



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108875577 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810453480.5

(22)申请日 2018.05.11

(71)申请人 深圳市易成自动驾驶技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区西丽街  
道高新科技产业园北区朗山路16号华  
瀚创新园A座8楼

(72)发明人 刘新 宋朝忠 郭烽 张新

周晓帆

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 胡海国 魏兰

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/32(2006.01)

G06N 3/04(2006.01)

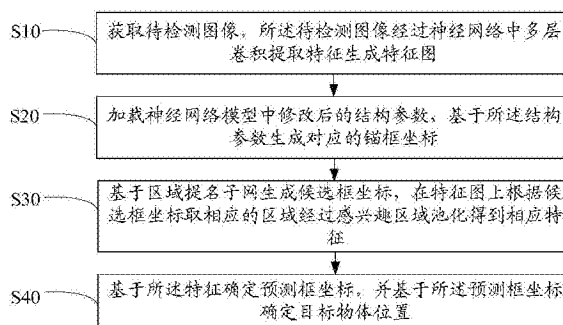
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

目标检测方法、装置及计算机可读存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种目标检测方法,包括以下步骤:获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。本发明还公开了一种目标检测装置及计算机可读存储介质。本发明实现了生成优化后预测框来确定目标物体,能够对较小目标进行检测,提高了目标的检测率。



1. 一种目标检测方法,其特征在于,所述目标检测方法包括以下步骤:  
获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;  
加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;  
基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;  
基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。
2. 如权利要求1所述的目标检测方法,其特征在于,所述基于所述结构参数生成锚框坐标的步骤包括:  
基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积;  
基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小;  
获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标。
3. 如权利要求1所述的目标检测方法,其特征在于,所基于所述结构参数生成对应的锚框坐标的步骤之后,所述目标检测方法还包括:  
确定所述锚框是否超过原图范围;  
当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐标。
4. 如权利要求3所述的目标检测方法,其特征在于,所述基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置的步骤包括:  
所述特征进一步经过回归得到偏移量;  
基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置。
5. 如权利要求4所述的目标检测方法,其特征在于,所述基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置的步骤之后,所述目标检测方法还包括:  
利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框。
6. 如权利要求5所述的目标检测方法,其特征在于,所述利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框的步骤包括:  
获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果;  
基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比;  
确定所述交并比是否大于第二阈值;  
消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于所述第二阈值的目标预测框。
7. 如权利要求1-6任一项所述的目标检测方法,其特征在于,所述神经网络包括目标物体对应特征的提取器、候选框生成网络、候选框区域特征提取、分类及回归网络。
8. 一种目标检测装置,其特征在于,所述目标检测装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的目标检测程序,所述目标检测程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。
9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有目标检

测程序,所述目标检测程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的目标检测方法步骤。

## 目标检测方法、装置及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像检测技术领域,尤其涉及一种目标检测方法、装置及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 图像中目标的检测在各个领域应用广泛,例如,在自动驾驶领域中,图像中交通指示牌的检测是非常重要的环节,其目的是检测图像中的交通指示牌位置,进而通过交通指示牌的识别,指导车辆的行驶,保证行车安全。

[0003] 目前,在检测图像中面积较小的目标时,由于特征提取器得到的特征图中特征信息非常少,这意味着难以进行定位和分类,例如,检测器在检测像交通指示牌之类的小目标时非常困难,所以,目前的目标检测方法难以对小目标进行检测。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种目标检测方法、装置及计算机可读介质,旨在解决目前的检测方法难以对小目标进行检测的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种目标检测方法,所述目标检测方法包括以下步骤:

[0007] 获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;

[0008] 加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;

[0009] 基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;

[0010] 基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。

[0011] 优选地,所述基于所述结构参数生成锚框坐标的步骤包括:

[0012] 基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积;

[0013] 基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小;

[0014] 获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标。

[0015] 优选地,所基于所述结构参数生成对应的锚框坐标的步骤之后,所述目标检测方法还包括:

[0016] 确定所述锚框是否超过原图范围;

[0017] 当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐标。

[0018] 优选地,所述基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置的步骤包括:

[0019] 所述特征进一步经过回归得到偏移量;

[0020] 基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置。

[0021] 优选地,所述基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置的步骤之后,所述目标检测方法还包括:

[0022] 利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框。

[0023] 优选地,所述利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框的步骤包括:

[0024] 获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果;

[0025] 基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比;

