



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109993047 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201810787496.X

G06N 99/00(2019.01)

(22)申请日 2018.07.17

(66)本国优先权数据

201711470655.5 2017.12.28 CN

(71)申请人 杭州海康威视系统技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区阡陌路  
555号1幢B楼19层

(72)发明人 黄国雄 胡景翔 户军 郑伟

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限  
责任公司 11237

代理人 祁献民

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

G06K 9/66(2006.01)

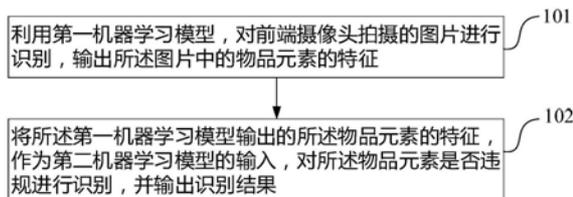
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

城市乱堆物料的违规识别方法、装置及电子设备

(57)摘要

本发明的实施例公开一种城市乱堆物料的违规识别方法、装置及电子设备,涉及图像识别技术,能够提高城市乱堆物料的违规识别的效率。所述识别方法包括:利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。所述装置包括实现上述方法的模块。本发明适用于城市乱堆物料的违规识别。



1. 一种城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,包括:

利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;

将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

2. 根据权利要求1所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述第一机器学习模型通过以下步骤获得:

制作训练样本;其中,每个训练样本的标签包括训练样本中的物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;

对各训练样本进行特征抽取,获得各训练样本的特征向量;

基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,以获得第一机器学习模型。

3. 根据权利要求1所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述第二机器学习模型的输入还包括捕获率阈值;

所述将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果,包括:

将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,以及捕获率阈值,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型;

所述第二机器学习模型根据设定的捕获率阈值,以及所述物品元素的特征,对所述图片中的物品元素是否违规进行预测,并输出是否违规的预测结果。

4. 根据权利要求1所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述第二机器学习模型通过以下步骤获得:

将捕获率阈值以及第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本;其中,与物品元素的特征相对应的训练样本的标签为违规或不违规,与捕获率阈值相对应的训练样本的标签为捕获率;

对所述训练样本进行卷积和池化处理,得到所述训练样本的特征向量;

基于所述训练样本的特征向量,以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值,以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习模型。

5. 根据权利要求4所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述第一机器学习模型的输出还包括图片中的各物品元素的特征的置信度;

将第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本,包括:

选取第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征;

从选取的所有图片中的物品元素的特征中,在每张图片中按置信度从高到低选取预定数量的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的训练样本。

6. 根据权利要求3所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述第二机器学习模型的输出还包括所述图片中的物品元素是否违规的置信度。

7. 根据权利要求1所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,所述物品元素的特征还包括:物品元素之间的位置关系,以及物品元素之间的组合关系。

8. 根据权利要求1所述的城市乱堆物料的违规识别方法,其特征在于,还包括:

将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,与预先设定的违规判断库

中的判定规则进行比较,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果;其中,所述判定规则包括物品元素与物品元素是否违规的映射关系。

9. 一种城市乱堆物料的违规识别装置,其特征在于,包括:

第一识别模块,用于利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;

第二识别模块,用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路,其中,电路板安置在壳体围成的空间内部,处理器和存储器设置在电路板上;电源电路,用于为上述电子设备的各个电路或器件供电;存储器用于存储可执行程序代码;处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,用于执行前述任一权利要求1-8所述的城市乱堆物料的违规识别方法。

## 城市乱堆物料的违规识别方法、装置及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像识别技术领域,尤其涉及一种城市乱堆物料的违规识别方法、装置及电子设备。

### 背景技术

[0002] 城市市容管理,是城市政府的市容行政主管部门依靠市容监督队伍,依法对城市的建筑外貌、景观灯光、户外广告设置和生产运输等的整洁、规范进行的管理活动。是城市综合管理中的重要组成部分,也是衡量城市管理水平高低的重要尺度之一。

[0003] 目前,城管对市容环境和街面秩序等城市管理,主要还是靠人到现场来做执法违规检查,效率较低。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种城市乱堆物料的违规识别方法、装置及电子设备,能够提高城市乱堆物料的违规识别的效率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种城市乱堆物料的违规识别方法,包括:利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

[0006] 结合第一方面,在第一方面的第一种实施方式中,所述第一机器学习模型通过以下步骤获得:制作训练样本;其中,每个训练样本的标签包括训练样本中的物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;对各训练样本进行特征抽取,获得各训练样本的特征向量;基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,以获得第一机器学习模型。

[0007] 结合第一方面,在第一方面的第二种实施方式中,所述第二机器学习模型的输入还包括捕获率阈值;所述将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果,包括:将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,以及捕获率阈值,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型;所述第二机器学习模型根据设定的捕获率阈值,以及所述物品元素的特征,对所述图片中的物品元素是否违规进行预测,并输出是否违规的预测结果。

