。输出装置440可包括显示屏等显示设备。

[0086] 所述一个或者多个组件存储在所述存储器420中,当被所述一个或者多个处理器410执行时,执行上述任意方法实施例中的用于检测行驶车辆信息方法。

- [0087] 一种检测设备,车辆外观特征为车辆颜色特征,
- [0088] 处理器配置以:
- [0089] 按照第一数量类别的车辆角度和第二数量类别的车辆颜色对车辆图片进行分类,以生成第一数量乘以第二数量的多种类别的多张车辆图片。
- [0090] 一种检测设备,处理器配置以:
- [0091] 利用训练后的深度卷积神经网络提取多张车辆图片中的预定区域的图像块的特征,图像块的特征至少包括梯度特征和边缘纹理特征;
- [0092] 基于提取的图像块的特征至少确定车辆的角度特征和车辆的外观特征,至少利用车辆角度特征和车辆外观特征,训练线性分类器。
- [0093] 上述产品可执行本发明实施例所提供的方法,具备执行方法相应的功能组件和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明实施例所提供的方法。
- [0094] 本发明实施例的检测行驶车辆信息的检测设备以多种形式存在,包括但不限于:
- [0095] (1)移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供检测车辆行驶角度、车辆外观为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如iPhone)等。
- [0096] (2)超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID和UMPC设备等,例如iPad。
- [0097] (3)便携式设备:这类设备可以用于检测车辆角度及外观特征信息。该类设备包括:车载设备等。
- [0098] (4)服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。
- [0099] (5)其他具有检测车辆角度及外观特征功能的电子装置。
- [0100] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部组件来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。
- [0101] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。
- [0102] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

