



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112052850 B

(45) 授权公告日 2024.05.10

(21) 申请号 202010916527.4

G06V 30/148 (2022.01)

(22) 申请日 2020.09.03

G06V 30/18 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06V 30/19 (2022.01)

申请公布号 CN 112052850 A

G06V 10/82 (2022.01)

G06V 30/146 (2022.01)

(43) 申请公布日 2020.12.08

G06N 3/0464 (2023.01)

(73) 专利权人 平安科技(深圳)有限公司

(56) 对比文件

地址 518000 广东省深圳市福田区福田街
道福安社区益田路5033号平安金融中
心23楼

CN 107679531 A, 2018.02.09

CN 108229474 A, 2018.06.29

CN 110298278 A, 2019.10.01

(72) 发明人 徐国诚

CN 110781882 A, 2020.02.11

CN 111191653 A, 2020.05.22

(74) 专利代理机构 深圳市沃德知识产权代理事

CN 111435446 A, 2020.07.21

务所(普通合伙) 44347

US 2019251369 A1, 2019.08.15

专利代理师 高杰 于志光

US 2021224567 A1, 2021.07.22

(51) Int. Cl.

审查员 李慧

G06V 20/62 (2022.01)

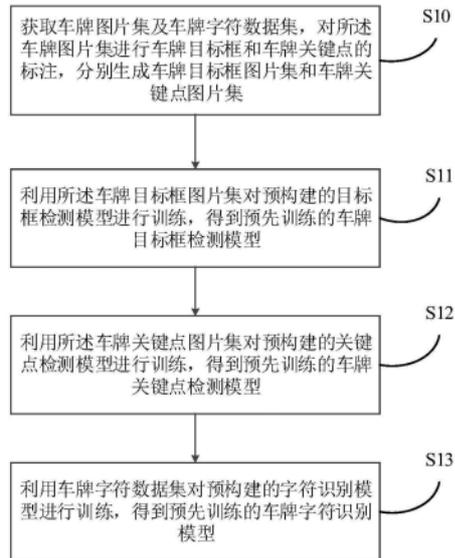
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

车牌识别方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及人工智能技术领域,揭露了一种车牌识别方法,包括:利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框;利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点;根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息。本发明还提出一种车牌识别装置、电子设备以及存储介质。此外,本发明还涉及区块链技术,所述待识别车牌图片可存储于区块链中。本发明可以提高车牌识别的识别效率。



1. 一种车牌识别方法,其特征在于,所述方法包括:

获取待识别车牌图片,对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理和对所述待识别车牌图片进行角度旋转,利用预先训练的车牌目标框检测模型检测处理后的待识别车牌图片的车牌目标框;识别所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框;若所述待识别车牌图片不具有多个车牌目标框,则利用预先训练的车牌关键点检测模型检测所述待识别车牌图片的车牌关键点;若所述待识别车牌图片具有多个车牌目标框,则根据识别的车牌目标框,对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分,得到多个子车牌目标框,并利用所述车牌关键点检测模型检测每一个子车牌目标框的车牌关键点,所述车牌关键点为车牌目标框中车牌信息的左上、左下、右上以及右下四个点;

根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;

利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息;

所述预先训练的车牌目标框检测模型、车牌关键点检测模型和车牌字符识别模型的训练过程,包括:

获取车牌图片集及车牌字符数据集,对所述车牌图片集进行车牌目标框和车牌关键点的标注,分别生成车牌目标框图片集和车牌关键点图片集;

获取所述车牌目标框图片集对应的标签值;

利用预构建的车牌目标框检测模型中的卷积层对所述车牌目标框图片集进行卷积操作,得到所述车牌目标框图片集的特征向量,利用所述预构建的车牌目标框检测模型中的池化层对所述特征向量进行池化操作,利用所述预构建的车牌目标框检测模型中的激活层对池化后的所述特征向量进行计算,得到所述车牌目标框图片集的训练值;

计算所述训练值与对应标签值的损失值,根据所述损失值调整所述预构建的车牌目标框检测模型的参数,直至所述损失值不大于预设的损失值,得到所述预先训练的车牌目标框检测模型;

利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练,得到所述预先训练的车牌关键点检测模型;

利用所述车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练,得到所述预先训练的车牌字符识别模型。

2. 如权利要求1所述的车牌识别方法,其特征在于,所述计算所述训练值与对应标签值的损失值包括:

利用下述方法计算所述损失值:

$$L(s) = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k s_j^2 = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k (y'_i - y_i)^2$$

其中, $L(s)$ 表示损失值, k 表示车牌目标框图片集的数量, y_i 表示第*i*个车牌目标框图片的标签值, y'_i 表示第*i*个车牌目标框图片的训练值。

3. 如权利要求1所述的车牌识别方法,其特征在于,所述根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,包括:

基于所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌畸变纠正,得到初始车牌;

基于预设标准车牌的尺寸,对所述初始车牌进行尺寸配置,得到标准车牌;

利用预设图片裁剪工具对所述标准车牌进行裁剪,得到所述目标车牌。

4. 一种车牌识别装置,其特征在于,所述装置包括:

检测模块,用于获取待识别车牌图片,对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理和
对所述待识别车牌图片进行角度旋转,利用预先训练的车牌目标框检测模型检测处理后的
待识别车牌图片的车牌目标框;

所述检测模块,还用于识别所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框;若所述待
识别车牌图片不具有多个车牌目标框,则利用预先训练的车牌关键点检测模型检测所述待
识别车牌图片的车牌关键点;若所述待识别车牌图片具有多个车牌目标框,则根据识别的
车牌目标框,对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分,得到多个子车牌目标框,并利用
所述车牌关键点检测模型检测每一个子车牌目标框的车牌关键点,所述车牌关键点为车牌
目标框中车牌信息的左上、左下、右上以及右下四个点;