[0008] 结合第一方面,在第一方面的第三种实施方式中,所述第二机器学习模型通过以下步骤获得:将捕获率阈值以及第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本;其中,与物品元素的特征相对应的训练样本的标签为违规或不违规,与捕获率阈值相对应的训练样本的标签为捕获率;对所述训练样本进行卷积和池化处理,得到所述训练样本的特征向量;基于所述训练样本的特征向量,以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值,以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习

模型。

[0009] 结合第一方面的第三种实施方式,在第一方面的第四种实施方式中,所述第一机器学习模型的输出还包括图片中的各物品元素的特征的置信度;将第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本,包括:选取第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征;从选取的所有图片中的物品元素的特征中,在每张图片中按置信度从高到低选取预定数量的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的训练样本。

[0010] 结合第一方面的第二种实施方式,在第一方面的第五种实施方式中,所述第二机器学习模型的输出还包括所述图片中的物品元素是否违规的置信度。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的第六种实施方式中,所述物品元素的特征还包括:物品元素之间的位置关系,以及物品元素之间的组合关系。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的第七种实施方式中,所述的城市乱堆物料的违规识别方法,还包括:将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,与预先设定的违规判断库中的判定规则进行比较,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果;其中,所述判定规则包括物品元素与物品元素是否违规的映射关系。

[0013] 第二方面,本发明实施例提供一种城市乱堆物料的违规识别装置,包括:第一识别模块,用于利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;第二识别模块,用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

[0014] 结合第二方面,在第二方面的第一种实施方式中,所述第一机器学习模型通过以下步骤获得:制作训练样本;其中,每个训练样本的标签包括训练样本中的物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;对各训练样本进行特征抽取,获得各训练样本的特征向量;基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,以获得第一机器学习模型。

[0015] 结合第二方面,在第二方面的第二种实施方式中,所述第二机器学习模型的输入还包括捕获率阈值;所述第二识别模块,具体用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,以及捕获率阈值,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型;所述第二机器学习模型根据设定的捕获率阈值,以及所述物品元素的特征,对所述图片中的物品元素是否违规进行预测,并输出是否违规的预测结果。

[0016] 结合第二方面,在第二方面的第三种实施方式中,所述第二机器学习模型通过以下步骤获得:将捕获率阈值以及第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本;其中,与物品元素的特征相对应的训练样本的标签为违规或不违规,与捕获率阈值相对应的训练样本的标签为捕获率;对所述训练样本进行卷积和池化处理,得到所述训练样本的特征向量;基于所述训练样本的特征向量,以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值,以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习模型。

[0017] 结合第二方面的第三种实施方式,在第二方面的第四种实施方式中,所述第一机器学习模型的输出还包括图片中的各物品元素的特征的置信度;所述第二识别模块,包括样本获取子模块,用于选取第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征;

从选取的所有图片中的物品元素的特征中,在每张图片中按置信度从高到低选取预定数量的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的训练样本。

[0018] 结合第二方面的第二种实施方式,在第二方面的第五种实施方式中,所述第二机器学习模型的输出还包括所述图片中的物品元素是否违规的置信度。

[0019] 结合第二方面,在第二方面的第六种实施方式中,所述物品元素的特征还包括:物品元素之间的位置关系,以及物品元素之间的组合关系。

[0020] 结合第二方面,在第二方面的第七种实施方式中,所述的城市乱堆物料的违规识别装置,还包括:第三识别模块,用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,与预先设定的违规判断库中的判定规则进行比较,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果;其中,所述判定规则包括物品元素与物品元素是否违规的映射关系。

[0021] 第三方面,本发明实施例提供一种电子设备,所述电子设备包括:壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路,其中,电路板安置在壳体围成的空间内部,处理器和存储器设置在电路板上;电源电路,用于为上述电子设备的各个电路或器件供电;存储器用于存储可执行程序代码;处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,用于执行前述任一实施方式所述的方法。

[0022] 第四方面,本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现前述任一实施方式所述的方法。

[0023] 本发明实施例提供的城市乱堆物料的违规识别方法、装置、电子设备及存储介质,通过第一机器学习模型对图片中的物品元素进行识别后,进一步通过第二机器学习模型对所述图片中的物品元素是否违规进行识别判定,并输出识别结果,这样,不需要到达现场也能实现对城市乱堆物料是否违规的识别,提高了违规识别的效率。

## 附图说明

[0024] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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它的附图。

[0025] 图1为本发明实施例一城市乱堆物料的违规识别方法流程示意图;

[0026] 图2为本发明实施例二城市乱堆物料的违规识别方法流程图;

[0027] 图3为本发明实施例三城市乱堆物料的违规识别方法流程图;

[0028] 图4为本发明实施例四城市乱堆物料的违规识别装置的结构示意图;

[0029] 图5为本发明实施例六城市乱堆物料的违规识别装置的结构示意图;

