



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110473375 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910750219.6

(22)申请日 2019.08.14

(71)申请人 成都睿云物联科技有限公司

地址 610000 四川省成都市中国(四川)自由贸易试验区成都高新区益州大道中段1800号G区4栋1楼102室

(72)发明人 张一 邵泉铭

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理有限公司 11471

代理人 尚文文

(51)Int.Cl.

G08B 17/00(2006.01)

G08B 17/12(2006.01)

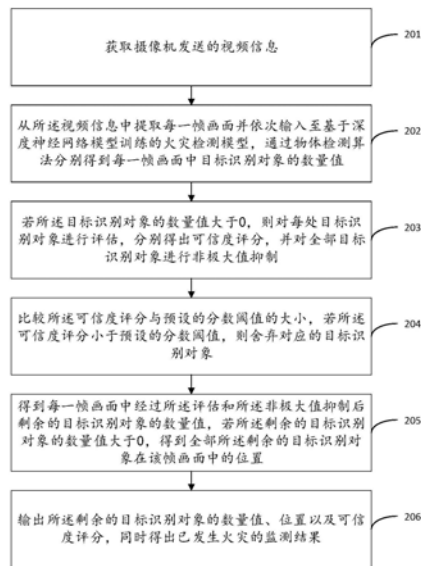
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

森林火灾的监测方法、装置、设备和系统

(57)摘要

本申请涉及一种森林火灾的监测方法、装置、设备和系统。其中该方法包括：获取摄像机发送的视频信息；从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型，分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值；其中，所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象；若所述目标识别对象的数量值大于0，则得出已发生火灾的监测结果。如此设置，通过人工智能技术来识别监控视频画面，只要检测模型中的样本数量足够多，那么识别的结果就足够准确，同时检测过程自动进行，无需人员操作，因此能够在保证监测效果良好的前提下，节省人工成本。此外，结合火焰和烟雾两种识别对象，能够使检测结果更可靠。



1. 一种森林火灾的监测方法,其特征在于,包括:

获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中,所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

若所述目标识别对象的数量值大于0,得出已发生火灾的监测结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值,包括:

从所述视频信息中提取每一帧画面;

将所述每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型;

通过物体检测算法分别获取每一帧画面中目标识别对象的数量值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述将所述每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型之前,还包括:

将所述每一帧画面缩放为预设像素;

所述将所述每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型,包括:

将缩放为预设像素的每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,还包括:

若所述目标识别对象的数量值大于0,则对每处目标识别对象进行评估,分别得出可信度评分,并对全部目标识别对象进行非极大值抑制;

比较所述可信度评分与预设的分数阈值的大小,若所述可信度评分小于预设的分数阈值,则舍弃对应的目标识别对象;

得到每一帧画面中经过所述评估和所述非极大值抑制后剩余的目标识别对象的数量值,若所述剩余的目标识别对象的数量值大于0,得到全部所述剩余的目标识别对象在该帧画面中的位置;

输出所述剩余的目标识别对象的数量值、位置以及可信度评分,同时得出已发生火灾的监测结果。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

获取所述剩余的目标识别对象中包含的所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分;

输出所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述火灾检测模型的训练过程包括:

获取预设数量的火灾画面样本;

将所述火灾画面样本输入至预先构建的深度神经网络模型,并对所述火灾画面样本中的目标识别对象进行一一标识,从而得到所述火灾检测模型。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述输出已发生火灾的监测结果之后,还

包括：

向预先设置的智能设备发送报警信息以及所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分。

8. 一种森林火灾的监测装置,其特征在於,包括:

获取模块,用于获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

检测模块,用于从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

输出模块,用于若所述目标识别对象的数量值大于0,得出已发生火灾的监测结果。

9. 一种森林火灾的监测设备,其特征在於,包括:

存储器和与所述存储器相连接的处理器;

所述存储器用于存储程序,所述程序至少用于执行如权利要求1-7任一项所述的森林火灾的监测方法;

所述处理器用于调用并执行所述存储器存储的所述程序。

10. 一种森林火灾的监测系统,其特征在於,包括:

设置在森林高空中不同位置的多个摄像机以及与各所述摄像机通信连接的如权利要求9所述的森林火灾的监测设备。

森林火灾的监测方法、装置、设备和系统

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机视觉技术领域,尤其涉及一种森林火灾的监测方法、装置、设备和系统。

背景技术

[0002] 森林资源是当今社会中非常重要的自然资源,而一旦发生森林火灾就会给森林本身、森林中的其他动植物资源以及大气环境等带来严重的破坏,同时大型的森林火灾也可能给附近人员的生命财产安全带来威胁,因此各地都对森林防火非常重视,不过,无论森林防火做的多完善,也难以完全避免森林火灾的发生,因此,能在森林中发生火灾的最初时刻及时发现就意义重大,如此护林人员可以及时防止火情蔓延并迅速将火扑灭,从而保护资源、环境和人身安全等。