截取模块,用于根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标
车牌;

识别模块,用于利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,
得到车牌信息;

模型训练模块:还用于获取车牌图片集及车牌字符数据集,对所述车牌图片集进行车
牌目标框和车牌关键点的标注,分别生成车牌目标框图片集和车牌关键点图片集;获取所
述车牌目标框图片集对应的标签值;利用预构建的车牌目标框检测模型中的卷积层对所
述车牌目标框图片集进行卷积操作,得到所述车牌目标框图片集的特征向量,利用所述预
构建的车牌目标框检测模型中的池化层对所述特征向量进行池化操作,利用所述预构建
的车牌目标框检测模型中的激活层对池化后的所述特征向量进行计算,得到所述车牌目
标框图片集的训练值;计算所述训练值与对应标签值的损失值,根据所述损失值调整所
述预构建的车牌目标框检测模型的参数,直至所述损失值不大于预设的损失值,得到所
述预先训练的车牌目标框检测模型;利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检
测模型进行训练,得到所述预先训练的车牌关键点检测模型;利用所述车牌字符数据
集对预构建的字符识别模型进行训练,得到所述预先训练的车牌字符识别模型。

5. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;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如权利要求1至3中任意一项所述的车牌识别
方法。

6. 一种计算机可读存储介质,存储有至少一个指令,其特征在于,所述至少一个指令被
电子设备中的处理器执行以实现如权利要求1至3中任意一项所述的车牌识别方法。

车牌识别方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能技术领域,尤其涉及一种车牌识别方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着AI技术的日益发展,智能化技术已经涉及到生活的各个层面中,其中,车牌识别属于智能交通系统中的一项核心技术,其通过获取包含车牌的图像,利用深度学习网络对获取车牌的图像进行字符识别,从而得到车牌信息,大大方便了相关人员及系统对于车辆的管理。

[0003] 目前关于车牌识别主要存在如下问题:1、对于获取包含车牌图像,在很多环境下检测不到车牌,比如说车牌角度不正,环境过亮或者过暗、车牌在图片中过小过大等,导致车牌图像的车牌位置检测效率低;2、需要对车牌图像中车牌字符进行分割后才能进行车牌字符的识别,导致车牌图像的车牌字符识别效率低。

[0004] 因此,目前车牌识别方法主要存在车牌识别效率低下的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种车牌识别方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质,其主要目的在于提高车牌识别的识别效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的一种车牌识别方法,包括:

[0007] 利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框;

[0008] 利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点;

[0009] 根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;

[0010] 利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息。

[0011] 可选地,在所述利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框之前,该方法还包括:

[0012] 获取车牌图片集及车牌字符数据集,对所述车牌图片集进行车牌目标框和车牌关键点的标注,分别生成车牌目标框图片集和车牌关键点图片集;

[0013] 利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模型进行训练,得到所述预先训练的车牌目标框检测模型;

[0014] 利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练,得到所述预先训练的车牌关键点检测模型;

[0015] 利用所述车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练,得到所述预先训练的车牌字符识别模型。

[0016] 可选地,所述利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模型进行训练,得到所述预先训练的车牌目标框检测模型,包括:

[0017] 获取所述车牌目标框图片集对应的标签值；

[0018] 利用所述目标框检测模型中的卷积层对所述车牌目标框图片集进行卷积操作,得到所述车牌目标框图片集的特征向量,利用所述目标框检测模型中的池化层对所述特征向量进行池化操作,利用所述目标框检测模型中的激活层对池化后的所述特征向量进行计算,得到所述车牌目标框图片集的训练值；

[0019] 计算所述训练值与对应标签值的损失值,根据所述损失值调整所述预构建的目标框检测模型的参数,直至所述损失值不大于预设的损失值,得到所述车牌目标框检测模型。

[0020] 可选地,所述计算所述训练值与对应标签值的损失值包括:

[0021] 利用下述方法计算所述损失值:

$$[0022] \quad L(s) = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k s_j^2 = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k (y'_i - y_i)^2$$

[0023] 其中, $L(s)$ 表示损失值, k 表示车牌目标框图片集的数量, y_i 表示第*i*个车牌目标框图片的标签值, y'_i 表示第*i*个车牌目标框图片的训练值。

[0024] 可选地,在所述利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框之前,该方法还包括:

[0025] 对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理和/或对所述待识别车牌图片进行角度旋转。

[0026] 可选地,在所述利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点之前,该方法还包括:

[0027] 识别所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框;

[0028] 若所述待识别车牌图片不具有多个车牌目标框,则利用所述关键点检测模型检测所述待识别车牌图片的车牌关键点;

[0029] 若所述待识别车牌图片具有多个车牌目标框,则根据识别的车牌目标框,对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分,得到多个子车牌目标框,并利用所述关键点检测模型检测每一个子车牌目标框的车牌关键点。

[0030] 可选地,所述根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,包括:

[0031] 基于所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌畸变纠正,得到初始车牌;

[0032] 基于预设标准车牌的尺寸,对所述初始车牌进行尺寸配置,得到标准车牌;

[0033] 利用预设图片裁剪工具对所述标准车牌进行裁剪,得到所述目标车牌。

[0034] 为了解决上述问题,本发明还提供一种车牌识别装置,所述装置包括:

[0035] 检测模块,用于利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框;

[0036] 所述检测模块,还用于利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点;

[0037] 截取模块,用于根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;

[0038] 识别模块,用于利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字

符,得到车牌信息。

[0039] 为了解决上述问题,本发明还提供一种电子设备,所述电子设备包括:

