



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112069907 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(21) 申请号 202010802156.7

G06K 9/20 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.11

G06K 9/62 (2006.01)

(71) 申请人 盛视科技股份有限公司

G06N 3/04 (2006.01)

地址 518000 广东省深圳市福田区沙头街
道天安社区泰然十路天安创新科技广
场二期东座1601、1605

G06N 3/08 (2006.01)

(72) 发明人 王东 夏炉系 张浒 苗应亮
艾安娜

(74) 专利代理机构 深圳市深软翰琪知识产权代
理有限公司 44380

代理人 吴雅丽

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/32 (2006.01)

G06K 9/34 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于实例分割的X光机图像识别方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于实例分割的X光机图像识别方法、装置及系统,其中,所述方法包括:利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图;基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域;利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域;对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应;对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别;若识别出可疑物品,则进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。本发明可判断行李中是否包含可疑物品,安检误识别的几率较低。



1. 一种基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图;
 - 基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域;
 - 利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域;
 - 对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应;
 - 对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别;
 - 若识别出可疑物品,则进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。
2. 根据权利要求1所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,在利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图之前,所述方法包括:
 - 对获取到的X光机输出的原生图片进行预处理以得到所述X光图像。
3. 根据权利要求2所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述预处理包括对所述原生图片进行亮度、对比度和/或饱和度处理。
4. 根据权利要求1所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 若识别出可疑物品,则输出可疑物提示信息。
5. 根据权利要求4所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述可疑物品提示信息为以下中的一种或多种:
 - 声响提示信息、图形显示提示信息、灯光提示信息。
6. 根据权利要求1所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 利用在线困难样本挖掘算法对X光机输出的图片选择训练样本进行训练以构建得到所述预训练好的神经网络。
7. 根据权利要求6所述基于实例分割的X光机图像识别方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 在基于训练时划分的感兴趣区域中选择损失最大的感兴趣区域作为所述在线困难样本挖掘算法中的困难样本。
8. 一种基于实例分割的X光机图像识别装置,其特征在于,所述装置包括:
 - 特征图处理模块,用于利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图;
 - 候选区域生成模块,用于基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域;
 - 筛选模块,用于利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域;
 - RoIAlign操作模块,用于对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应;
 - 识别模块,用于对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别;
 - 轮廓生成模块,用于在识别出可疑物品时,进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。

9. 根据权利要求8所述基于实例分割的X光机图像识别装置,其特征在于,所述装置还包括:

信息提示模块,用于在识别出可疑物品时,输出可疑物品提示信息。

10. 一种基于实例分割的X光机图像识别系统,其特征在于,包括X光机、接收所述X光机输出的图像的本地服务器和/或远端服务器,所述本地服务器与所述远端服务器均采用如权利要求1至7所述基于实例分割的X光机图像识别方法对所述X光机输出的图像进行识别。

基于实例分割的X光机图像识别方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及安全检查领域,尤其涉及基于实例分割的X光机图像识别方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 安检作业社会安全检查至关重要的一步,X光安检机是该环节中的关键设备,但是长期以来,都是人工看图识别,员工上岗前要经过相对长时间的培训,同时人工作业会在疲劳的时候产生误检和漏检。依托机器视觉和神经网络技术的图像识别系统,用计算机来模拟人的视觉和学习过程,从客观事物的图像中提取信息进行处理,并加以理解。通过人工智能神经网络深度学习技术,使系统能够进行自动学习,逐步丰富系统积累,不断提高系统识别图像的能力,达到收集管控的效果。目前,对于X光机图像识别的方式,大多采用基于目标检测的算法来实现违禁品的区域定位和类别区分,误识别的几率较高。

发明内容

[0003] 本发明针对现有的基于目标检测的X光安检存在误识别几率较高的问题,提供了一种基于实例分割的X光机图像识别方法、装置及系统。

[0004] 本发明就上述技术问题而提出的技术方案如下:

[0005] 一方面,本发明提供了一种基于实例分割的X光机图像识别方法,所述方法包括:

[0006] 利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图;

[0007] 基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域;

[0008] 利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域;

[0009] 对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应;

[0010] 对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别;

[0011] 若识别出可疑物品,则进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。

[0012] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,在利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图之前,所述方法包括:

[0013] 对获取到的X光机输出的原生图片进行预处理以得到所述X光图像。

[0014] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,所述预处理包括对所述原生图片进行亮度、对比度和/或饱和度处理。

[0015] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,所述方法还包括:

[0016] 若识别出可疑物品,则输出可疑物提示信息。

[0017] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,所述可疑物提示信息为以下中的一种或多种:

[0018] 声响提示信息、图形显示提示信息、灯光提示信息。

- [0019] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,所述方法包括:
- [0020] 利用在线困难样本挖掘算法对X光机输出的图片选择训练样本进行训练以构建得到所述预训练好的神经网络。
- [0021] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别方法,所述方法包括:
- [0022] 在基于训练时划分的感兴趣区域中选择损失最大的感兴趣区域作为所述在线困难样本挖掘算法中的困难样本。
- [0023] 第二方面,本发明提供一种基于实例分割的X光机图像识别装置,所述装置包括:
- [0024] 特征图处理模块,用于利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图;
- [0025] 候选区域生成模块,用于基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域;
- [0026] 筛选模块,用于利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域;
- [0027] RoIAlign操作模块,用于对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应;
- [0028] 识别模块,用于对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别;
- [0029] 轮廓生成模块,用于在识别出可疑物品时,进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。
- [0030] 根据上述基于实例分割的X光机图像识别装置,所述装置还包括:
- [0031] 信息提示模块,用于在识别出可疑物品时,输出可疑物品提示信息。
- [0032] 第三方面,本发明还提供一种基于实例分割的X光机图像识别系统,包括 X光机、接收所述X光机输出的图像的本地服务器和/或远端服务器,所述本地服务器与所述远端服务器均采用如上所述基于实例分割的X光机图像识别方法对所述X光机输出的图像进行识别。
- [0033] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:
- [0034] 本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别方法利用人工智能对X光机生成的图像进行识别,以判断行李中是否包含可疑物品,安检误识别的几率较低,可改变传统行李违禁品X光机查验业务模式,解决一线安检人员不足、过度劳累的问题,以及因此而产生的误检和漏检等问题;消除和减少安全隐患,同时有助于实现减员增效,降低对于人员素质要求,缩短上岗前的培训周期,直接胜任物品安检岗位。

附图说明

- [0035] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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他的附图。
- [0036] 图1是本发明为本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别方法在一实施方式下的流程图;
- [0037] 图2为本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别装置的功能模块图;

[0038] 图3为结合图1的X光机图像识别系统的流程框图。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0040] 参见图1,为本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别方法在一实施方式下的流程图。本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别方法主要应用于安检系统,进一步地,主要用于对安检系统中的X光机拍摄的图像进行识别,以实现帮助安检人员及时发现可疑物品。

[0041] 如图1所示,本实施方式的基于实例分割的X光机图像识别方法可包括如下步骤:

[0042] S101:利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图。

[0043] 本步骤中,所述预训练好的神经网络为通过端对端的训练,以实现图像特征进行轮廓、形状、颜色、大小等维度的特征识别,而多维度特征融合识别使得对安检物品是随机产生的物品影像一般重叠和严重重叠的情形仍具备较好的区分能力。

[0044] 进一步地,针对X光机输出的图像具有伪彩图像的特性,导致待检测目标具有位置不确定和角度不确定的可能,本发明在训练过程中采用了如下中的一种或多种图像处理技术:随机仿射变换、随机旋转、随机物品MixUP技术。

[0045] 在本实施方式的一具体应用例中,在本步骤之前,还可对X光机输出的原生图像进行预处理,所述预处理可以包括对所述原生图片进行亮度、对比度和/或饱和度处理,以适应不同X光机的输出的图片,便于后续步骤对图像的统一化处理。

[0046] 针对X光机输出的图像类别样本不均衡问题,本发明采用在线困难样本挖掘算法(Online Hard Example Mining,OHEM)选择所述X光机输出的特征图像中的一些困难样本作为训练的样本从而改善神经网络的参数,此处,所述困难样本为具有多样性和高损失的样本。本实施方式中,根据每个感兴趣区域的损失程度来进行选择,并选择损失程度最大的一些感兴趣区域作为困难样本并进行loss权重加大梯度回传。

[0047] S102:基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域。

[0048] 本步骤中,对于包含有相应特征的特征图,利用特征图中具有相对特征性的像素点设定锚框得到多个锚框区域,也即多个候选感兴趣区域。

[0049] S103:利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域。

[0050] 本步骤中,区域生成网络(Region Proposal Network,RPN)通过扫描选取所述各个候选感兴趣区域以进行预测,并筛选出最佳地包含目标的锚框,并进一步对该锚框进行位置及尺寸的精调。