[0003] 目前,各种情况下对火灾的监测包括火焰检测和烟雾检测等方式。烟雾检测通常使用烟感探测器来实现,但烟感探测器报警需要的烟雾浓度较大,因此应用在开放的森林环境中的检测效果并不理想。而火焰检测包括通过人工查看摄像机拍摄的视频画面来进行监测,但是对于面积较大的森林,由于需要设置的摄像机数量较多,因此需要大量的人工查看监视画面,从而导致人工成本较高。

发明内容

[0004] 本申请提供一种森林火灾的监测方法、装置、设备和系统,以解决相关技术中对森林火灾的监测方法存在的效果不理想和需要的人工成本较高等问题。

[0005] 本申请的上述目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种森林火灾的监测方法,包括:

[0007] 获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

[0008] 从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中,所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

[0009] 若所述目标识别对象的数量值大于0,得出已发生火灾的监测结果。

[0010] 可选的,所述从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值,包括:

[0011] 从所述视频信息中提取每一帧画面;

[0012] 将所述每一帧画面依次输入至基于神经网络模型训练的火灾检测模型;

[0013] 通过物体检测算法分别获取每一帧画面中目标识别对象的数量值。

[0014] 可选的,所述将所述每一帧画面依次输入至基于神经网络模型训练的火灾检测模型之前,还包括:

[0015] 将所述每一帧画面缩放为预设像素;

- [0016] 所述将所述每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型，包括：
- [0017] 将缩放为预设像素的每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型。
- [0018] 可选的，所述方法还包括：
- [0019] 若所述目标识别对象的数量值大于0，则对每处目标识别对象进行评估，分别得出可信度评分，并对全部目标识别对象进行非极大值抑制；
- [0020] 比较所述可信度评分与预设的分数阈值的大小，若所述可信度评分小于预设的分数阈值，则舍弃对应的目标识别对象；
- [0021] 得到每一帧画面中经过所述评估和所述非极大值抑制后剩余的目标识别对象的数量值，若所述剩余的目标识别对象的数量值大于0，得到全部所述剩余的目标识别对象在该帧画面中的位置；
- [0022] 输出所述剩余的目标识别对象的数量值、位置以及可信度评分，同时得出已发生火灾的监测结果。
- [0023] 可选的，所述方法还包括：
- [0024] 获取所述剩余的目标识别对象中包含的所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分；
- [0025] 输出所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分。
- [0026] 可选的，所述火灾检测模型的训练过程包括：
- [0027] 获取预设数量的火灾画面样本；
- [0028] 将所述火灾画面样本输入至预先构建的深度神经网络模型，并对所述火灾画面样本中的目标识别对象进行一一标识，从而得到所述火灾检测模型。
- [0029] 可选的，所述输出已发生火灾的监测结果之后，还包括：
- [0030] 向预先设置的智能设备发送报警信息以及所述目标火焰对象和所述目标烟雾对象各自对应的数量值、位置和可信度评分。
- [0031] 第二方面，本申请实施例还提供一种森林火灾的监测装置，该装置包括：
- [0032] 获取模块，用于获取摄像机发送的视频信息；其中，所述摄像机设置在森林的高空中，用于拍摄森林的所述视频信息；
- [0033] 检测模块，用于从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型，分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值；其中所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象；
- [0034] 输出模块，用于若所述目标识别对象的数量值大于0，得出已发生火灾的监测结果。
- [0035] 第三方面，本申请实施例还提供一种森林火灾的监测设备，该设备包括：
- [0036] 存储器和与所述存储器相连接的处理器；
- [0037] 所述存储器用于存储程序，所述程序至少用于执行以上任一项所述的森林火灾的监测方法；
- [0038] 所述处理器用于调用并执行所述存储器存储的所述程序。

[0039] 第四方面,本申请实施例还提供一种森林火灾的监测系统,该系统包括:

[0040] 设置在森林高空中不同位置的多个摄像机以及与各所述摄像机通信连接的森林火灾的监测设备。

[0041] 本申请的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0042] 应用本申请实施例提供的技术方案时,首先获取设置在森林中的摄像机拍摄的视频,并以帧为单位提取视频中的画面,之后将提取的画面输入火灾检测模型,从而通过计算机视觉技术(人工智能技术),识别输入的画面中是否包含目标识别对象(即发生火灾后的火焰和烟雾特征),最后输出识别的结果。如此设置,不采用传统的人工查看监控画面来判断是否发生火灾,而是通过人工智能来识别监控画面,只要检测模型中的样本数量足够多,那么识别的结果就足够准确,并且基于人工智能的检测模型学习能力很强,因此随着使用时间越来越长识别的准确度也会越来越高。也就是说,应用本申请的技术方案对森林火灾进行监测时,能够在保证监测效果良好的前提下,节省人工成本。