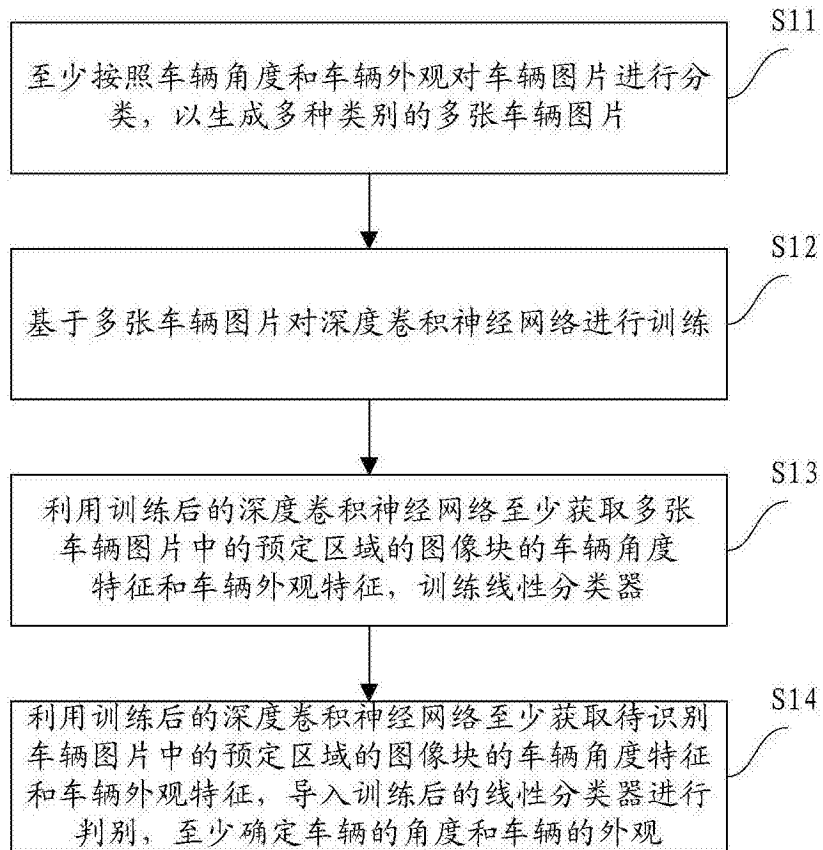


图1

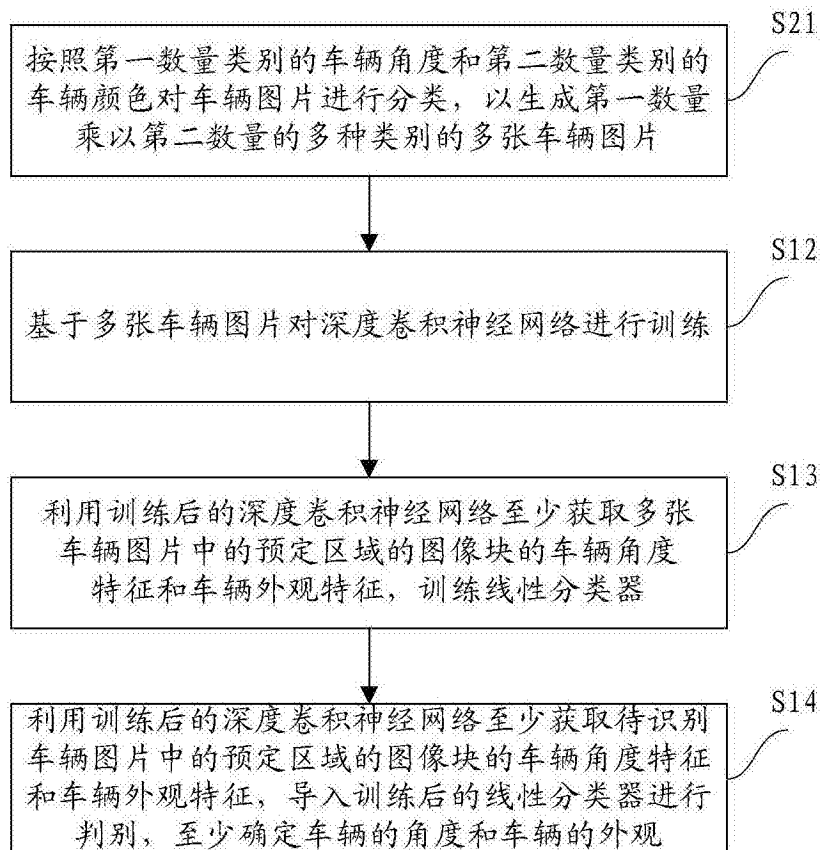


图2