[0026] 确定所述交并比是否大于第二阈值;

[0027] 消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于第二阈值的预测框。

[0028] 优选地,所述神经网络包括目标物体对应特征的提取器、候选框生成网络、候选框区域特征提取、分类及回归网络。

[0029] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种目标检测装置,目标检测装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的目标检测程序,所述目标检测程序被所述处理器执行时实现上述任一项目标检测方法的步骤。

[0030] 此外,为实现上述目的,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上存储有目标检测程序,所述目标检测程序被处理器执行时实现上述任一项目标检测方法的步骤。

[0031] 本发明通过获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图,接着加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比,然后基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征,最后基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置;由此实现了生成优化后预测框来确定目标物体,能够对较小目标进行检测,提高了目标的检测率。

## 附图说明

[0032] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境中目标检测装置所属终端的结构示意图;

[0033] 图2为本发明目标检测方法第一实施例的流程示意图;

[0034] 图3为本发明生成的锚框的示意图;

[0035] 图4为本发明目标检测方法第二实施例中所述基于所述结构参数生成锚框坐标步骤的细化流程示意图;

[0036] 图5为本发明目标检测方法第三实施例的流程示意图；

[0037] 图6为本发明目标检测方法第四实施例中基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置步骤的流程示意图；

[0038] 图7为发明目标检测方法第五实施例的流程示意图；

[0039] 图8为本发明目标检测方法第六实施例中利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框步骤的流程示意图。

[0040] 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

[0041] 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。

[0042] 如图1所示,图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境中目标检测装置所属终端的结构示意图。

[0043] 本发明实施例终端可以是PC。如图1所示,该终端可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0044] 可选地,终端还可以包括摄像头、RF(Radio Frequency,射频)电路,传感器、音频电路、WiFi模块等等。其中,传感器比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示屏的亮度,接近传感器可在移动终端移动到耳边时,关闭显示屏和/或背光。作为运动传感器的一种,重力加速度传感器可检测方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别移动终端姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;当然,移动终端还可配置陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0045] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的终端结构并不构成对终端的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0046] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作服务器、网络通信模块、用户接口模块以及目标检测程序。

[0047] 在图1所示的终端中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端(用户端),与客户端进行数据通信;而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的目标检测程序。

[0048] 在本实施例中,目标检测装置包括:存储器1005、处理器1001及存储在所述存储器1005上并可在所述处理器1001上运行的目标检测程序,其中,处理器1001调用存储器1005中存储的目标检测程序时,执行以下操作:

[0049] 获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;

- [0050] 加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;
- [0051] 基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;
- [0052] 基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。
- [0053] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的目标检测程序,还执行以下操作:
- [0054] 基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积;
- [0055] 基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小;
- [0056] 获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标。
- [0057] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的目标检测程序,还执行以下操作:
- [0058] 确定所述锚框是否超过原图范围;
- [0059] 当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐标。
- [0060] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的目标检测程序,还执行以下操作:
- [0061] 所述特征进一步经过回归得到偏移量;
- [0062] 基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置。
- [0063] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的目标检测程序,还执行以下操作:
- [0064] 利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框。
- [0065] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的目标检测程序,还执行以下操作:
- [0066] 获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果;
- [0067] 基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比;
- [0068] 确定所述交并比是否大于第二阈值;
- [0069] 消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于第二阈值的预测框。
- [0070] 本发明进一步提供一种目标检测方法。参照图2,图2为本发明目标检测方法第一实施例的流程示意图。
- [0071] 在本实施例中,该目标检测方法包括以下步骤:
- [0072] 步骤S10,获取待检测图像,获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;
- [0073] 在本实施例中,该待检测图像经过网络中多层卷积提取特征生成特征图将生成的特征图送入区域提名子网生成候选框坐标,然后根据候选框坐标在生成的特征图上取相应

的区域进行感兴趣区域池化,并接着送入分类器进行分类。

[0074] 进一步地,该待检测图像是指需要检测的目标物体的图像,该图像可以是电子设备本地保存或者缓存的图像,或者由采集设备采集到的图像发送至电子设备,例如,摄像头将采集到的交通指示牌的图像发送至电子设备。该电子设备包括手机、平板、电脑等。当然,根据训练好的神经网络模型,待检测图像经过多层卷积进行卷积运算提取对应的特征图,对该特征图根据一定比例进行缩放,例如,将提取到的特征图缩小到原图尺寸的十六分之一。

[0075] 步骤S20,加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;