[0043] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0044] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0045] 图1为本申请实施例提供的一种森林火灾的监测方法的流程示意图;

[0046] 图2为本申请实施例提供的另一种森林火灾的监测方法的流程示意图;

[0047] 图3为本申请实施例提供的森林火灾的监测方法的一种具体执行过程示意图;

[0048] 图4为本申请实施例提供的一种森林火灾的监测装置的结构示意图;

[0049] 图5为本申请实施例提供的一种森林火灾的监测系统的结构示意图;

[0050] 图6为本申请实施例提供的另一种森林火灾的监测系统的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0052] 对于森林火灾监测,目前国内主流的监控方式是视频监控系统,这是传统城市监控的简单延伸,将采集视频图像通过微波汇总,由人工完成集中监视,不过,人工监视易造成肉眼疲劳,导致视频中的火情不易被查觉,此外,监控中心的视频线路较多,人工监视也无法保证一一监看,因此易造成漏报。即,传统视频监控的最大缺点是漏报率非常高。

[0053] 有鉴于此,本申请提供一种以视频技术为基础,结合了计算机视觉技术的森林火灾的监测方法、应用了该方法的虚拟装置和实体设备以及实现该方法的监测系统,具体内容将通过以下多个实施例进行说明。

[0054] 实施例一

[0055] 请参阅图1,图1为本申请实施例提供的一种森林火灾的监测方法的流程示意图。

如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0056] S101:获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

[0057] 具体的,类似于传统的视频监控、人工查看的方式,本实施例同样需要首先在森林中建立完善的视频监控体系,即通过高台、高塔或电线杆等方式在森林高空设置大量摄像头,从而尽可能使监控范围覆盖整个森林所在范围。摄像头拍摄的视频画面可以通过有线或无线的方式传输至特定的监测设备,用于分析处理。

[0058] 一些实施例中,可以将监测设备集成至摄像机,即在每一个摄像机中均包含存储有相关程序的存储器和执行该程序的处理器,从而在摄像机前端即可同时实现视频的拍摄和分析处理。如此设置,相对于传统的将各摄像机拍摄的所有视频均传输至同一固定地点进行统一查看的方式来说,无需为各摄像机专门设置用于数据传输的数据线或无线网络,因此在安装时可以减少安装成本,同时也便于维护。

[0059] S102:从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

[0060] 在具体实施时,该步骤S102可以是:从所述视频信息中提取每一帧画面;将所述每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型;通过物体检测算法分别获取每一帧画面中目标识别对象的数量值。

[0061] 具体的,火灾检测模型在进行检测时具体是针对静止的画面实现的,因此,必须首先从动态视频中提取每一帧静态画面。以上所说的每一帧画面就是影像动画中最小单位的单幅影像画面,一帧就是一幅静止的画面。将一帧画面输入至火灾检测模型后,火灾检测模型自动根据预设的样本和标识来检测输入的画面中是否包含目标识别对象(即火焰或烟雾),若包含则统计目标识别对象的数量。

[0062] 其中,火灾检测模型是基于深度神经网络模型训练而成,更具体的,所使用的深度神经网络可以是卷积神经网络(Convolutional Neural Networks,CNNs),CNNs是一类包含卷积计算且具有深度结构的前馈神经网络,是深度学习(deep learning)的代表算法之一,当然,除此之外也可以采用深度学习的其他算法来实现,对此不进行限定。

[0063] 进一步的,火灾检测模型的训练过程可以是:获取预设数量的火灾画面样本;将所述火灾画面样本输入至预先构建的深度神经网络模型,并对所述火灾画面样本中的目标识别对象进行一一标识,从而得到所述火灾检测模型。

[0064] 也就是说,首先需要准备大量发生森林火灾后拍摄的图片或视频画面等作为样本,其中,样本可以是自己拍摄的也可以是通过互联网或其他途径获取的,然后基于常用的深度神经网络模型,比如Mobilenet0.25,将样本中的目标识别对象进行一一标识,即将每一幅图片(或画面)中的每一处火焰或烟雾特征所在的位置进行标识,其中,进行标识的工作可以通过物体检测算法来实现(例如SSD算法),物体检测是计算机视觉中的经典问题之一,其任务是用框去标出图像中物体的位置,并给出物体的类别。也就是说,物体检测算法就是通过框将特定的识别对象标出,从而给出识别对象的位置和类别。