[0040] 至少一个处理器;以及,

[0041] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0042] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,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上述所述的车牌识别方法。

[0043] 为了解决上述问题,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有至少一个指令,所述至少一个指令被电子设备中的处理器执行以实现上述所述的车牌识别方法。

[0044] 本发明实施例首先利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框,可以提高车牌检测的环境适应性,增加车牌检出率;其次,本发明实施例利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点,可以直接定位车牌的关键点,从而可以直接提取出车牌位置,不用再定位车牌的上下边界和左右边界,使车牌关键点检测更加准确的同时也提高了车牌关键点的检测效率;进一步地,本发明实施例根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,并利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息,可以直接对目标车牌进行字符识别,不需要进行字符分割,提高车牌字符识别的速度。因此,本发明提出的一种车牌识别方法、装置、电子设备以及存储介质可以提高车牌识别的识别效率。

附图说明

[0045] 图1为本发明实施例提供的模型训练方法的详细流程示意图;

[0046] 图2为本发明实施例中图1提供的模型训练方法步骤S11的详细流程示意图;

[0047] 图3为本发明实施例提供的车牌识别方法的流程示意图;

[0048] 图4为本发明实施例中图3提供的车牌识别方法步骤S3中车牌截取的详细流程示意图;

[0049] 图5为本发明实施例提供的车牌识别装置的模块示意图;

[0050] 图6为本发明实施例提供的实现车牌识别方法的电子设备的内部结构示意图;

[0051] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0052] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0053] 本申请实施例提供的车牌识别方法的执行主体包括但不限于服务端、终端等能够被配置为执行本申请实施例提供的该方法的电子设备中的至少一种。换言之,所述车牌识别方法可以由安装在终端设备或服务端设备的软件或硬件来执行,所述软件可以是区块链平台。所述服务端包括但不限于:单台服务器、服务器集群、云端服务器或云端服务器集群等。

[0054] 本申请实施例提供的车牌识别方法核心在于利用三个模型分别识别待识别车牌图片中的车牌目标框、从所述车牌目标框中检测车牌关键点从而截取到目标车牌,并识别所述目标车牌中的车牌字符,得到车牌信息。

[0055] 详细地,本发明其中一个优选实施例中,所述三个模型分别为车牌目标框检测模型、关键点检测模型以及车牌字符识别模型。

[0056] 本发明实施例中,该三个模型需要预先训练,参阅图1所示,所述模型训练方法包括:

[0057] S10、获取车牌图片集及车牌字符数据集,对所述车牌图片集进行车牌目标框和车牌关键点的标注,分别生成车牌目标框图片集和车牌关键点图片集;

[0058] S11、利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模型进行训练,得到预先训练的车牌目标框检测模型;

[0059] S12、利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练,得到预先训练的车牌关键点检测模型;

[0060] S13、利用车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练,得到预先训练的车牌字符识别模型。

[0061] 其中,所述车牌图片集包括多张包含车牌图片,所述车牌字符数据集包含每个车牌图片中具体的车牌信息,例如,所述车牌信息为粤B250ZZ。

[0062] 一个优选实施例中,所述车牌图片集及车牌字符数据集通过车辆数据库下载。

[0063] 一个优选实施例中,所述车牌图片集的车牌目标框和车牌关键的标注通过预设的数据标注工具执行。

[0064] 其中,所述车牌目标框的标注可以通过对车牌图片中车牌信息的区域进行目标框标注,所述车牌关键点的标注通过对所述车牌目标框中车牌信息的左上、左下、右上以及右下四个点进行标注。

[0065] 一个可选实施例中,所述预设的数据标注工具为labelImg,所述labelImg基于Python语言编写,可以支持在Windows、Linux的跨平台运行。

[0066] 进一步地,所述预构建的目标框检测模型基于Single Shot MultiBox Detector (简称SSD)算法生成,用于检测图片中的目标位置区域。

[0067] 此外,所述预构建的关键点检测模型基于maskrcnn算法生成,用于执行图片中的关键点检测,所述预构建的字符识别模型基于卷积神经网络(Convolutional Neural Networks,CNN)生成,其用于字符识别。

[0068] 详细地,参阅图2所示,所述利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模型进行训练,得到预先训练的车牌目标框检测模型,包括:

[0069] S110、获取所述车牌目标框图片集对应的标签值;

[0070] S111、利用所述目标框检测模型中的卷积层对所述车牌目标框图片集进行卷积操作,得到所述车牌目标框图片集的特征向量,利用所述目标框检测模型中的池化层对所述特征向量进行池化操作,利用所述目标框检测模型中的激活层对池化后的所述特征向量进行计算,得到所述车牌目标框图片集的训练值;

[0071] S112、计算所述训练值与对应标签值的损失值,根据所述损失值调整所述预构建的目标框检测模型的参数,直至所述损失值不大于预设的损失值,得到所述车牌目标框检测模型。

[0072] 所述标签值指的是车牌目标框图片中车牌目标框的真实位置区域,所述训练值指的是通过所述预构建的目标框检测模型预测的车牌目标框的位置区域。

[0073] 一个优选实施例中,利用下述方法计算所述训练值与对应标签值的损失值:

$$[0074] \quad L(s) = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k s_j^2 = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k (y'_i - y_i)^2$$

[0075] 其中,其中, $L(s)$ 表示损失值, k 表示车牌目标框图片集的数量, y_i 表示第*i*个车牌目标框图片的标签值, y'_i 表示第*i*个车牌目标框图片的训练值。