[0030] 图6为本发明实施例六城市乱堆物料的违规识别装置的数据流及控制流示意图;

[0031] 图7为本发明实施例七电子设备的结构示意图

## 具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0033] 应当明确,所描述的实施例仅仅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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 实施例一

[0035] 图1为本发明实施例一城市乱堆物料的违规识别方法流程示意图,本实施例应用于视频监控系统,对城市的社区、街道、公共场所等地方所堆放的物料是否违规进行判定识别,以作为城管进行执法的参考依据。所述视频监控系统包括前端摄像头和与所述前端摄像头相连的违规识别装置,所述前端摄像头安装于城市的社区、街道、公共场所等位置,用于对目标监测区域内堆放的物料进行图像采集,并将采集的图像信息发送给违规识别装置,所述违规识别装置根据所述图像信息对所述目标区域内堆放的物料是否违规进行判定识别并输出识别结果。

[0036] 如图1所示,本实施例城市乱堆物料的违规识别方法,可以包括:

[0037] 步骤101、利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征。

[0038] 物品元素是指前端摄像头所拍摄的图片中所显示的各个物品,比如砖块、水泥堆、纸箱、桌子、编制袋等等。

[0039] 物品元素的特征用来对物品元素的属性进行描述或标定。物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小。

[0040] 前端摄像头安装于城市的社区、街道、公共场所等位置,用于对目标监测区域内堆放的物料进行图像采集。

[0041] 所述第一机器学习模型,可通过卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)对训练样本的训练获得。

[0042] 步骤102、将所述第一机器学习模型输出的所述物品元素的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

[0043] 本实施例中,通过第一机器学习模型对图片中的物品元素进行识别后,进一步通过第二机器学习模型对所述图片中的物品元素是否违规进行识别判定,并输出识别结果,这样,不需要到达现场也能实现对城市乱堆物料是否违规的识别,提高了违规识别的效率,而且能够节省人力成本。

[0044] 图2为本发明实施例二城市乱堆物料的违规识别方法流程图,本实施例的方法的适用场景同实施例一,在此不再赘述。如图2所示,本实施例的方法可以包括:

[0045] 步骤201、通过前端摄像头对目标监测区域内堆放的物料进行图像采集。

[0046] 前端摄像头安装于城市的社区、街道、公共场所等位置,对目标监测区域内堆放的物料进行图像采集。

[0047] 步骤202、利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征。

[0048] 物品元素是指前端摄像头所拍摄的图片中所显示的各个物品,比如砖块、水泥堆、纸箱、桌子、编制袋等等。

[0049] 物品元素的特征用来对物品元素的属性进行描述或标定。物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小。

[0050] 在另一实施例中,所述物品元素的特征还可包括:物品元素的纹理、物品元素之间

的位置关系,以及物品元素之间的组合关系等。其中,所述位置关系又可进一步包括包含关系和相邻关系。如:一张图片中并排堆放有多个竹筐,竹筐内放了多个碗,则这里的位置关系是,竹筐与竹筐之间的相邻关系,碗与碗之间的相邻关系,竹筐和碗之间的包含关系和相邻关系。

[0051] 所述第一机器学习模型,可通过卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)对训练样本的训练获得。

[0052] 具体地,所述第一机器学习模型通过以下步骤获得:

[0053] S2021、制作训练样本。

[0054] 可对城管日常执法所拍摄的照片进行收集,收集的每张照片作为一个训练样本,多数个训练样本组成训练样本集。

[0055] 对训练样本集中的各训练样本进行标签标注,每个训练样本的标签包括训练样本中的物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小。

[0056] S2022、对各训练样本进行特征抽取,获得各训练样本的特征向量。

[0057] 对各训练样本进行卷积(Convolution)和池化(max-pooling)处理,获得各训练样本的特征向量。

[0058] 具体地,对于每个训练样本,可先定位出物体候选框,然后针对候选框进行卷积和池化处理,提取候选框中图片的特征向量,从而可获得各训练样本的特征向量。

[0059] 对于一张样本图片中有多个物体元素时,可定位出相同数量的物体候选框。比如,一张样本图片中有三个物体元素,如砖块、水泥堆和桌子,则可定位出三个物体候选框,固定砖块的候选框、固定水泥堆的候选框和固定桌子的候选框。相应地,需要针对每个候选框进行卷积和池化处理,提取每个候选框中图片的特征向量,将一张样本图片中的每个候选框中图片的特征向量的集合,作为该张样本图片的特征向量。

[0060] 由于在进行卷积处理时,对输入的图片的大小是固定的,因此,当在一张样本图片中定位出多个物体候选框时,若多个物体候选框的大小不同,则需要将每个候选框缩放到固定的大小,以便于进行卷积和池化处理。

[0061] S2023、基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,以获得第一机器学习模型。

[0062] 应当理解的是,在基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,获得第一机器学习模型之后,还需要利用测试样本对第一机器学习模型进行测试。测试样本的选取或制作为现有技术,在此不再赘述。