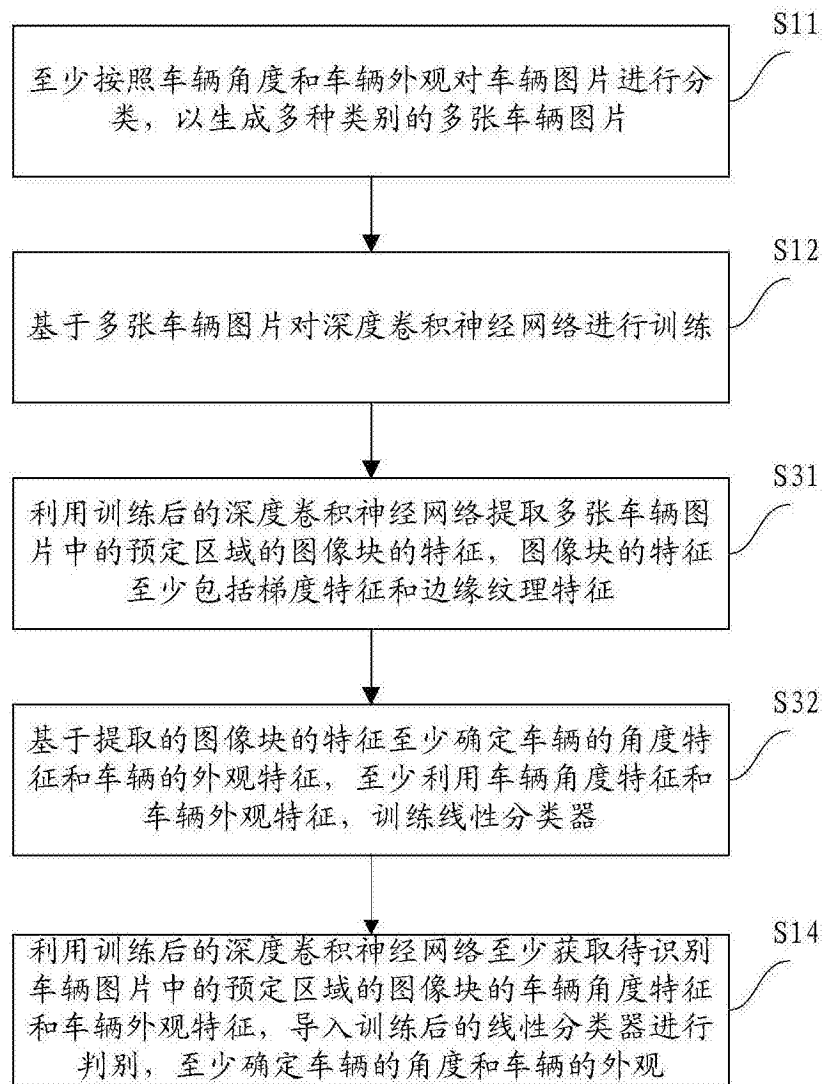


图3

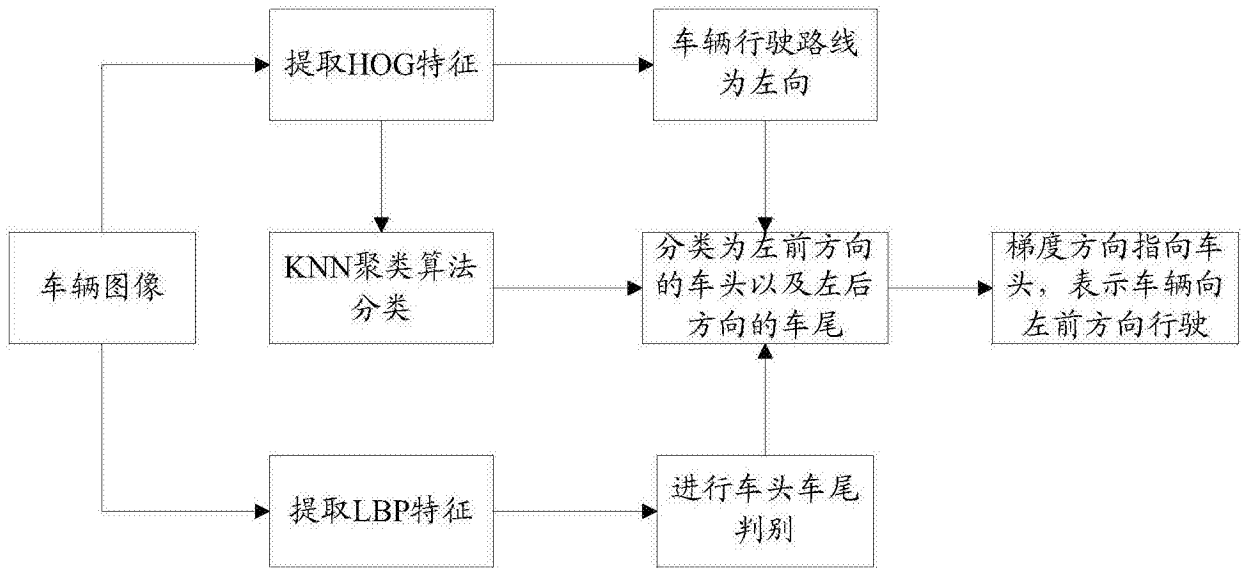


图4