[0076] 一个可选实施例中,所述预构建的目标框检测模型的参数包括:模型权重和偏置,所述预设的损失值为0.1。

[0077] 进一步地,所述利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练以及所述利用车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练的训练原理与上述预训练好的目标框检测模型的训练原理相同,在此不再进一步阐述。

[0078] 进一步地,本发明实施例可以利用上述训练完成的三个模型执行车牌优化识别。详细地,图3是本发明实施例提供的车牌识别方法的流程示意图。在本发明实施例中,所述车牌识别方法包括:

[0079] S1、利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框。

[0080] 本发明较佳实施例中,所述待识别车牌图片指的是需要获取车牌信息的车牌图片,所述车牌目标框指的是包含车牌信息的区域。

[0081] 进一步地,本发明另一个较佳实施例中,在所述S1之前,还包括:对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理 and/或 对所述待识别车牌图片进行角度旋转。

[0082] 对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理 and/或 对所述待识别车牌图片进行角度旋转,可以调整所述待识别车牌图片的亮度或角度,避免出现因图片模糊不清晰或图片角度而导致车牌目标框无法检测的情况,进一步地,利用所述车牌目标框检测模型检测图像均衡化和/或角度旋转后的所述待识别车牌图片。

[0083] 一个优选实施例中,可以利用直方图均衡化算法对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理以及对所述待识别车牌图片进行90度旋转。

[0084] 进一步地,本发明较佳实施例中,利用所述预先训练的车牌目标框检测模型检测图像均衡化处理 and/或 角度旋转后的待识别车牌图片的车牌目标框,可以提高车牌目标框检测的环境适应性,增加车牌检出率。

[0085] 较佳地,为进一步保证所述待识别车牌图片的私密和安全性,所述待识别车牌图片还可以存储于一区块链的节点中。

[0086] S2、利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点。

[0087] 本发明较佳实施例中,所述S2之前,还可以包括:识别所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框,以确定出一个车牌图片存在多个车牌信息。

[0088] 进一步地,若识别出所述待识别车牌图片不具有多个车牌目标框,则利用所述关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点。

[0089] 进一步地,若识别出所述待识别车牌图片具有多个车牌目标框,根据识别的车牌目标框,对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分,得到多个子车牌目标框,并利用所述关键点检测模型检测每一个子车牌目标框的车牌关键点。

[0090] 一个优选实施例中,根据车牌目标框检测模型的检测结果,识别出所述待识别车

牌图片是否具有多个车牌目标框。

[0091] 一个优选实施例中,利用图像区域分割算法对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分。

[0092] 基于上述通过maskrcnn算法生成的车牌关键点检测模型直接定位车牌关键点,从而可以直接提取出车牌位置,不用再定位车牌的上下边界和左右边界,以使车牌关键点检测更加准确的同时也提高了车牌关键点的检测效率。

[0093] S3、根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌。

[0094] 本发明较佳实施例中,参阅图4所示,所述S3,包括:

[0095] S30、基于所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌畸变纠正,得到初始车牌;

[0096] S31、基于预设标准车牌的尺寸,对所述初始车牌进行尺寸配置,得到标准车牌;

[0097] S32、利用预设图片裁剪工具对所述标准车牌进行裁剪,得到所述目标车牌。

[0098] 其中,所述畸变纠正指的是一种通过透视变换的方法把图片中角度倾斜的物体纠正为正视角度的矩形,方便进行图像处理方法。

[0099] 所述预设标准车牌的尺寸可参考中国内地车牌尺寸,具体的,所述中国内地车牌尺寸为长440mm,高140mm。

[0100] 所述预设图片裁剪工具可以为图片切割器。

[0101] S4、利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息

[0102] 本发明实施例中,将所述目标车牌输入至所述车牌字符识别模型中,得到所述目标车牌的车牌字符,即所述车牌信息,基于上述通过CNN生成的车牌字符识别模型直接对目标车牌进行字符识别,不需要进行字符分割,提高车牌字符识别的速度。

[0103] 本发明实施例首先利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框,可以提高车牌检测的环境适应性,增加车牌检出率;其次,本发明实施例利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点,可以直接定位车牌四个角,从而可以直接提取出车牌位置,不用再定位车牌的上下边界和左右边界,以使车牌关键点检测更加准确的同时也提高了车牌关键点的检测效率;进一步地,本发明实施例根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,并利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息,可以直接对目标车牌进行字符识别,不需要进行字符分割,提高车牌字符识别的速度。因此,本发明提出的一种车牌识别方法可以提高车牌识别的识别效率。

[0104] 如图5所示,是本发明车牌识别装置的功能模块图。

[0105] 本发明所述车牌识别装置100可以安装于电子设备中。根据实现的功能,所述车牌识别装置可以包括检测模块101、截取模块102以及识别模块103。本发明所述模块也可以称之为单元,是指一种能够被电子设备处理器所执行,并且能够完成固定功能的一系列计算机程序段,其存储在电子设备的存储器中。

[0106] 在本实施例中,关于各模块/单元的功能如下:

[0107] 所述检测模块101,用于利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框。

[0108] 本发明较佳实施例中,所述待识别车牌图片指的是需要获取车牌信息的车牌图片,所述车牌目标框指的是包含车牌信息的区域。

[0109] 进一步地,本发明另一个较佳实施例中,所述检测模块101在利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框之前,还用于:对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理 and/或 对所述待识别车牌图片进行角度旋转。

[0110] 对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理 and/或 对所述待识别车牌图片进行角度旋转,可以调整所述待识别车牌图片的亮度或角度,避免出现因图片模糊不清晰或图片角度而导致车牌目标框无法检测的情况,进一步地,利用所述车牌目标框检测模型检测图像均衡化和/或角度旋转后的所述待识别车牌图片。