[0076] 在本实施例中,根据锚框、候选框、预测框的坐标来确定对应的区域,锚框的数量可以是一千个、两千个等,锚框可以看成是在图像中目标物体可能出现的候选区域形成的矩形框,参照图3,图3为锚框生成的示意图,可以设定不同的基准面积,根据基准面积按照不同的长宽比生成不同的锚框,锚框可以是矩形框,例如,三种面积1282、2562、5122分别按照三种比例1:1、1:2、2:1可以生成九个矩形框,当然,可以设定多种面积按照多种比例生成矩形框,例如,设定的面积还可以是3842、6402等,设定的长宽比例可以是2:3、3:1等。

[0077] 进一步地,还可以获取神经网络模型中的预设结构参数,该预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框的尺度及长宽比,根据预设结构参数确定锚框的大小及位置,生成锚框,消除然后超过特征图范围的锚框,保留没有超过特征图范围的目标锚框,利用神经网络提取该目标锚框中的候选框。

[0078] 进一步地,对两阶段目标检测卷积神经网络区域提名子网结构中预设的锚框的基准尺寸、尺度及锚框的长宽比等结构参数决定生成锚框的大小、及个数,图像中的像素点决定锚框的位置,该预设结构参数由技术人员进行设置,其中,减小锚框的基准尺寸、增加锚框的尺度时,则将生成一些尺寸更小的锚框,这些小尺寸的锚框则为检测小目标的基础。

[0079] 步骤S30,基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;

[0080] 步骤S40,基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。

[0081] 在本实施例中,此区域通过一个核大小为3x3的卷积层作用后生成一个深度为256的特征图,此特征图分别经过一个核大小为1x1的卷积层,坐标回归层和分类层得到4k个坐标和2k个得分,其中k为锚框的数量,原锚框数量为 $9=3(\text{scales}) \times 3(\text{aspect ratios})$ ,对结构参数做出了修改后得到修改后的结构参数,用了更多的尺度(scales)和比例(aspect ratios),得到更多锚框坐标,将以原图中像素点为中心坐标,将特征图对应的坐标映射到原图中,根据结构参数计算出的锚框大小及中心坐标确定锚框的位置。

[0082] 进一步地,确定该目标物体包括确定图像中目标物体的类别及该目标物体的位置,位置包括坐标。神经网络模型能够输出各个检测框对应的置信度,对各个预测框的置信度按照从大到小进行排序,以得到排序结果,然后基于该排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比,消除交并比不满足预设条件的预测框,保留交并比满足预设条件的预测框。在进行训练时,可以对图像中的目标物体的类别进行标注,还包括对目标物的标注框坐标进行标注,能够根据预测框对应的坐标以及标注框对应的坐标计算



交并比。

[0083] 本实施例提出的目标检测方法,通过获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图,然后加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比,接着基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征,最后基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置;实现了根据修改后的结构参数生成更多的锚框坐标,并确定预测框坐标能够对小目标进行检测,提高了目标的检测率。

[0084] 基于第一实施例,提出本发明目标检测方法的第二实施例,参照图4,本实施例中,步骤S20包括:

[0085] 步骤S21,基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积;

[0086] 步骤S22,基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小;

[0087] 步骤S23,获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标。

[0088] 在本实施例中,根据锚框的基准尺寸、尺度及长宽比能够确定锚框的大小,根据图像中像素的像素点能够确定锚框的位置,以像素点为中心坐标生成锚框。根据锚框的基准尺寸及锚框的尺度能够计算锚框的面积,再根据锚框的长宽比能够计算锚框的长与宽,从而确定锚框的大小,例如,锚框的基准尺寸为16,锚框的尺度为(2,4,8),长宽比为(1:1,2:1,1:2),三个尺度三个长宽比可以确定 $3 \times 3 = 9$ 个锚框,选取其中一个锚框进行示例,基准尺寸为16,尺度为4,长宽比为2:1,那么这个锚框的面积S则为 $(16 * 4)^2 = 4096$ ,根据长宽比可以求得长 $H = 64\sqrt{2}$ ,宽 $W = 32\sqrt{2}$  ( $S = H * W = 4096$ ),然后再选取一个像素点作为中心坐标,则可以确定该锚框的位置及大小。

[0089] 本实施例提出的目标检测方法,通过基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积,然后基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小,最后获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标;实现了根据结构参数及中心坐标确定锚框的大小及位置,从而生成锚框坐标。