[0063] 本实施例中,可通过单次扫描多框检测器(Single Shot MultiBox Detector, SSD)进行训练获得第一机器学习模型。本实施例不限于此,也可通过其它卷积神经网络,如RCNN、Faster RCNN等进行训练获得第一机器学习模型。

[0064] 步骤203、将所述第一机器学习模型输出的所述物品元素的特征,以及捕获率阈值,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型。

[0065] 将所述第一机器学习模型输出的所述物品元素的特征,整合为一维向量,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型。

[0066] 所述第二机器学习模型的输入还包括捕获率阈值。捕获率是指识别对的违规数量与实际违规数量之比。比如,对15个物品元素,若经过第二机器学习模型预测后,识别出其

中有10个物品元素违规,在这10个识别为违规的物品元素中,其中有8个识别为违规物品元素的判断是正确的,另2个识别为违规物品元素的判断是错误的。另外,在这15个物品元素中,实际违规的数量为12个,则捕获率 $=8/12 \approx 67\%$ 。

[0067] 捕获率阈值可根据实际需要人为设定,比如为80%或85%等等。

[0068] 所述第二机器学习模型,可通过卷积神经网络对训练样本的训练获得。具体地,所述第二机器学习模型可通过以下步骤获得:

[0069] S2031、获取训练样本。

[0070] 获取第一机器学习模型输出的两张以上如36张、49张或64张图片中的物品元素的特征作为训练样本,除此之外,还将人为设定的捕获率阈值作为训练样本,即作为所述第二机器学习模型的输入。

[0071] 对各训练样本进行标签标注。与物品元素的特征相对应的训练样本的标签为违规或不违规,与捕获率阈值相对应的训练样本的标签为捕获率。

[0072] 在另一实施例中,所述第一机器学习模型的输出还可包括图片中的各物品元素的特征的置信度;相应地,可从所有图片中的物品元素的特征中,在每张图片中按置信度从高到低选取预定数量的物品元素的特征作为训练样本。比如,从所有图片中的物品元素的特征中,对每张图片中的各物品元素的特征,根据置信度从高到低进行排序,在每张图片中按置信度从高到低选取预设数量的(例如64个)物品元素的特征作为训练样本。这样,可减少用来训练的样本量,提高训练速度。

[0073] S2032、对所述训练样本进行卷积和池化处理,得到所述训练样本的特征向量。

[0074] 卷积和池化处理的过程可循环多次。本实施例中,卷积层的激活函数采用SELU(缩放指数型线性单元),本发明不限于此,也可采用其它激活函数。

[0075] S2033、基于所述训练样本的特征向量,以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值,以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习模型。

[0076] 准确率是指识别对的违规数量与识别为违规数量之比。比如,对15个物品元素,若经过第二机器学习模型预测后,识别出其中有10个物品元素违规,在这10个识别为违规的物品元素中,其中有8个识别为违规物品元素的判断是正确的,另2个识别为违规物品元素的判断是错误的,则准确率为80%。

[0077] 本实施例中,基于所述训练样本的特征向量,通过全连接前馈网络(Fully Connect Feedforward Network),以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习模型。

[0078] 在一实施例中,所述优化目标可以是:最小化(输入的捕获率阈值-输出的捕获率)\*10+最小化(1-准确率)。

[0079] 本实施例中,一般情况下,捕获率与准确率之间的关系为:捕获率越高,准确率越低。二者之间的关系就像雷达的灵敏度与雷达报告的准确率之间的关系,雷达的灵敏度调得越灵敏,敌情漏报越少,但误报就越大,即报告的准确率就越低。

[0080] 具体应用时,可根据需要灵活调节捕获率阈值,通过训练会根据捕获率阈值的调节自动找到最好的准确率。此外,根据捕获率与准确率之间的上述关系来进行模型训练,得到第二机器学习模型,可通过第二机器学习模型对图片中的物品元素本身是否违规进行判断,这一判断过程可与对图片中的物品元素的识别过程相对独立。

[0081] 训练的过程,还可用样本的1/3来做评估,每1000迭代评估一次,如果评估集的输出结果不能更好了,就训练结束。

[0082] 应当理解的是,在获得第二机器学习模型之后,还需要利用测试样本对第二机器学习模型进行测试。

[0083] 步骤204、所述第二机器学习模型根据设定的捕获率阈值,以及所述物品元素的特征,对所述图片中的物品元素是否违规进行预测,并输出是否违规的预测结果。

[0084] 本实施例中,通过第一机器学习模型对图片中的物品元素进行识别后,进一步地,通过第二机器学习模型对所述图片中的物品元素是否违规进行识别判定,并输出识别结果,这样,不需要到达现场也能实现对城市乱堆物料是否违规的识别,提高了违规识别的效率,而且能够节省人力成本。