[0111] 一个优选实施例中,可以利用直方图均衡化算法对所述待识别车牌图片进行图像均衡化处理以及对所述待识别车牌图片进行90度旋转。

[0112] 进一步地,本发明较佳实施例中,利用所述预先训练的车牌目标框检测模型检测图像均衡化处理 and/或 角度旋转后的待识别车牌图片的车牌目标框,可以提高车牌目标框检测的环境适应性,增加车牌检出率。

[0113] 较佳地,为进一步保证所述待识别车牌图片的私密和安全性,所述待识别车牌图片还可以存储于一区块链的节点中。

[0114] 所述检测模块101,还用于利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点。

[0115] 本发明较佳实施例中,所述检测模块101利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点之前,还可以用于:识别所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框,以确定出一个车牌图片存在多个车牌信息。

[0116] 进一步地,若识别出所述待识别车牌图片不具有多个车牌目标框,则利用所述关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点。

[0117] 进一步地,若识别出所述待识别车牌图片具有多个车牌目标框,根据识别的车牌目标框,对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分,得到多个子车牌目标框,并利用所述关键点检测模型检测每一个子车牌目标框的车牌关键点。

[0118] 一个优选实施例中,根据车牌目标框检测模型的检测结果,识别出所述待识别车牌图片是否具有多个车牌目标框。

[0119] 一个优选实施例中,利用图像区域分割算法对所述待识别车牌图片进行车牌目标框切分。

[0120] 基于上述通过maskrcnn算法生成的车牌关键点检测模型直接定位车牌关键点,从而可以直接提取出车牌位置,不用再定位车牌的上下边界和左右边界,以使车牌关键点检测更加准确的同时也提高了车牌关键点的检测效率。

[0121] 所述截取模块102,用于根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌。

[0122] 本发明较佳实施例中,所述截取模块102根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,包括:

[0123] 步骤A、基于所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌畸变纠正,得到初始车牌;

- [0124] 步骤B、基于预设标准车牌的尺寸,对所述初始车牌进行尺寸配置,得到标准车牌;
- [0125] 步骤C、利用预设图片裁剪工具对所述标准车牌进行裁剪,得到所述目标车牌。
- [0126] 其中,所述畸变纠正指的是一种通过透视变换的方法把图片中角度倾斜的物体纠正为正视角度的矩形,方便进行图像处理方法。
- [0127] 所述预设标准车牌的尺寸可参考中国内地车牌尺寸,具体的,所述中国内地车牌尺寸为长440mm,高140mm。
- [0128] 所述预设图片裁剪工具可以为图片切割器。
- [0129] 所述识别模块103,用于利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息。
- [0130] 本发明实施例中,将所述目标车牌输入至所述车牌字符识别模型中,得到所述目标车牌的车牌字符,即所述车牌信息,基于上述通过CNN生成的车牌字符识别模型直接对目标车牌进行字符识别,不需要进行字符分割,提高车牌字符识别的速度。
- [0131] 优选地,本发明其他实施例中,所述车牌识别装置还包括模型训练模块,用于训练所述车牌目标框检测模型、关键点检测模型以及车牌字符识别模型。
- [0132] 详细地,所述模型训练模块通过下述方法训练所述车牌目标框检测模型:
- [0133] 步骤一、获取车牌图片集及车牌字符数据集,对所述车牌图片集进行车牌目标框和车牌关键点的标注,分别生成车牌目标框图片集和车牌关键点图片集;
- [0134] 步骤二、利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模型进行训练,得到预先训练的车牌目标框检测模型;
- [0135] 步骤三、利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练,得到预先训练的车牌关键点检测模型;
- [0136] 步骤四、利用车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练,得到预先训练的车牌字符识别模型。
- [0137] 其中,所述车牌图片集包括多张包含车牌图片,所述车牌字符数据集包含每个车牌图片中具体的车牌信息,例如,所述车牌信息为粤B250ZZ。
- [0138] 一个优选实施例中,所述车牌图片集及车牌字符数据集通过车辆数据库下载。
- [0139] 一个优选实施例中,所述车牌图片集的车牌目标框和车牌关键的标注通过预设的数据标注工具执行。
- [0140] 其中,所述车牌目标框的标注可以通过对车牌图片中车牌信息的区域进行目标框标注,所述车牌关键点的标注通过对所述车牌目标框中车牌信息的左上、左下、右上以及右下四个点进行标注。
- [0141] 一个可选实施例中,所述预设的数据标注工具为labelImg,所述labelImg基于Python语言编写,可以支持在Windows、Linux的跨平台运行。
- [0142] 进一步地,所述预构建的目标框检测模型基于Single Shot MultiBox Detector (简称SSD)算法生成,用于检测图片中的目标位置区域。
- [0143] 此外,所述预构建的关键点检测模型基于maskrcnn算法生成,用于执行图片中的关键点检测,所述预构建的字符识别模型基于卷积神经网络(Convolutional Neural Networks,CNN)生成,其用于字符识别。
- [0144] 详细地,参阅图2所示,所述利用所述车牌目标框图片集对预构建的目标框检测模

型进行训练,得到预先训练的车牌目标框检测模型,包括:

[0145] 步骤A、获取所述车牌目标框图片集对应的标签值;

[0146] 步骤B、利用所述目标框检测模型中的卷积层对所述车牌目标框图片集进行卷积操作,得到所述车牌目标框图片集的特征向量,利用所述目标框检测模型中的池化层对所述特征向量进行池化操作,利用所述目标框检测模型中的激活层对池化后的所述特征向量进行计算,得到所述车牌目标框图片集的训练值;