[0090] 基于第一实施例,提出本发明目标检测方法的第三实施例,参照图5,本实施例中,步骤S20之后,还包括:

[0091] 步骤S50,确定所述锚框是否超过原图范围;

[0092] 步骤S60,当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐标。

[0093] 在本实施例中,由于根据特征图上每个像素点为中心坐标,根据神经网络预设的结构参数生成锚框,生成的锚框中有些锚框超出了特征图的范围,所以要消除超过特征图范围锚框,从而得到没有超过特征图范围的目标锚框,然后在神经网络里面经过几层结构的处理消除目标框中不可能存在目标物体的锚框,留下来的锚框中可能存在目标物体,将留下来的锚框作为目标锚框,将的到目标锚框的坐标。

[0094] 本实施例提出的目标检测方法,通过确定所述锚框是否超过原图范围,然后当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐标;实现了消除冗余的锚框,从而保留可能存在目标物体的目标锚框,进而提高了目标的检测率。

[0095] 基于第三实施例,提出本发明目标检测方法的第四实施例,参照图6,本实施例中,步骤S40包括:

[0096] 步骤S41,所述特征进一步经过回归得到偏移量;

[0097] 步骤S42,基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置。

[0098] 在本实施例中,根据区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征,该特征进一步经过回归得到偏移量,该偏移量用于修正相应的锚框坐标得到最终的预测框坐标,每一组偏移量用来修正和候选框同一中心的锚框。例如,将锚框的左上角与右下角的坐标记录下来,记为 $\{x_0, y_0, x_1, y_1\}$ ,若偏移量为 $\{+1, -1\}$ ,则偏移后得到预测框可以记为 $\{x_0+1, y_0-1, x_1+1, y_1-1\}$ ,然后根据候选框的中心坐标得到预测框的坐标。

[0099] 本实施例提出的目标检测方法,通过所述特征进一步经过回归得到偏移量,然后基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置;实现了根据偏移量得到预测框坐标,从而进一步确定目标物体所在位置,提高了目标的检测率。

[0100] 基于第四实施例,提出本发明目标检测方法的第五实施例,参照图7,本实施例中,步骤S42之后,还包括:

[0101] 步骤S43,利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框。

[0102] 在本实施例中,该预设算法包括非极大值抑制方法,在得到预测框时,利用非极大值抑制法对预测框进行去重处理,首先首先利用神经网络模型中的分类网络计算各个预测框的置信度,然后对置信度的按照从大到小的顺序进行排序,根据排序规则计算预测框的交并比,从而去除不满足交并比条件的重叠的预测框,得到目标预测框

[0103] 本实施例提出的目标检测方法,通过利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框;实现了对预测框进行去重处理,从而提高目标检测率。

[0104] 基于第五实施例,提出本发明目标检测方法的第六实施例,参照图8,本实施例中,步骤S43包括:

[0105] 步骤S431,获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果;

[0106] 步骤S432,基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比;

[0107] 步骤S433,确定所述交并比是否大于第二阈值;

[0108] 步骤S434,消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于第二阈值的预测框。

[0109] 在本实施例中,在利用神经网络进行目标检测时,将输出各个检测框对应的置信度,将各个检测框的置信度进行排序,利用检测评价函数计算第一个置信度对应的预测框的交并比。

[0110] 进一步地,确定该交并比是否大于第二阈值,若该交并比大于第二阈值时,则消除对应的预测框,若该交并比小于或者等于第二阈值时,则保留该预测框,例如,将置信度从大到小进行排序为0.9、0.85、0.80,首先计算置信度为0.9对应预测框与其它预测框的交并

比,确定该交并比是否大于第二阈值,然后计算置信度0.85对应预测框与其它预测框的交并比,确定该交并比是否大于第二阈值,最后计算置信度为0.80对应预测框与其它预测框的交并比,确定该交并比是否大于第二阈值,消除交并比大于第二预设阈值的预测框。

[0111] 当然,也可以首先对置信度进行判断,确定置信度是否小于某一阈值,保留置信度小于该阈值的预测框,然后对该预测框对应的置信度进行排序,再根据排序结果计算该预测框对应的交并比,从而消除大于第二阈值的预测框。