[0065] 在具体实施时,训练火灾检测模型时,需要以框的形式标出样本中的火焰和烟雾,并对火焰和烟雾分别给出不同的特征标识,通俗来说,即“告知”该正在被训练的模型:包含

某种特征标识的信息属于“火焰”且包含另一种特征标识的信息属于“烟雾”，从而火灾检测模型即可通过深度神经网络模型和物体检测算法“学习”该特征标识与识别对象之间的对应关系；而在应用训练好的火灾检测模型时，即是基于物体检测算法检测图片中是否包含火焰或烟雾（实质是检测图片中是否包含对应的特征标识），如果包含，则通过框将图片中的火焰和烟雾标出（即定位），并且能指出框中的识别对象是火焰还是烟雾（即分类）。

[0066] 此外，一些实施例中，在将每一帧画面依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型之前，还可以包括：将每一帧画面缩放至与训练样本相同的像素。

[0067] 具体的，为了缩短训练出的火灾检测模型的检测时间和提高检测准确度，在训练该火灾检测模型前，可以把所有的火灾画面样本的像素缩放至全部一致，例如300*300，因此，在应用该火灾检测模型进行检测时，同样需要将待测画面的像素首先缩放至与训练样本一致，从而便于火灾检测模型进行检测。

[0068] S103：若所述目标识别对象的数量大于0，得出已发生火灾的监测结果。

[0069] 具体的，目标识别对象的数量指的是火焰数量和烟雾数量的和，即只要检测到火焰或烟雾的任一种，即视为发生火灾。需要注意的是，由于火焰和烟雾均为不可数名词，因此，本申请中所提到的火焰数量和烟雾数量实际指的是在应用物体检测算法进行检测时，将火焰或烟雾标出的框的数量。

[0070] 此外，需要说明的是，森林火灾通常具有很高的隐蔽性，因此仅依靠火焰识别火灾有很大的局限性，即由于火灾刚发生时通常是在地面位置，而摄像机为了能覆盖较大的范围，通常设置在高空中，因此由于树木的遮挡，在火灾刚发生而火势较小时摄像机难以及时拍摄，从而导致火灾在实际发现时已经发生了蔓延。鉴于此，由于发生火灾时通常会伴有大量烟雾的产生，而烟雾因其密度较轻的原因会向上方流动，便于摄像机更早拍摄（相对火焰），因此，通过发生火灾时的烟雾来识别火情具有重要意义。不过，传统的视频监控、人工查看的方式，通常主要是识别发生火灾时的火焰特征，而无法很好地利用烟雾特征，原因在于烟雾和天空中云的视觉特征有很强的相似性，同时还会受雾天的影响，因此拍摄成视频画面后肉眼难以准确区分，此外由于监控中心的视频线路较多，即每个人需要同时查看多个监控画面，人工识别烟雾的准确性和及时性又进一步降低。

[0071] 基于此，本申请实施例的技术方案中采用深度神经网络算法和计算机视觉技术中的物体检测算法，从而依靠人工智能技术实现对火焰特征和烟雾特征的识别，使得识别结果相对于传统方法具有很高的鲁棒性。此外，通过结合烟雾特征和火焰特征两种识别结果，使整体检测结果更加准确可靠。

[0072] 本申请的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

[0073] 应用本申请实施例提供的技术方案时，首先获取设置在森林中的摄像机拍摄的视频，并以帧为单位提取视频中的画面，之后将提取的画面输入火灾检测模型，从而通过计算机视觉技术（人工智能技术），识别输入的画面中是否包含目标识别对象（即发生火灾后的火焰和烟雾特征），最后输出识别的结果。如此设置，不采用传统的人工查看监控画面来判断是否发生火灾，而是通过人工智能来识别监控画面，只要检测模型中的样本数量足够多，那么识别的结果就足够准确，并且基于人工智能的检测模型学习能力很强，因此随着使用时间越来越长识别的准确度也会越来越高。也就是说，应用本申请的技术方案对森林火灾进行监测时，能够在保证监测效果良好的前提下，节省人工成本。

[0074] 为了提高上述实施例中的森林火灾的监测方法的实用性,本申请还提供以下改进方案。

[0075] 实施例二

[0076] 请参阅图2,图2为本申请实施例提供的另一种森林火灾的监测方法的流程示意图。如图2所示,该方法包括以下步骤:

[0077] S201:获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

[0078] S202:从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至基于深度神经网络模型训练的火灾检测模型,通过物体检测算法分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

[0079] S203:若所述目标识别对象的数量值大于0,则对每处目标识别对象进行评估,分别得出可信度评分,并对全部目标识别对象进行非极大值抑制;

[0080] S204:比较所述可信度评分与预设的分数阈值的大小,若所述可信度评分小于预设的分数阈值,则舍弃对应的目标识别对象;