[0051] 在候选感兴趣区域的锚框互相重合时,取前景概率/份数最高的锚框,并舍弃其他的候选感兴趣区域,从而实现筛选。

[0052] S104:对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴趣区域与所述X光图像的相应位置对应。

[0053] 本步骤中,在筛选得到所述感兴趣区域后,进行RoIAlign操作以使所述X光图像中的像素与相应的感兴趣区域内的相应像素建立对应关系,以利于后续进行特征识别。

[0054] 可以理解的是,所述RoIAlign操作作为一种图像处理技术中的区域特征聚集方式,可解决常见的ROI Pooling操作中两次量化造成的区域不匹配 (mis-alignment) 的问题。

[0055] S105:对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别。

[0056] S106:若识别出可疑物品,则进行边框回归及掩膜处理以生成可疑物品轮廓。

[0057] 结合步骤S105,利用特征金字塔网络 (Feature Pyramid Network, FPN) 融合底层特征图至高层特征图,以利用各个层级的特征图中的特征,后利用神经网络全连接预测出每个感兴趣区域中的图形所属类别及锚框坐标值。

[0058] 可以理解的是,所述图形所属类别可包括可疑物品和非可疑物品。

[0059] 在识别出可疑物品后,对应每个所述感兴趣区域预测对应的二值掩膜 (binary mask),以表明当前所展示的像素为可疑物品的一部分。

[0060] 本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别方法利用人工智能对X光机生成的图像进行识别,以判断行李中是否包含可疑物品,安检误识别的几率较低,可改变传统行李违禁品X光机查验业务模式,解决一线安检人员不足、过度劳累的问题,以及因此而产生的误检和漏检等问题;消除和减少安全隐患,同时有助于实现减员增效,降低对于人员素质要求,缩短上岗前的培训周期,直接胜任物品安检岗位。

[0061] 相对于传统X光机图像识别技术所提取的特征或者是轮廓可能又许多的相似物品,这相似性或是由于多个物体叠加穿透形成的,或是由于行李中物品的多样性导致的,最终会使得大量的误检,而漏检的原因是因为多个行李叠加,导致其选定的特征没有了或者是轮廓失真,也有可能是空间位置的变换,导致特定角度下,这个物品无法被识别。而且现有检测,很容易丢掉小目标物体,并且对细节遮挡也很不敏感。本发明基于实例分割的算法,在利用预训练好的神经网络检测产生的检测结果后面加了一个对危险品目标的像素分割的区域生成网络,提取违禁品像素;同时结合多层特征,把高层特征带到低层次去,使低层次既有细节又有语义,有利于物品叠加穿透情况的检测和分割,以及小目标的识别。与此同时,针对X光机图像难以获取以及图像本身的复杂性进行特殊预处理和在线增强;违禁品分类,位置回归,以及轮廓提取三个任务并行处理。

[0062] 可以理解的是,本实施方式的基于实例分割的X光机图像识别方法还可包括:

[0063] 若识别出可疑物品,则输出可疑物提示信息,此处,所述可疑物提示信息为以下中的一种或多种:声响提示信息、图形显示提示信息、灯光提示信息。通过该提升方式的设置,方便安检人员第一时间对相应的安检物品进行拦截及针对该物品的持有人作出相应的反应。

[0064] 参见图2,为本发明提供的基于实例分割的X光机图像识别装置的功能模块图,所述X光机图像识别装置1可应用于X光机图像识别系统,可包括特征图处理模块11、候选区域生成模块12、筛选模块13、RoIAlign操作模块14、识别模块15、轮廓生成模块16及信息提示模块17,其中:

[0065] 所述特征图处理模块11用于利用预训练好的神经网络对X光图像进行处理以得到特征图。所述候选区域生成模块12用于基于所述特征图中的像素点设定锚框以得到多个候选感兴趣区域。所述筛选模块13用于利用区域生成网络对各个候选感兴趣区域进行二值分类及边框回归处理以滤除部分非必要的候选感兴趣区域从而得到多个感兴趣区域。RoIAlign操作模块14用于对各个所述感兴趣区域进行RoIAlign操作以使各个所述感兴

趣区域与所述X光图像的相应位置对应。所述识别模块15用于对各个所述感兴趣区域进行可疑物品识别。所述轮廓生成模块16用于在识别出可疑物品时,进行边框回归及掩膜处理生成可疑物品轮廓。