[0112] 进一步地,在计算预测框的交并比时,选取置信度最大的预测框作为标准预测框,计算其它预测框与标准预测框的重叠面积及并集面积,确定该重叠面积与并集面积的比值是否大于第一阈值,若该比值大于第一阈值,则消除其它预测框中比值对应的预测框,若该比值不大于第一阈值,则保留其它预测框中比值对应的预测框,例如,预测框包括矩形框,先假设有6个矩形框,根据分类器类别分类概率做排序,从小到大分别属于车辆的概率分别为A、B、C、D、E、F,从最大概率矩形框F开始,分别判断A~E与F的交并比是否大于某个设定的阈值,假设B、D与F的重叠度超过阈值,那么就消除B、D;并标记第一个矩形框F,进行保留,然后从剩下的矩形框A、C、E中,选择概率最大的E,然后计算E与A、C的交并比,当交并比大于一定的阈值,那么就消除;并标记E为保留下来的第二个矩形框,以此类推,一直重复,找到所有被保留下来的矩形框。

[0113] 本实施例提出的目标检测方法,通过获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果,然后基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比,接着确定所述交并比是否大于第二阈值,最后消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于第二阈值的预测框;实现了利用非极大值抑制的方法得到最终的目标检测框,从而能够检测目标,提高了目标的检测率。

[0114] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,在本实施例中,计算机可读存储介质上存储有目标检测程序,其中:

[0115] 获取待检测图像,所述待检测图像经过神经网络中多层卷积提取特征生成特征图;

[0116] 加载神经网络模型中修改后的结构参数,基于所述结构参数生成对应的锚框坐标,其中,所述预设结构参数包括锚框的基准尺寸、锚框尺度及锚框的长宽比;

[0117] 基于区域提名子网生成候选框坐标,在特征图上根据候选框坐标取相应的区域经过感兴趣区域池化得到相应特征;

[0118] 基于所述特征确定预测框坐标,并基于所述预测框坐标确定目标物体位置。

[0119] 进一步地,该目标检测程序被所述处理器执行时,还实现如下步骤:

[0120] 基于所述基准尺寸及所述锚框尺度计算锚框的面积;

[0121] 基于所述面积及锚框长宽比计算锚框的长与宽,以确定锚框的大小;

[0122] 获取锚框的中心坐标,并基于所述中心坐标确定锚框的位置,生成锚框四条边的坐标。

[0123] 进一步地,该目标检测程序被所述处理器执行时,还实现如下步骤:

[0124] 确定所述锚框是否超过原图范围;

[0125] 当所述锚框超过所述原图范围时,消除超过原图范围的锚框,以得到目标锚框坐

标。

[0126] 进一步地,该目标检测序被所述处理器执行时,还实现如下步骤:

[0127] 所述特征进一步经过回归得到偏移量;

[0128] 基于所述偏移量修正相应的目标锚框坐标得到最终的预测框坐标,以确定目标物体位置。

[0129] 进一步地,该目标检测序被所述处理器执行时,还实现如下步骤:

[0130] 利用预设算法对所述预测框进行去重处理,以得到目标预测框。

[0131] 进一步地,该目标检测序被所述处理器执行时,还实现如下步骤:

[0132] 获取所述预测框的置信度,并基于所述置信度将所述预测框进行排序,以得到排序结果;

[0133] 基于所述排序结果依次选取当前置信度最高的预测框与其它预测框计算交并比;

[0134] 确定所述交并比是否大于第二阈值;

[0135] 消除所述交并比大于所述第二阈值的预测框,保留所述交并比不大于第二阈值的预测框。

[0136] 需要说明的是,在本文中,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、物品或者系统不仅包括那些要素,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、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0137] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0138] 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上述实施例方法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,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的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,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0139] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