[0081] S205:得到每一帧画面中经过所述评估和所述非极大值抑制后剩余的目标识别对象的数量值,若所述剩余的目标识别对象的数量值大于0,得到全部所述剩余的目标识别对象在该帧画面中的位置;

[0082] S206:输出所述剩余的目标识别对象的数量值、位置以及可信度评分,同时得出已发生火灾的监测结果。

[0083] 具体的,本实施例中的步骤S201和S202的具体实施的过程可以参照实施例一中的相同内容来实现,此处不再详述。而本实施例与实施例一的区别在于,本实施例中在检测到视频画面中存在目标识别对象时,对检测结果进行了一系列校准,具体如下:

[0084] 对于步骤S203和S204,可以通过现有技术中的常用方法给出每个框中的目标识别对象的可信度评分,即对每处识别出的对象给出其是所需目标识别对象的“可能性”。该可信度评分可以用一个介于0~1之间的小数来表示,例如0.35表示识别出的框中的对象是目标识别对象(火焰或烟雾)的“可信度”(或称为“可能性”)为35%,此外,为了保证不得出准确性较低的识别结果,可以设置一个分数阈值,例如0.60,在这种情况下,所有得分不超过该分数阈值的框(即可信度低于0.60的框),将被舍弃,其他的框则被保留。需要注意的是,所述的分数阈值并不限定必须是0.60,而是可以根据实际需要去调整,但不建议设置的太大,因为分数阈值设置的越大,则得出已发生火灾的识别结果的时间越晚,如此不利于及早发现火情。

[0085] 相关技术中,物体检测算法识别特定对象的过程通常可以通过分类器(Classifier)来实现,通过分类器进行分类识别时,可以在定位和分类的同时直接为标出的每个框给出可信度评分。

[0086] 此外,非极大值抑制(Non-Maximum Suppression,NMS),也被称为非最大抑制,顾名思义就是抑制不是极大值的元素,可以理解为局部最大搜索,其是一种边缘细化技术,一般应用于“减薄”边缘。

[0087] 对于本申请来说,以火焰为例,由于火焰属于不可数名词且其没有规则的形状,因此,对于视频画面中某一处本应视为数量为1的连续火焰,应用物体检测算法进行检测时,

可能会通过多个不同大小的框将其标出,且多个框之间一般会出现完全包含或大部分交叉的情况,而实质上多个框标出的火焰是同一处火焰,因此在这种情况下,需要通过NMS技术找出范围最大的框作为该处的标记框。

[0088] 具体的,渐变图像中对每个像素的进行非极大值抑制的算法是:将当前像素的边缘强度与正梯度方向和负梯度方向上的像素的边缘强度进行比较(例如,对于指向y方向的像素,则将其与其上方和下方的像素进行比较);如果当前像素的边缘强度与具有相同方向的掩模中的其他像素相比是最大的,该值将被保留,否则,该值将被抑制(被抑制的值通常被设置为0)。

[0089] 在进行可信度评分和非极大值抑制之后,若剩余的框的数量大于0,则可以得出每处目标识别对象(每个框)的位置,之后可以将剩余的目标识别对象(框)的数量、其所在视频画面中的位置以及可信度评分输出。在具体实施时,火灾检测模型输出识别结果后可以将其存储至监测设备中,监测设备最终得出已发生火灾的监测结果,进而可以向预设的智能设备,例如相关人员的智能手机或电脑,发送报警信息。进一步的,在必要时监测设备还可以以图片或视频的形式将上述识别结果发送至智能设备,以便于人工查看,从而相关人员可以直观的观察火情的详情。更进一步的,一些实施例中,还可以将识别结果中的火焰框和烟雾框的数量分别进行统计和输出。

[0090] 应用本实施例提供的技术方案时,相对于实施例一,通过可信度评分和非极大值抑制可以排除可信度较低的识别结果和重复统计的识别结果,从而进一步提高检测结果的准确度。

[0091] 为了对本申请的技术方案进行更详细的说明,以下将通过一个具体示例进行说明。

[0092] 请参阅图3,图3为本申请实施例提供的森林火灾的监测方法的一种具体执行过程示意图。如图3所示,首先将视频画面输入至火灾检测模型,从而得出目标识别对象的数量num_detetc,之后判断num_detetc是否大于0,若num_detetc等于0则继续输入视频画面,若num_detetc大于0,则对识别结果进行可信度评分和非极大值抑制,再结合预设的分数阈值得出剩余的目标识别对象(不区分火焰还是烟雾)的数量num_all_detetc,最后根据num_all_detetc是否大于0来确定是得出发生火灾的结果还是需要继续输入视频画面。