[0147] 步骤C、计算所述训练值与对应标签值的损失值,根据所述损失值调整所述预构建的目标框检测模型的参数,直至所述损失值不大于预设的损失值,得到所述车牌目标框检测模型。

[0148] 所述标签值指的是车牌目标框图片中车牌目标框的真实位置区域,所述训练值指的是通过所述预构建的目标框检测模型预测的车牌目标框的位置区域。

[0149] 一个优选实施例中,利用下述方法计算所述训练值与对应标签值的损失值:

$$[0150] \quad L(s) = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k s_j^2 = \frac{1}{2} \sum_{j=0}^k (y'_j - y_j)^2$$

[0151] 其中,其中, $L(s)$ 表示损失值, k 表示车牌目标框图片集的数量, y_i 表示第*i*个车牌目标框图片的标签值, y'_i 表示第*i*个车牌目标框图片的训练值。

[0152] 一个可选实施例中,所述预构建的目标框检测模型的参数包括:模型权重和偏置,所述预设的损失值为0.1。

[0153] 进一步地,所述利用所述车牌关键点图片集对预构建的关键点检测模型进行训练以及所述利用车牌字符数据集对预构建的字符识别模型进行训练的训练原理与上述预训练好的目标框检测模型的训练原理相同,在此不再进一步阐述。

[0154] 本发明实施例首先利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框,可以提高车牌检测的环境适应性,增加车牌检出率;其次,本发明实施例利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点,可以直接定位车牌四个角,从而可以直接提取出车牌位置,不用再定位车牌的上下边界和左右边界,以使车牌关键点检测更加准确的同时也提高了车牌关键点的检测效率;进一步地,本发明实施例根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌,并利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息,可以直接对目标车牌进行字符识别,不需要进行字符分割,提高车牌字符识别的速度。因此,本发明提出的一种车牌识别装置可以提高车牌识别的识别效率。

[0155] 如图6所示,是本发明实现车牌识别方法的电子设备的结构示意图。

[0156] 所述电子设备1可以包括处理器10、存储器11和总线,还可以包括存储在所述存储器11中并可在所述处理器10上运行的计算机程序,如车牌识别程序12。

[0157] 其中,所述存储器11至少包括一种类型的可读存储介质,所述可读存储介质包括闪存、移动硬盘、多媒体卡、卡型存储器(例如:SD或DX存储器等)、磁性存储器、磁盘、光盘等。所述存储器11在一些实施例中可以是电子设备1的内部存储单元,例如该电子设备1的移动硬盘。所述存储器11在另一些实施例中也可以是电子设备1的外部存储设备,例如电子设备1上配备的插接式移动硬盘、智能存储卡(Smart Media Card, SMC)、安全数字(Secure

Digital,SD)卡、闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器11还可以既包括电子设备1的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器11不仅可以用于存储安装于电子设备1的应用软件及各类数据,例如车牌识别程序的代码等,还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0158] 所述处理器10在一些实施例中可以由集成电路组成,例如可以由单个封装的集成电路所组成,也可以是由多个相同功能或不同功能封装的集成电路所组成,包括一个或者多个中央处理器(Central Processing unit,CPU)、微处理器、数字处理芯片、图形处理器及各种控制芯片的组合等。所述处理器10是所述电子设备的控制核心(Control Unit),利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部件,通过运行或执行存储在所述存储器11内的程序或者模块(例如执行车牌识别程序等),以及调用存储在所述存储器11内的数据,以执行电子设备1的各种功能和处理数据。

[0159] 所述总线可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,简称EISA)总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。所述总线被设置为实现所述存储器11以及至少一个处理器10等之间的连接通信。

[0160] 图6仅示出了具有部件的电子设备,本领域技术人员可以理解的是,图6示出的结构并不构成对所述电子设备1的限定,可以包括比图示更少或者更多的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0161] 例如,尽管未示出,所述电子设备1还可以包括给各个部件供电的电源(比如电池),优选地,电源可以通过电源管理装置与所述至少一个处理器10逻辑相连,从而通过电源管理装置实现充电管理、放电管理、以及功耗管理等功能。电源还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电装置、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。所述电子设备1还可以包括多种传感器、蓝牙模块、Wi-Fi模块等,在此不再赘述。

[0162] 进一步地,所述电子设备1还可以包括网络接口,可选地,所述网络接口可以包括有线接口和/或无线接口(如WI-FI接口、蓝牙接口等),通常用于在该电子设备1与其他电子设备之间建立通信连接。

[0163] 可选地,该电子设备1还可以包括用户接口,用户接口可以是显示器(Display)、输入单元(比如键盘(Keyboard)),可选地,用户接口还可以是标准的有线接口、无线接口。可选地,在一些实施例中,显示器可以是LED显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)触摸器等。其中,显示器也可以适当的称为显示屏或显示单元,用于显示在电子设备1中处理的信息以及用于显示可视化的用户界面。

[0164] 应该了解,所述实施例仅为说明之用,在专利申请范围上并不受此结构的限制。

[0165] 所述电子设备1中的所述存储器11存储的车牌识别程序12是多个指令的组合,在所述处理器10中运行时,可以实现:

[0166] 利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框;

[0167] 利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点;

[0168] 根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;

[0169] 利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息。具体地,所述处理器10对上述指令的具体实现方法可参考图1对应实施例中相关步骤的描述,在此不赘述。

[0170] 进一步地,所述电子设备1集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。所述计算机可读取存储介质可以是非易失性的,也可以是非易失性的。例如:所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)。

[0171] 本发明实施例中,所述计算机可读存储介质存储有车牌识别程序,所述车牌识别程序包括至少一个指令,该指令在被处理器执行时,可以实现:

[0172] 利用预先训练的车牌目标框检测模型检测待识别车牌图片的车牌目标框;