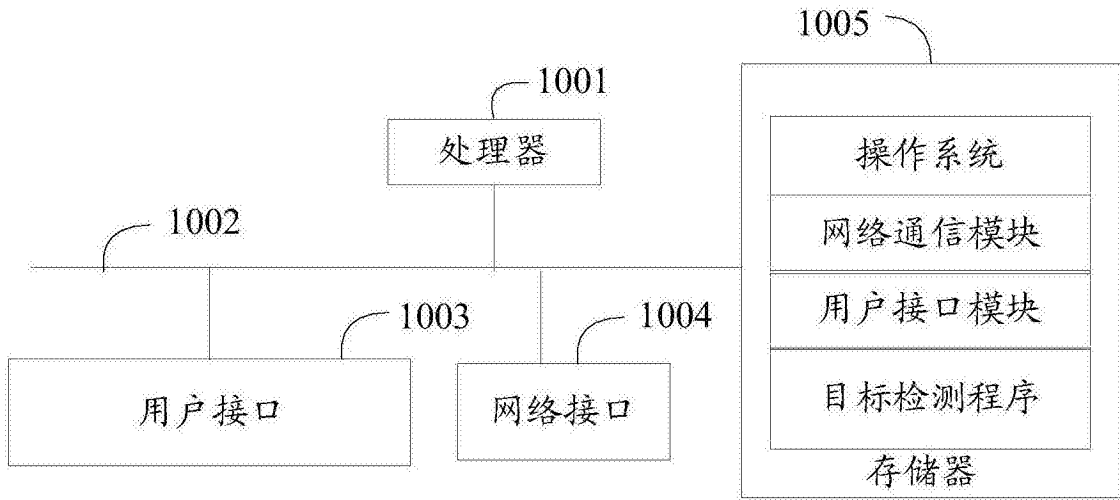


图1

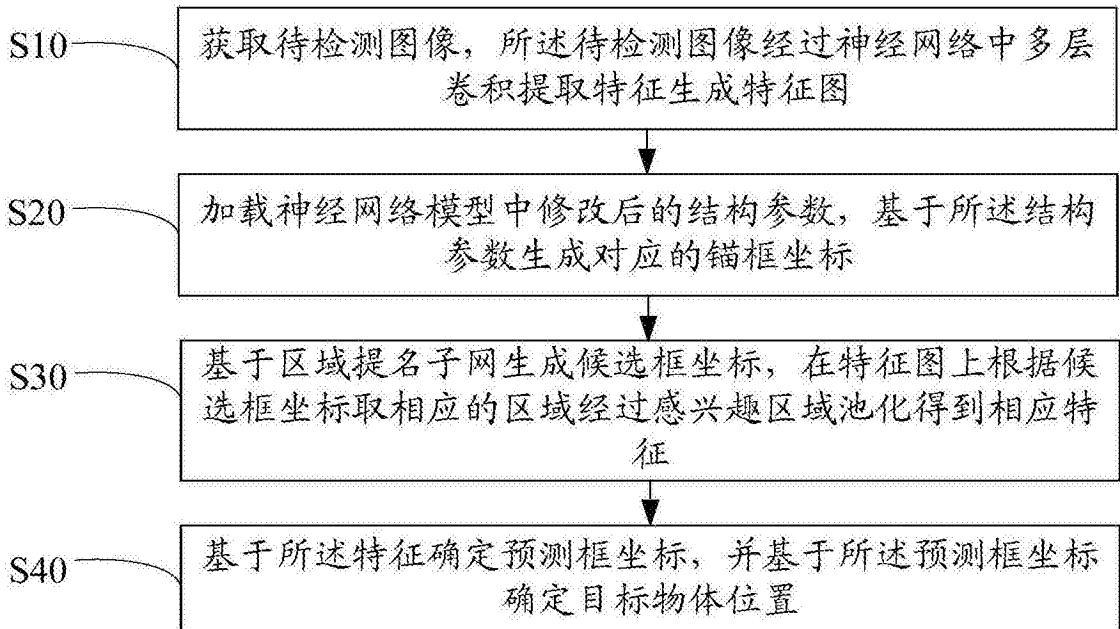


图2

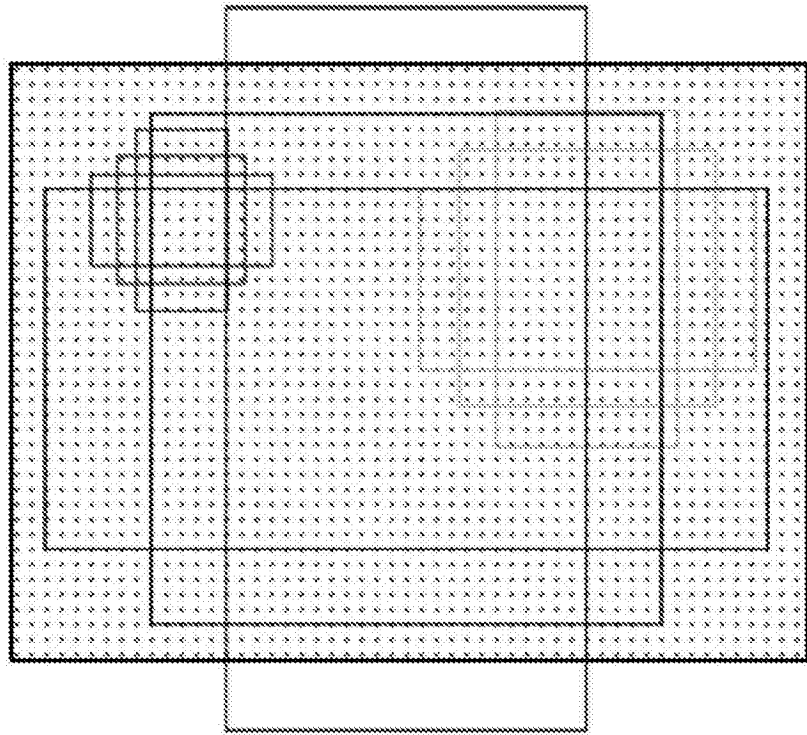