[0093] 为了对本申请的技术方案进行更全面的介绍,对应于本申请上述实施例提供的森林火灾的监测方法,本申请实施例还提供一种森林火灾的监测装置。

[0094] 请参阅图4,图4为本申请实施例提供的一种森林火灾的监测装置的结构示意图。如图4所示,该装置包括:

[0095] 获取模块41,用于获取摄像机发送的视频信息;其中,所述摄像机设置在森林的高空中,用于拍摄森林的所述视频信息;

[0096] 检测模块42,用于从所述视频信息中提取每一帧画面并依次输入至预先训练的火灾检测模型,分别得到每一帧画面中目标识别对象的数量值;其中所述目标识别对象包括目标火焰对象和目标烟雾对象;

[0097] 输出模块43,用于若所述目标识别对象的数量值大于0,得出已发生火灾的监测结果。

[0098] 具体的,该装置的各功能模块的具体实现方法请参阅上述实施例中的森林火灾的

监测方法中的相关内容来实现,在此不再详述。

[0099] 为了对本申请的技术方案进行更全面的介绍,对应于本申请上述实施例提供的森林火灾的监测方法,本申请实施例还提供一种森林火灾的监测系统。

[0100] 请参阅图5和图6,图5和图6为本申请实施例提供的两种不同的森林火灾的监测系统的结构示意图。如图5和图6所示的系统均包括:

[0101] 设置在森林高空中不同位置的多个摄像机5以及与摄像机5通信连接的森林火灾的监测设备6;其中,监测设备6包括:存储器61和与存储器61相连接的处理器62;

[0102] 存储器61用于存储程序,所述程序至少用于执行任一上述实施例中的森林火灾的监测方法;

[0103] 处理器62用于调用并执行存储器61存储的所述程序。

[0104] 其中,图5所示的监测系统与传统的视频监控方法类似,其包含的多个摄像机5均与设置于特定地点(例如专门设置的监测站)的监测设备6相互通信连接,从而各摄像机5拍摄的视频均传输至同一位置的监测设备6进行统一分析处理,从而便于综合管理。而图6所示的监测系统中,每个摄像机5均直接集成监测设备6(可视为每台摄像机均单独连接一台监测设备),从而在摄像机前端即可同时实现视频的拍摄和分析处理,从而减少数据传输线路的安装成本且便于分别进行单独维护。在实际应用时,用户可以根据自身的实际需要,从图5所示的监测系统或图6所示的监测系统中进行选择,总体来说,森林的面积越大,图6所示的监测系统的优势越大。

[0105] 具体的,该系统中的监测设备中的功能程序的具体实现方法请参阅上述实施例中的森林火灾的监测方法中的相关内容来实现,在此不再详述。

[0106] 可以理解的是,上述各实施例中相同或相似部分可以相互参考,在一些实施例中未详细说明的内容可以参见其他实施例中相同或相似的内容。

[0107] 需要说明的是,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是指至少两个。

[0108] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0109] 应当理解,本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0110] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0111] 此外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0112] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0113] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0114] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