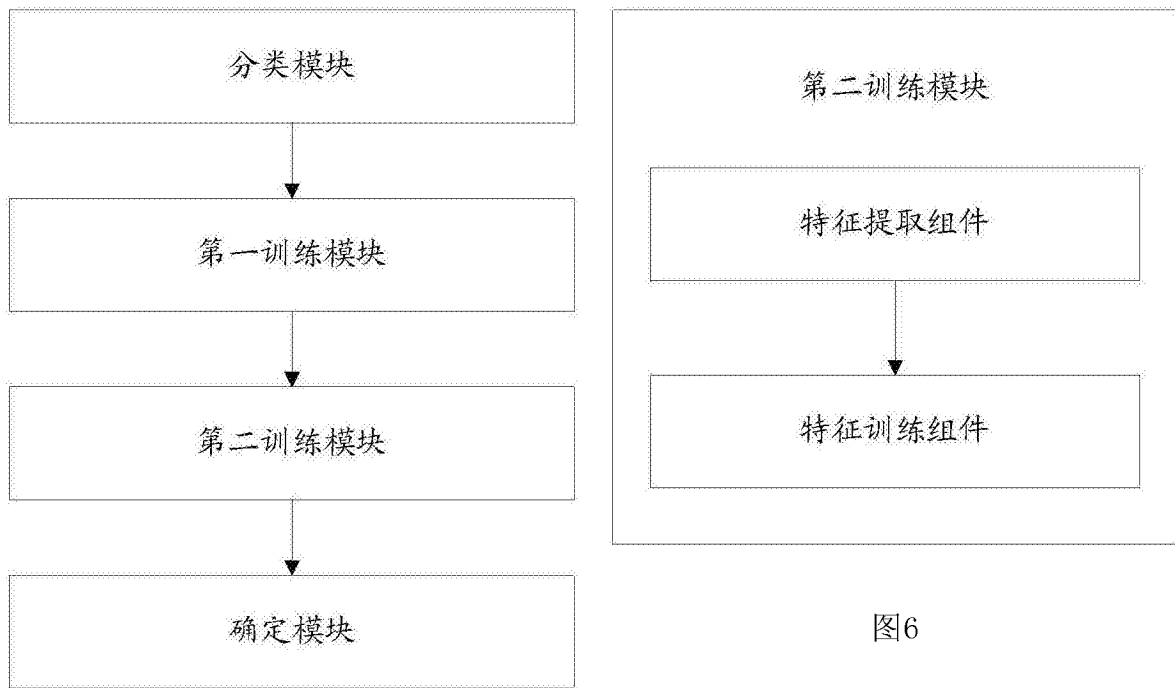


图6

图5

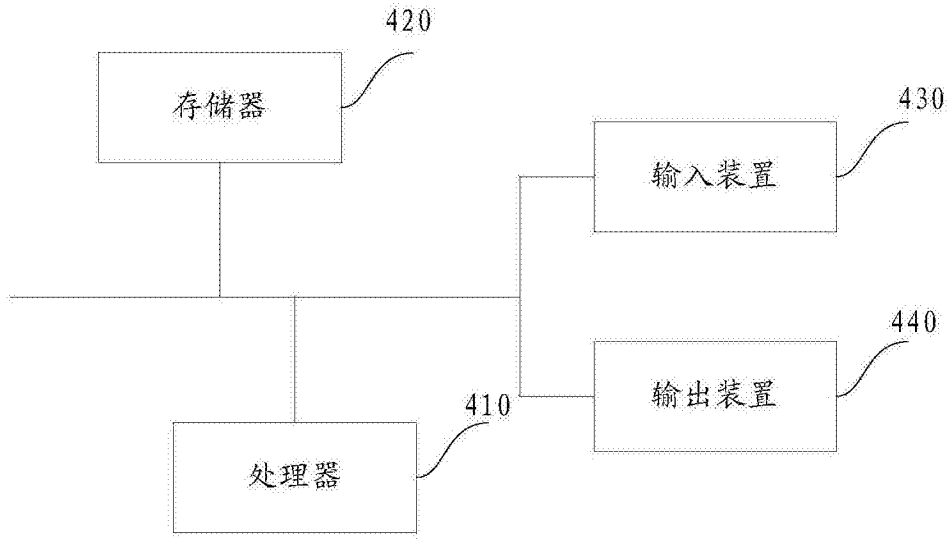


图7