图3

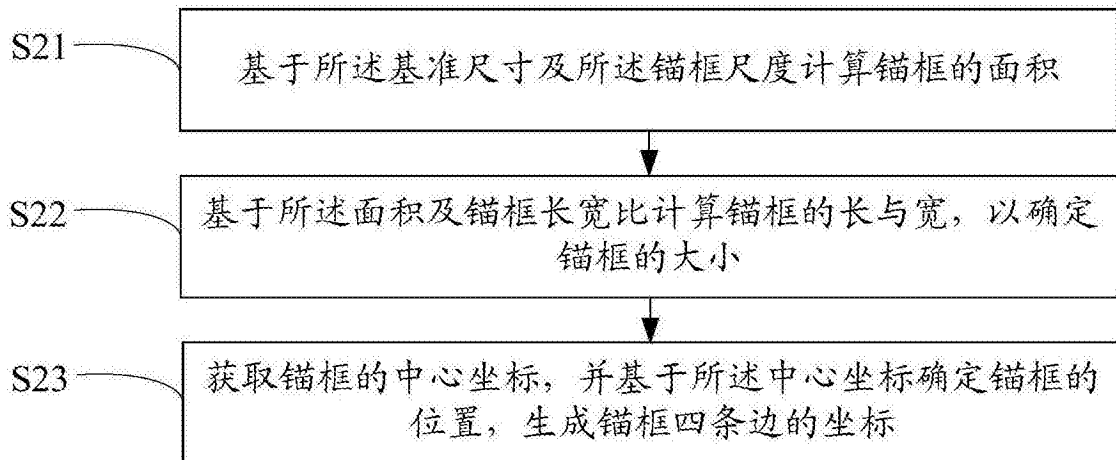


图4

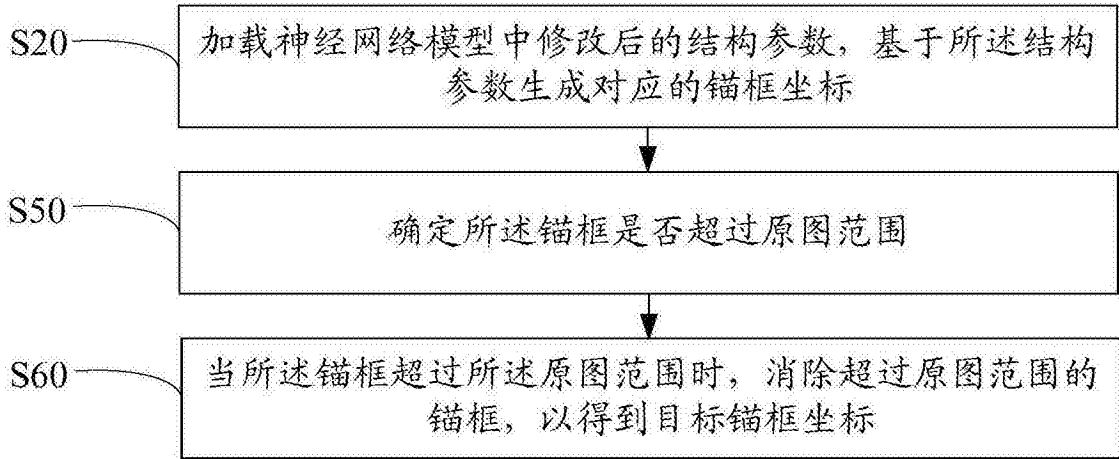


图5