[0173] 利用预先训练的关键点检测模型检测所述车牌目标框的车牌关键点;

[0174] 根据所述车牌关键点,对所述待识别车牌图片进行车牌截取,得到目标车牌;

[0175] 利用预先训练的车牌字符识别模型识别出所述目标车牌的车牌字符,得到车牌信息。

[0176] 具体地,所述处理器对上述至少一个车牌识别指令的具体实现方法可参考图1对应实施例中相关步骤的描述,在此不赘述。

[0177] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0178] 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单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0179] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能模块的形式实现。

[0180] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。

[0181] 因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本发明内。不应将权利要求中的任何附关联图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0182] 本发明所指区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链(Blockchain),本质上是一个去中心化的数据库,是一串使用密码学方法相关联产生的数据块,每一个数据块中包含了一批网络交易的信息,用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。区块链可以包括区块链底层平台、平台产品服务层以及应用服务层等。

[0183] 此外,显然“包括”一词不排除其他单元或步骤,单数不排除复数。系统权利要求中

陈述的多个单元或装置也可以由一个单元或装置通过软件或者硬件来实现。第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

[0184] 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限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

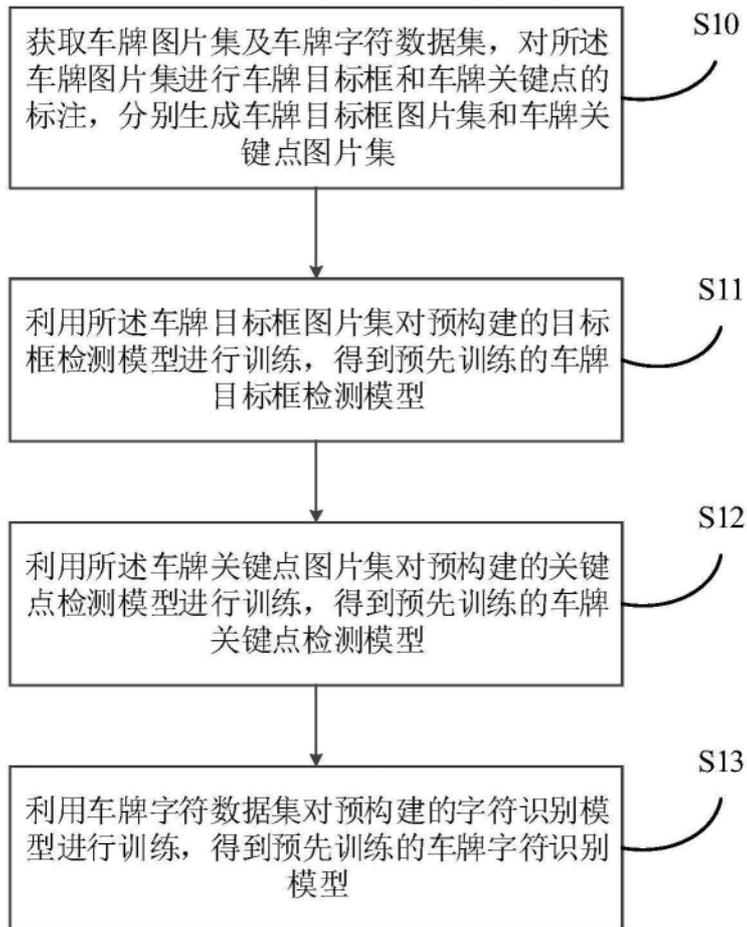


图1

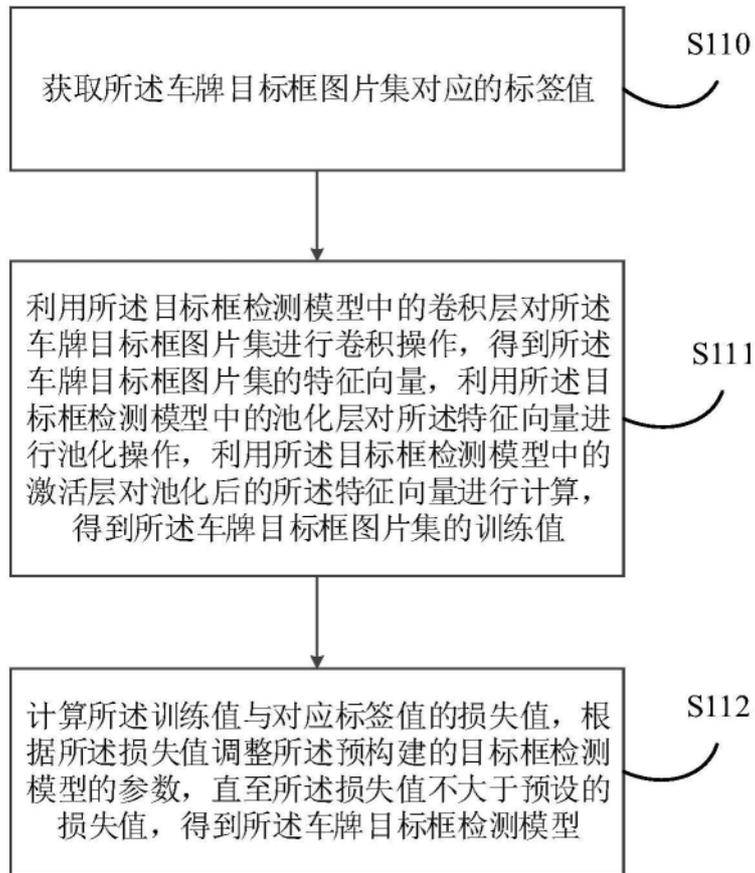


图2

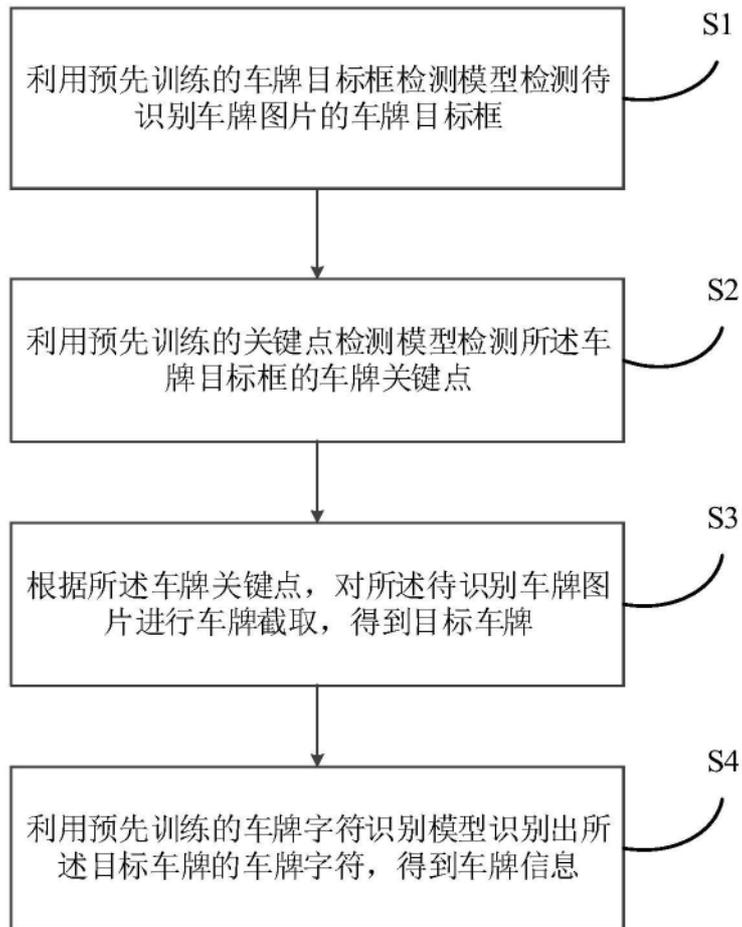


图3

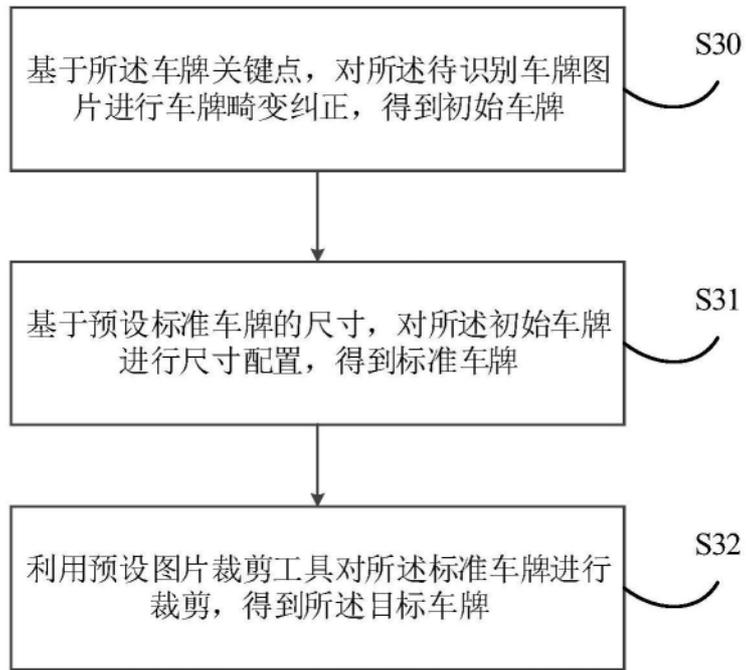


图4



图5

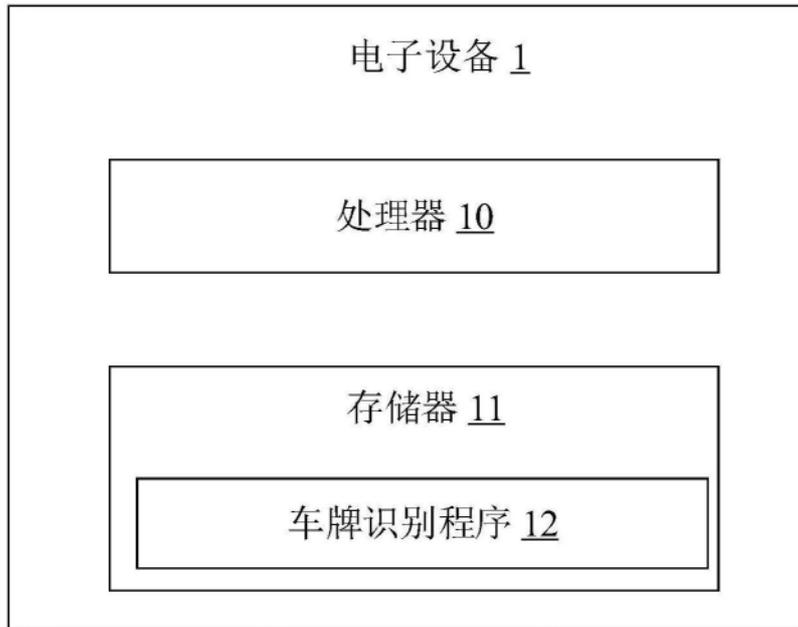


图6