[0066] 本发明还提供一种基于实例分割的X光机图像识别系统,所述X光机图像识别系统可包括X光机、接收所述X光机输出的图像的本地服务器和/或远端服务器,所述本地服务器与所述远端服务器均采用上述基于实例分割的X光机图像识别方法对所述X光机输出的图像进行识别,并在识别后生成可疑物品轮廓,以方便安检人员进一步对安检物品进行查验。

[0067] 进一步的,在识别出可疑物品后,可示出可疑物品提示信息,以提示安检人员发现可疑物品。

[0068] 参见图3,为结合图1的X光机图像识别系统的流程框图,通过接收X光机输出的图像数据以获取视频帧中的原生图片,对所述原生图片进行分割以截取到检测区域图像数据,后根据算法资源可选择调用本地检测算法和/或调用远程服务检测算法对安检物品进行实时检测并输出检测结果,若检测结果包含可疑物品,则勾画出其轮廓并将该轮廓与原生图片进行叠加以得到叠加检测结果,其后,将该数据输入数据库并进行图像编码以在显示器上显示,安检人员可根据显示器上显示的叠加检测结果确认可疑物品的大致大小、外貌及位置。

[0069] 此处,基于实例分割的X光机图像识别系统通过安检显示终端+服务器相配合的方式提供一套全新的违禁品查验的解决方案,解决一线安检人员不足、过度劳累的问题,以及因此而产生的误检和漏检等问题;消除和减少安全隐患,同时实现减员增效,降低对于人员素质要求,缩短上岗前的培训周期,直接胜任物品安检岗位。本系统的实现,可以减少在X光机判图中人工的投入,可以极大的提高在安检过程中的效率。同时对比之前的目标甄别方法,此方法极大的提高了甄别目标的准确性,降低了漏检率以及误报率,而能准确的获取到物体的位置的信息,能帮助安检人员或相关工作者快速找到目标,提高了通关效率,1秒内就可以识别违禁物品。