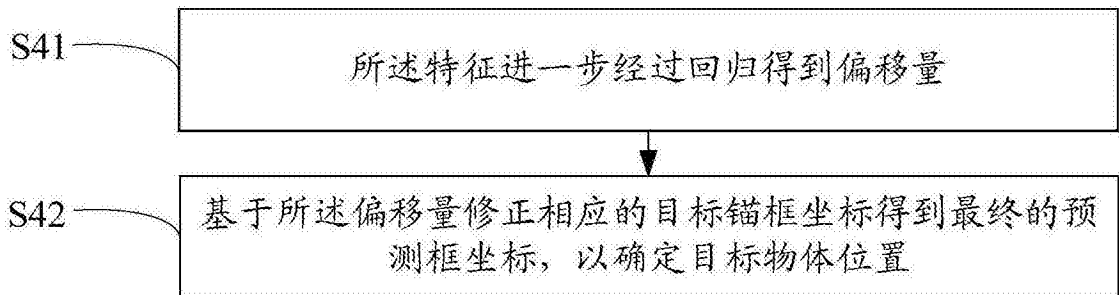


图6

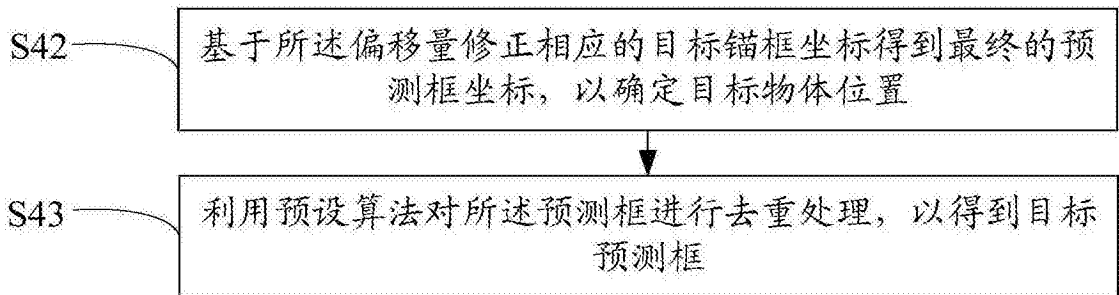


图7

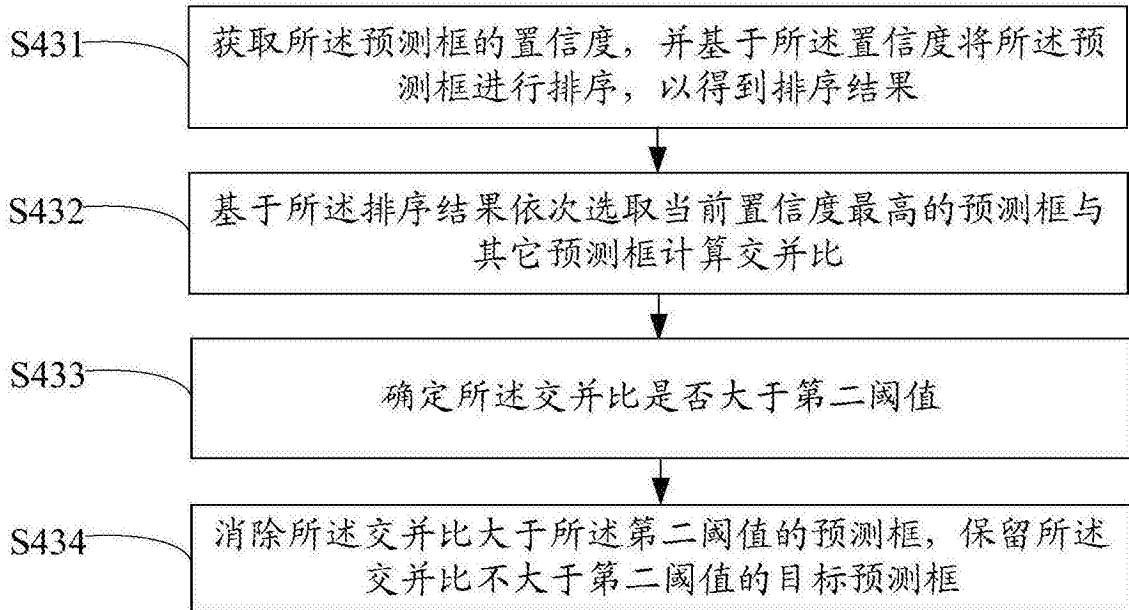


图8