[0085] 所述识别结果为图片中的物品元素是否违规的定性判定,根据该识别结果即可获知所述图片场景中堆放的物品元素是否违规。

[0086] 在另一实施例中,所述第二机器学习模型的输出还包括所述图片中的物品元素是否违规的置信度。通过该置信度,以及第二机器学习模型输出的识别结果,对所述图片的内容场景中的物料是否违规做出较为准确的判断。

[0087] 实施例三

[0088] 图3为本发明实施例三城市乱堆物料的违规识别方法流程图,参看图3,本实施例在图2所示实施例的基础上,还包括:

[0089] 步骤301、将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,与预先设定的违规判断库中的判定规则进行比较,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

[0090] 其中,所述判定规则包括物品元素与物品元素是否违规的映射关系。

[0091] 比如,一个判断规则是摆放2个以上的椅子则违规,若通过第一机器学习模型输出的一张图片中的物品元素的特征为3个椅子,则判定该图片的内容场景中所摆放的椅子违规。

[0092] 本实施例中,第二机器学习模型和采用违规判断库,作为两种并行的违规识别方式,可并行使用,也可根据需要选用其中一种方式,使得违规识别方式更加灵活多样。

[0093] 实施例四

[0094] 图4为本发明实施例四城市乱堆物料的违规识别装置的结构示意图,本实施例应用于视频监控系统,对城市的社区、街道、公共场所等地方所堆放的物料是否违规进行判定识别,以作为城管进行执法的参考依据。所述视频监控系统包括前端摄像头和与所述前端摄像头相连的违规识别装置,所述前端摄像头安装于城市的社区、街道、公共场所等位置,用于对目标监测区域内堆放的物料进行图像采集,并将采集的图像信息发送给违规识别装置,所述违规识别装置根据所述图像信息对所述目标区域内堆放的物料是否违规进行判定识别并输出识别结果。

[0095] 如图4所示,本实施例的装置可以包括:第一识别模块11和第二识别模块12,其中,第一识别模块11,用于利用第一机器学习模型,对前端摄像头拍摄的图片进行识别,输出所述图片中的物品元素的特征;所述物品元素的特征包括物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;第二识别模块12,用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素

的特征,作为第二机器学习模型的输入,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果。

[0096] 本实施例的装置,可以用于执行图1所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0097] 实施例五

[0098] 本实施例的装置,在图4所示实施例的基础上,进一步地,所述第一机器学习模型通过以下步骤获得:

[0099] 制作训练样本;其中,每个训练样本的标签包括训练样本中的物品元素的名称、以及物品元素的数量和/或大小;

[0100] 对各训练样本进行特征抽取,获得各训练样本的特征向量;

[0101] 基于所述各训练样本的特征向量进行模型训练,以获得第一机器学习模型。

[0102] 所述第二机器学习模型的输入还包括捕获率阈值;

[0103] 所述第二识别模块,具体用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,以及捕获率阈值,作为第二机器学习模型的输入代入第二机器学习模型;所述第二机器学习模型根据设定的捕获率阈值,以及所述物品元素的特征,对所述图片中的物品元素是否违规进行预测,并输出是否违规的预测结果。

[0104] 所述第二机器学习模型通过以下步骤获得:

[0105] 将捕获率阈值以及第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征作为训练样本;其中,与物品元素的特征相对应的训练样本的标签为违规或不违规,与捕获率阈值相对应的训练样本的标签为捕获率;

[0106] 对所述训练样本进行卷积和池化处理,得到所述训练样本的特征向量;

[0107] 基于所述训练样本的特征向量,以最小化输入捕获率阈值和输出捕获率之间的差值,以及最大化准确率为优化目标进行模型训练,以得到第二机器学习模型。

[0108] 所述第一机器学习模型的输出还包括图片中的各物品元素的特征的置信度;所述第二识别模块12,包括样本获取子模块,用于选取第一机器学习模型输出的两张以上图片中的物品元素的特征;从选取的所有图片中的物品元素的特征中,在每张图片中按置信度从高到低选取预定数量的物品元素的特征,作为第二机器学习模型的训练样本。

[0109] 所述第二机器学习模型的输出还包括所述图片中的物品元素是否违规的置信度。

[0110] 所述物品元素的特征还包括:物品元素之间的位置关系,以及物品元素之间的组合关系。

[0111] 本实施例的装置,可以用于执行图2所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0112] 实施例六

[0113] 图5为本发明实施例六城市乱堆物料的违规识别装置的结构示意图,图6为本发明实施例六城市乱堆物料的违规识别装置的数据流及控制流示意图,其中实线表示数据流,虚线表示控制流。参看图5及图6,本实施例的装置,在图4所示装置的基础上,还包括:

[0114] 第三识别模块13,用于将所述第一机器学习模型输出的图片中的物品元素的特征,与预先设定的违规判断库中的判定规则进行比较,对所述物品元素是否违规进行识别,并输出识别结果;其中,所述判定规则包括物品元素与物品元素是否违规的映射关系。

[0115] 本实施例的装置,可以用于执行图3所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0116] 实施例七