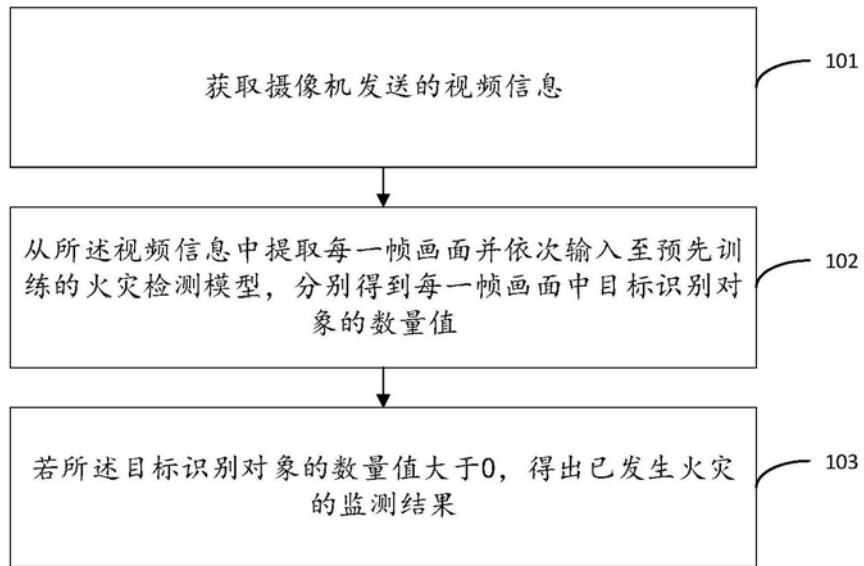


图1

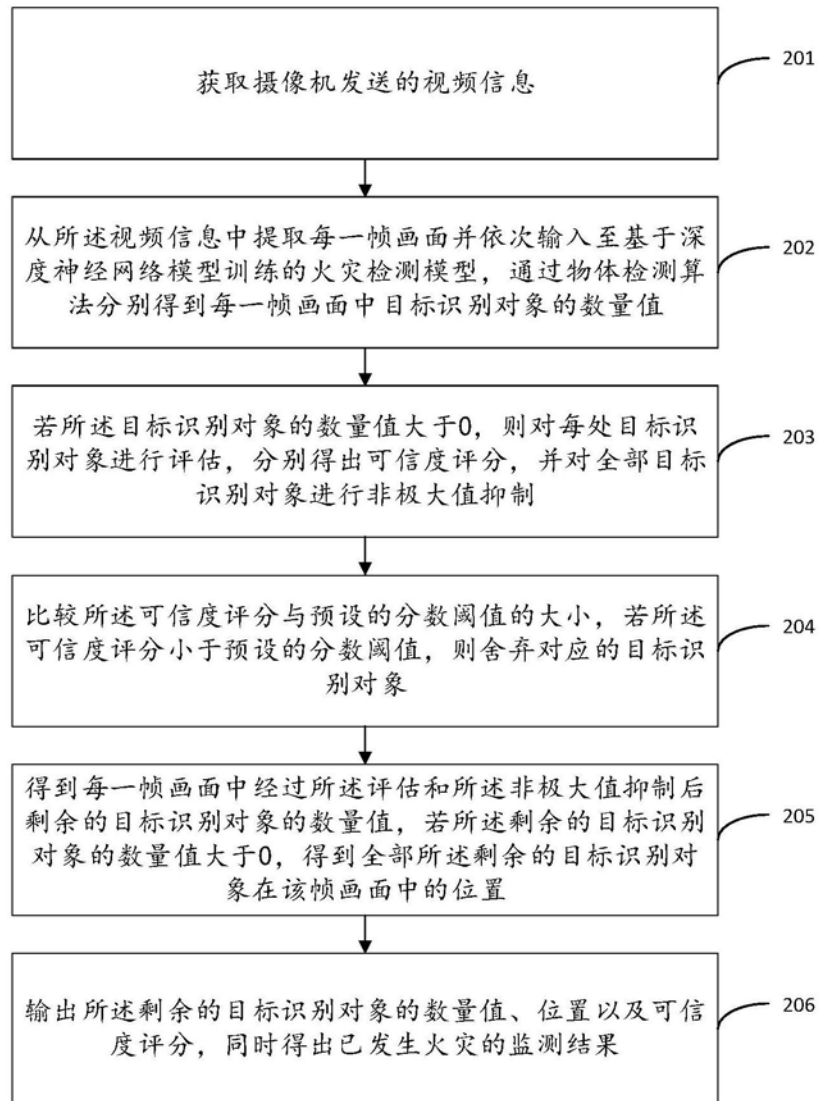


图2

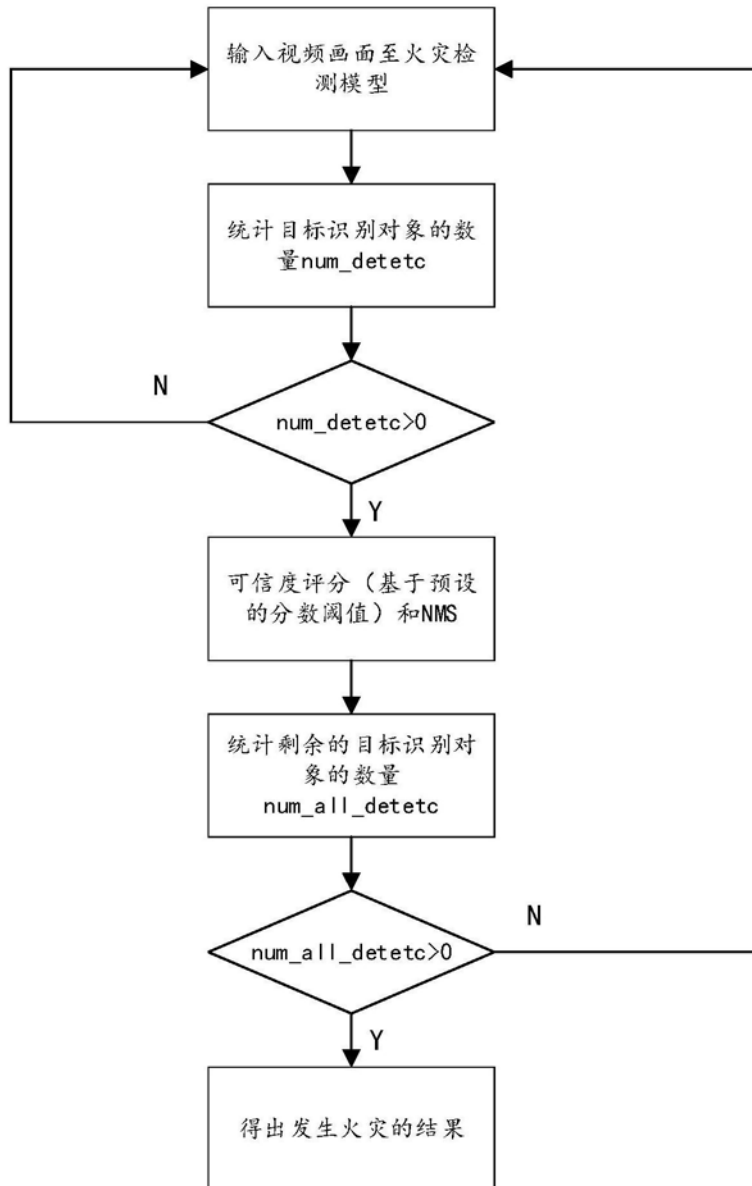


图3