[0070] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

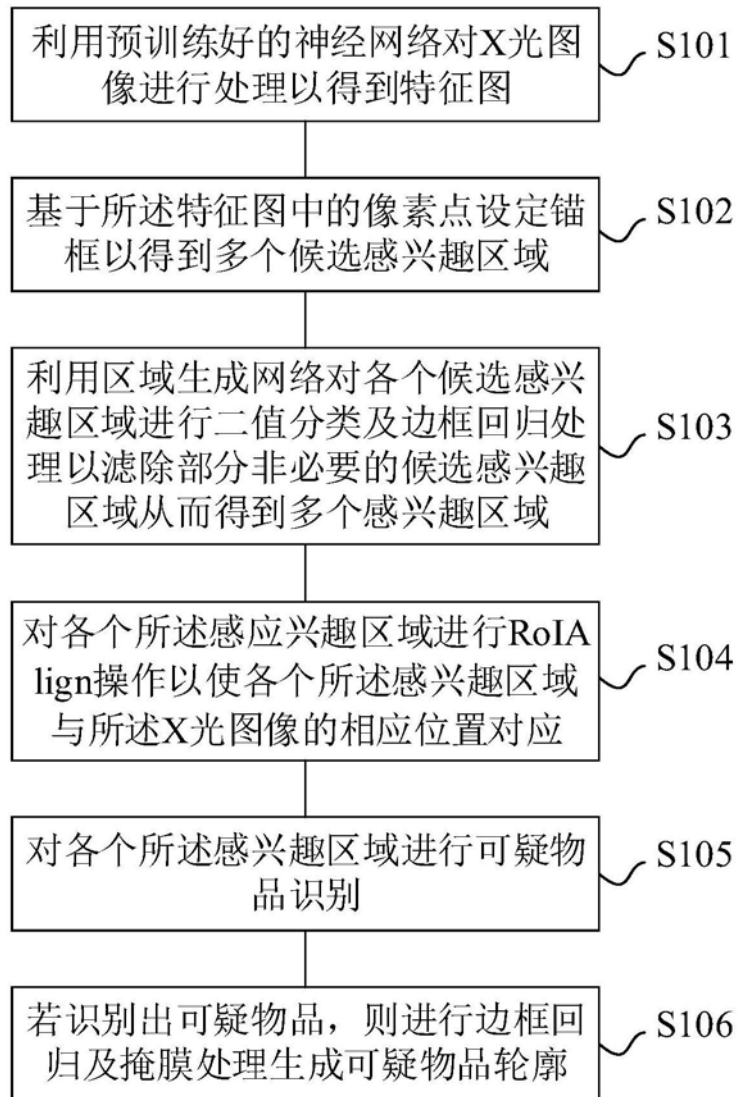


图1

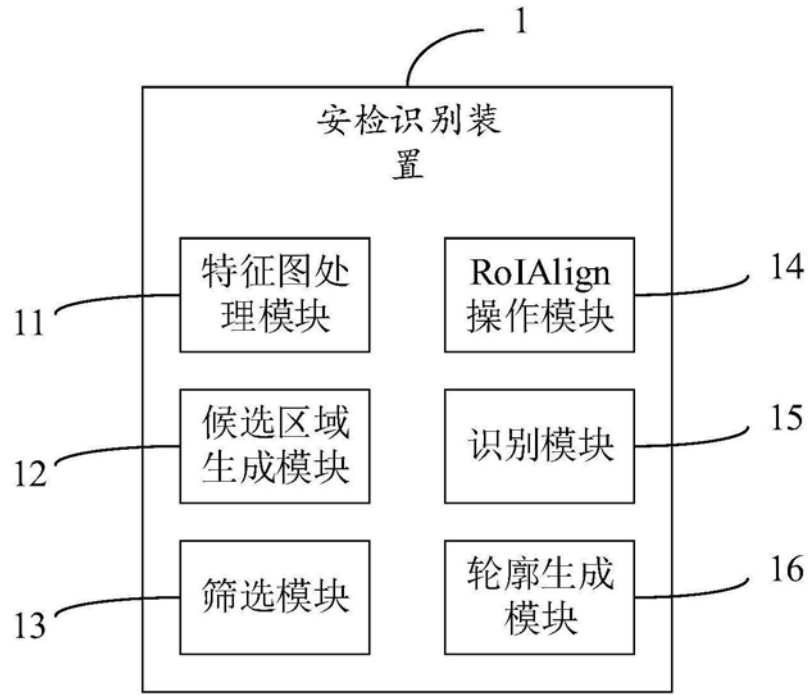


图2

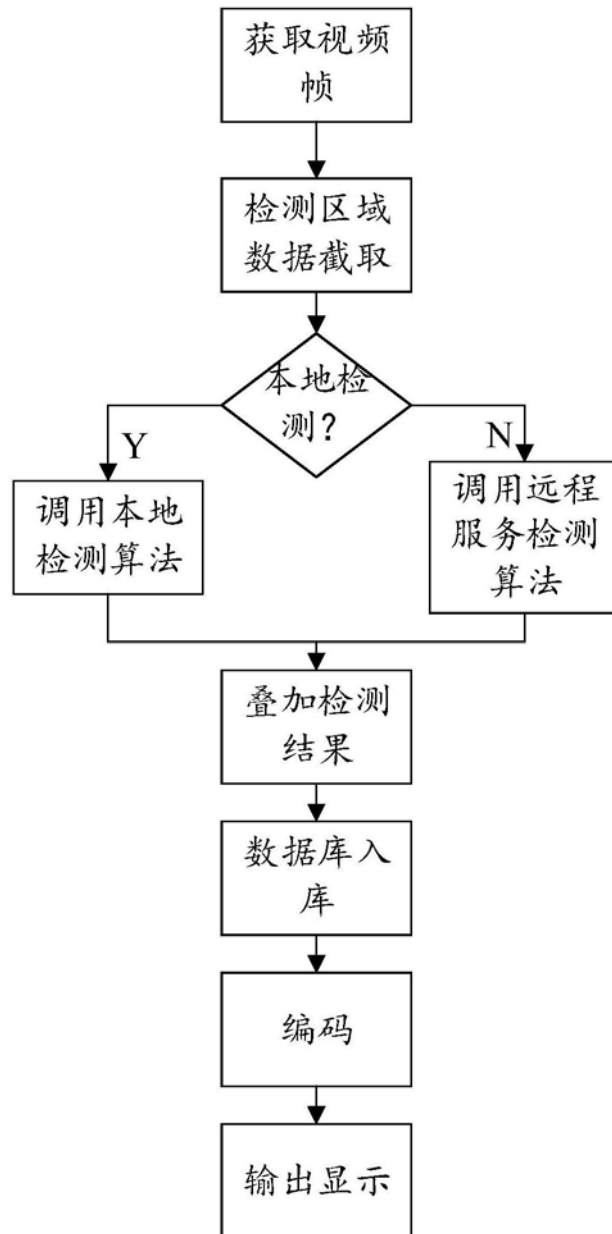


图3