[0117] 图7为本发明实施例七电子设备的结构示意图,可以实现本发明图1-3任一实施例的流程,如图7所示,上述电子设备可以包括:壳体41、处理器42、存储器43、电路板44和电源电路45,其中,电路板44安置在壳体41围成的空间内部,处理器42和存储器43设置在电路板44上;电源电路45,用于为上述电子设备的各个电路或器件供电;存储器43用于存储可执行程序代码;处理器42通过读取存储器43中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,用于执行前述任一实施例所述的城市乱堆物料的违规识别方法。

[0118] 处理器42对上述步骤的具体执行过程以及处理器42通过运行可执行程序代码来进一步执行的步骤,可以参见本发明图1-3所示实施例的描述,在此不再赘述。

[0119] 该电子设备以多种形式存在,包括但不限于:

[0120] (1) 移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

[0121] (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。

[0122] (3) 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。

[0123] (4) 其他具有数据交互功能的电子设备。

[0124] 本发明实施例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存储有一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现前述任一实施例所述的城市乱堆物料的违规识别方法。

[0125] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0126] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0127] 尤其,对于装置实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0128] 为了描述的方便,描述以上装置是以功能分为各种单元/模块分别描述。当然,在实施本发明时可以把各单元/模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0129] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质

中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory,ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