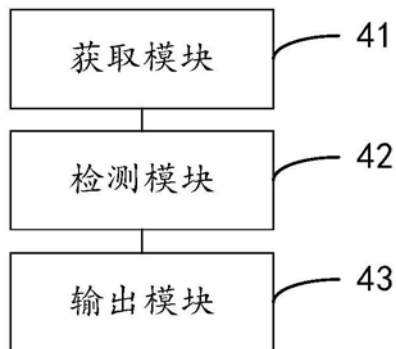


图4

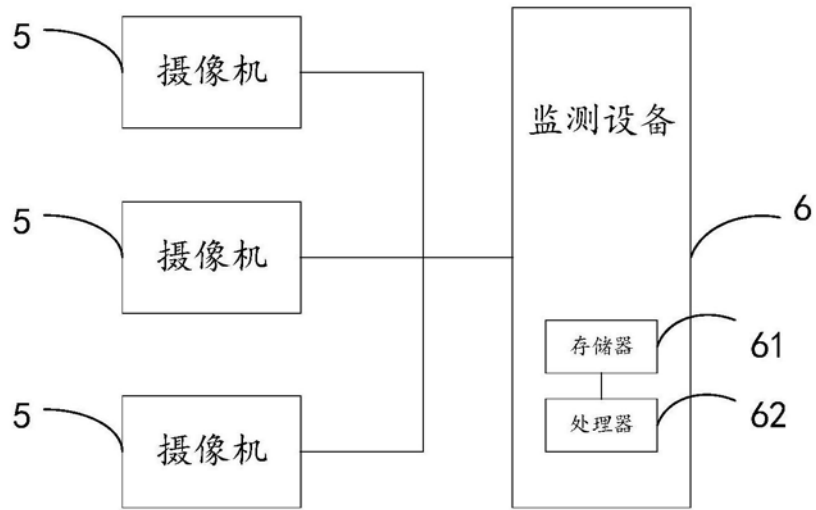


图5

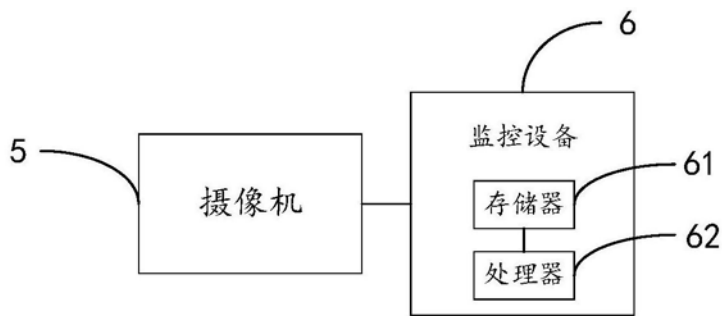
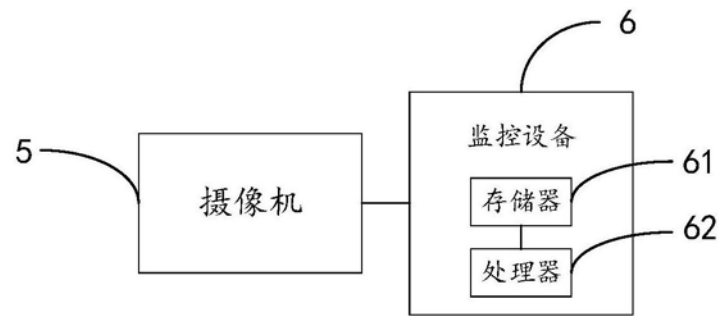


图6