[0130] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

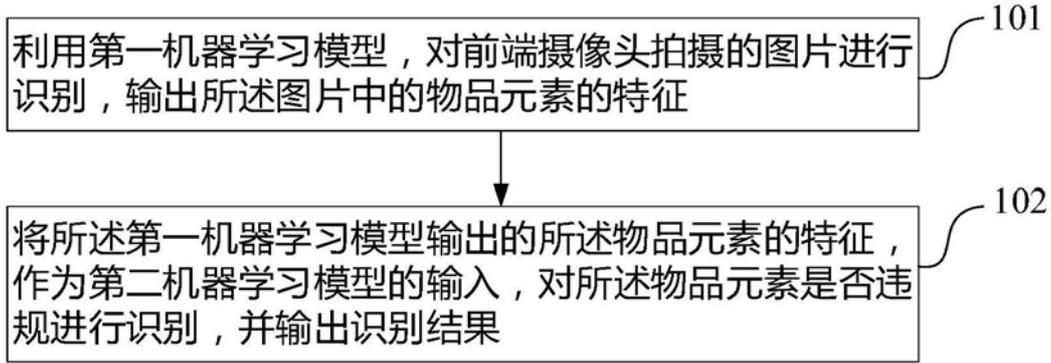


图1

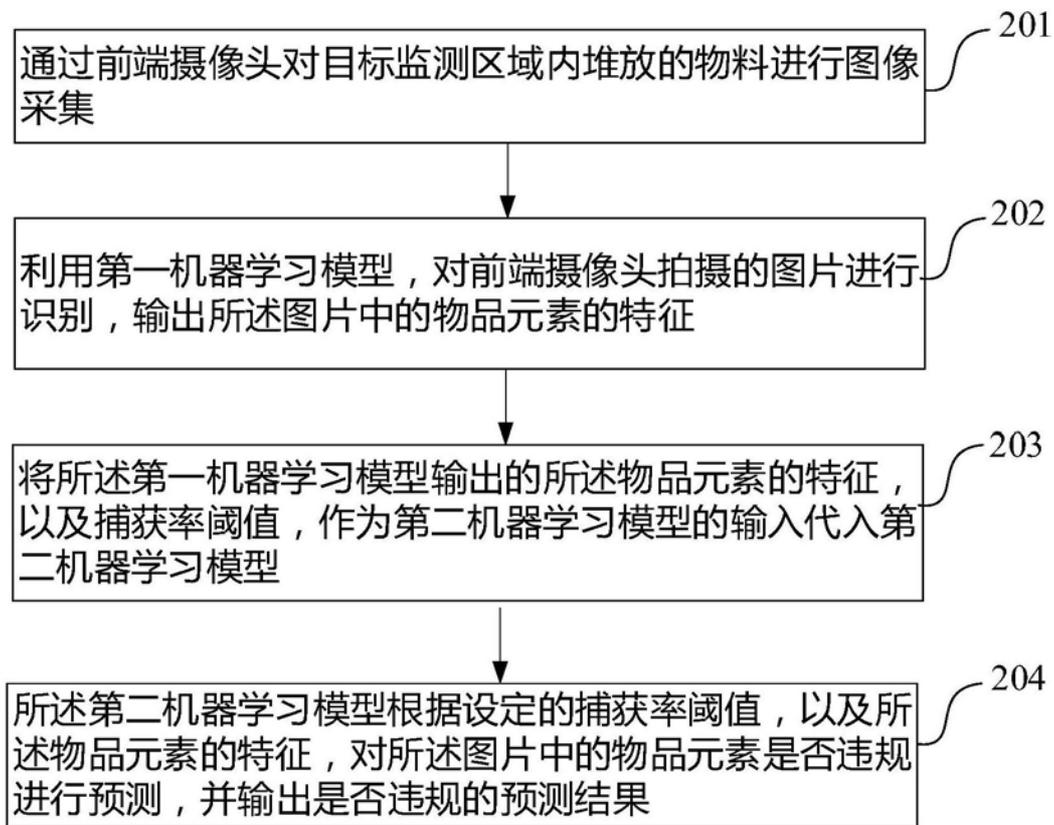


图2

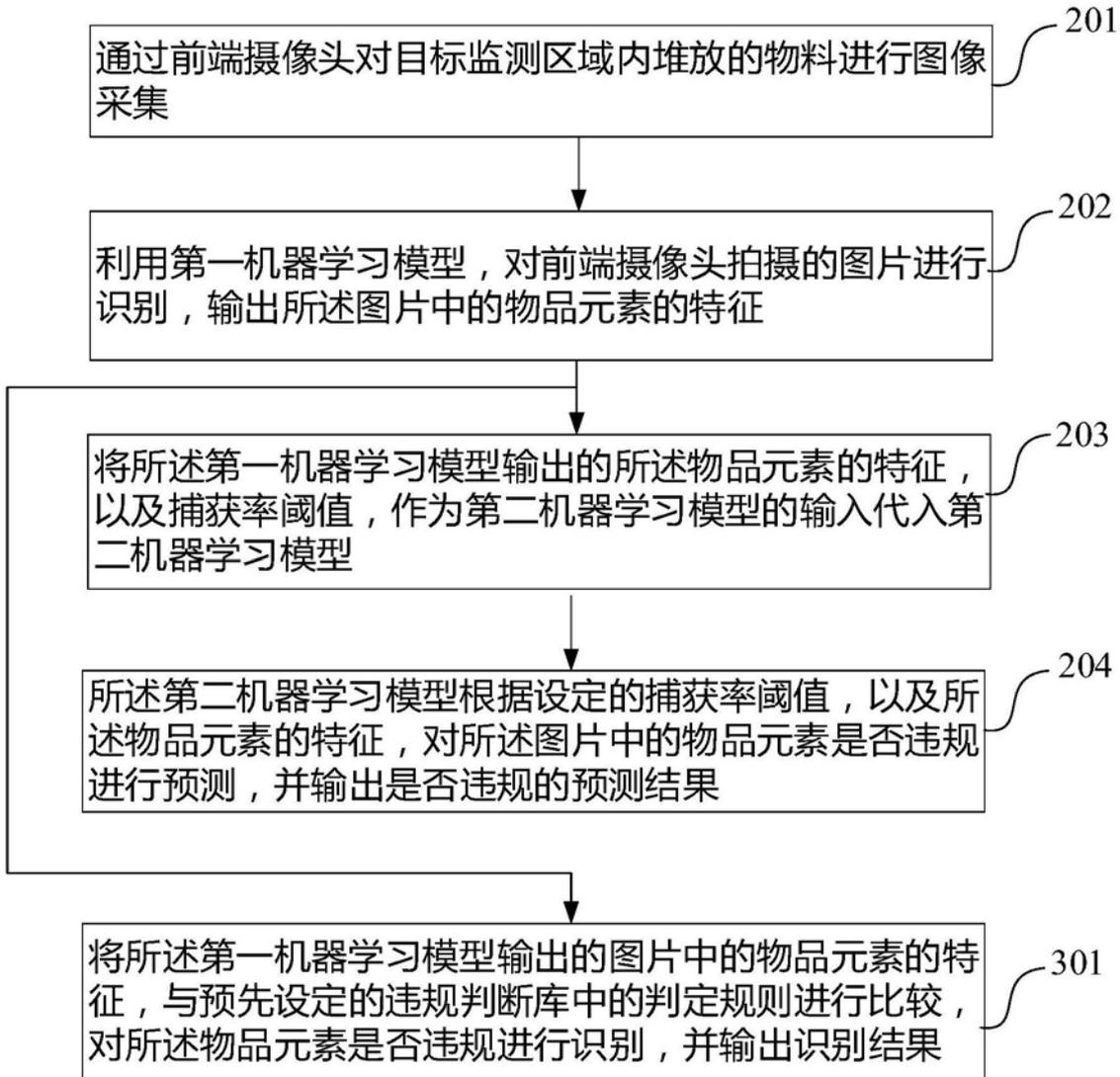


图3



图4

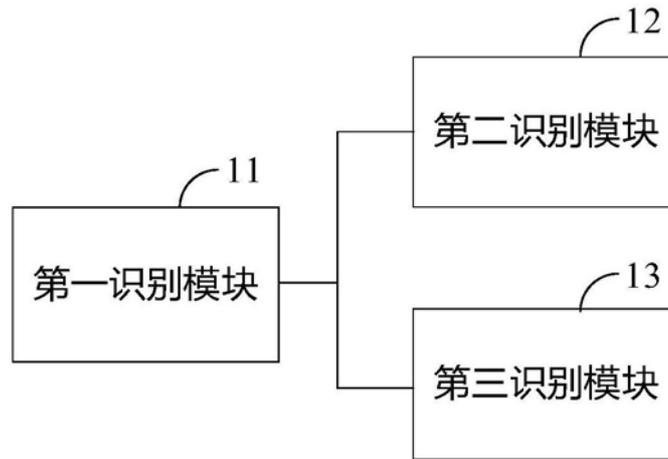


图5

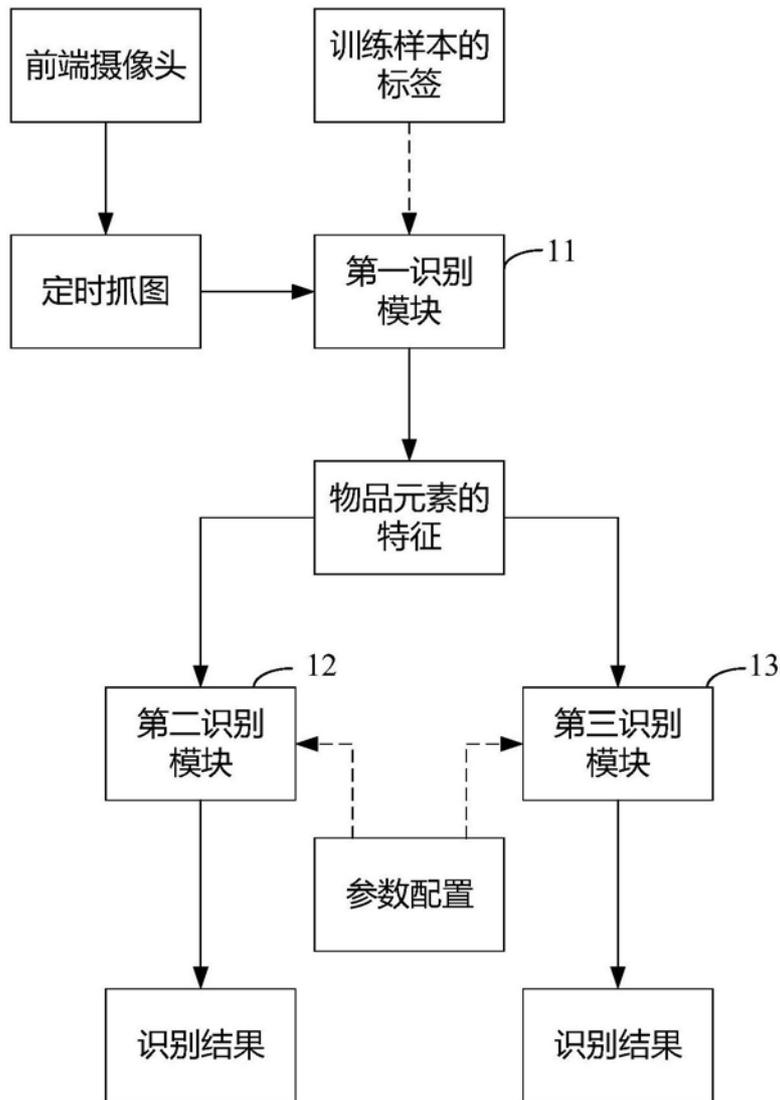


图6

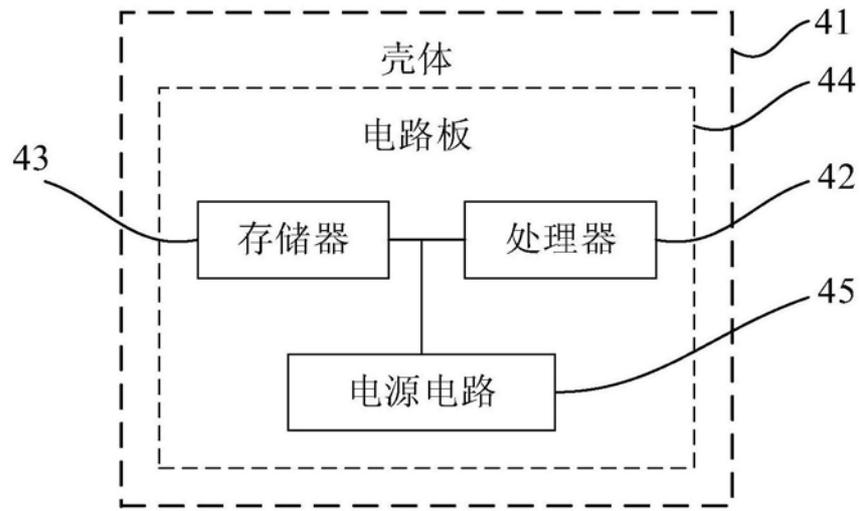


图7