



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116012736 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202211741901.7

G06N 3/094 (2023.01)

(22) 申请日 2022.12.29

(71) 申请人 东莞理工学院

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产
业园区大学路1号

(72) 发明人 丁烨 邵明禹 吴松杰 廖清

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 陈志明

(51) Int.Cl.

G06V 20/17 (2022.01)

G06V 10/96 (2022.01)

G06V 20/40 (2022.01)

G06V 10/94 (2022.01)

G06V 10/82 (2022.01)

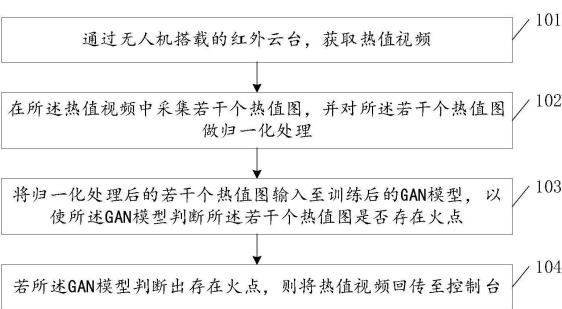
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于GAN的无人机火点检测方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及计算机技术领域,公开了一种基于GAN的无人机火点检测方法及装置。该方法通过在无人机上的红外云台,采集热值图,并对采集到的热值图做预处理,将预处理后的热值图直接在无人机上运用GAN模型的判别器判断采集到的热值图有无火点,若判断到有火点,则直接发送通知到通讯模块,并将该热值图对应的热值视频回转至控制台。本发明直接使用无人机上的算力对热值图做预分析,可以大大缓解了因信号传输造成的无人机续航下降的问题,使无人机一次巡航可以工作的更久,检测的范围更大;并且仅在发现潜在火点时再回传信号,对信号的稳定性要求也有所下降,提高了火点检测的容错能力。



1. 一种基于GAN的无人机火点检测方法,其特征在于,包括:
通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频;
在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理;
将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点;
若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。
2. 根据权利要求1所述的基于GAN的无人机火点检测方法,其特征在于,所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:
所述GAN模型内设置有生成器和判别器;
所述生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;
所述判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;
所述GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。
3. 根据权利要求2所述的基于GAN的无人机火点检测方法,其特征在于,所述若干个真实热值图,具体为:
根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。
4. 根据权利要求1至3任意一项所述的基于GAN的无人机火点检测方法,其特征在于,所述在所述热值视频中采集若干个热值图,具体为:
在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。
5. 根据权利要求1至3任意一项所述的基于GAN的无人机火点检测方法,其特征在于,所述对所述若干个热值图做归一化处理,具体为:
对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。
6. 一种基于GAN的无人机火点检测装置,其特征在于,包括:获取模块、采集模块、判断模块和回传模块;
所述获取模块用于通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频;
所述采集模块用于在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理;
所述判断模块用于将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点;
所述回传模块用于若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。
7. 根据权利要求6所述的基于GAN的无人机火点检测装置,其特征在于,所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:
所述GAN模型内设置有生成器和判别器;
所述生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;
所述判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;
所述GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。

8. 根据权利要求7所述的基于GAN的无人机火点检测装置,其特征在于,所述若干个真实热值图,具体为:

根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。

9. 根据权利要求6至8任意一项所述的基于GAN的无人机火点检测装置,其特征在于,所述采集模块,包括:选取单元;

所述选取单元用于在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。

10. 根据权利要求6至8任意一项所述的基于GAN的无人机火点检测装置,其特征在于,所述采集模块,包括:归一化单元;

所述归一化单元用于对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。

一种基于GAN的无人机火点检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,特别是涉及一种基于GAN的无人机火点检测方法及装置。

背景技术

[0002] 火点检测有如下两个常用的场景,一是应用于公共场所的吸烟行为检测,二是应用于森林消防,以尽早发现潜在的火灾隐患。火点检测算法可以结合无人机的机动性,大大增加了可检测的范围,提高了检测效率。目前借助无人机进行火点检测的方法大多是在无人机上挂载红外云台,无人机在巡航过程中将红外云台所采集到的热值图实时回传至控制台,再由控制台对热值图进行分析,在发现潜在的火点时发出预警。

[0003] 目前的技术方案对无人机的续航,以及信号传输的稳定性都有较高要求。现有的使用无人机进行火点检测的方法存在着续航差以及对信号传输稳定性要求较高两个问题:1)现有的无人机火点检测的方法需要无人机实时将画面回传至控制台,持续的信号传输会降低无人机的续航。而且因为现有方法中常用的YOLOv3算法对于算力的要求,使得火点检测的过程只能交给算力更强的控制台进行处理,而无人机方面仅仅利用了其机动性,并没有利用到无人机自身的算力。2)热值图从无人机实时回传至控制台,对信号传输的稳定性是一个考验,如果发生了信号扰动,可能因错过某些潜在的火点信息而造成判断失误。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种基于GAN的无人机火点检测方法及装置,可以大大缓解了因信号传输造成的无人机续航下降的问题,使无人机一次巡航可以工作的更久,检测的范围更大;并且仅在发现潜在火点时再回传信号,对信号的稳定性要求也有所下降,提高了火点检测的容错能力。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的第一实施例提供了一种基于GAN的无人机火点检测方法,包括:

[0006] 通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频;

[0007] 在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理;

[0008] 将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点;

[0009] 若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。

[0010] 本发明通过在无人机上的红外云台,采集热值图,并对采集到的热值图做归一化处理,将归一化处理后的热值图直接在无人机上运用GAN模型的判别器判断采集到的热值图有无火点,若判断到有火点,则直接将该热值视频回传到控制台做后续的分析;只有当无人机发现了可能的潜在火点,才将视频画面回传至控制台做进一步的确认,大大缓解了因信号传输造成的无人机续航下降的问题,对信号的稳定性要求也有所下降,提高了火点检测的容错能力。

- [0011] 进一步地,所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:
- [0012] 所述GAN模型内设置有生成器和判别器;
- [0013] 所述生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;
- [0014] 所述判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;
- [0015] 所述GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。
- [0016] 本发明可以根据GAN模型判断热值图中是否存在火点,其中GAN模块包含生成器和判别器,生成器用于将随机采样的噪声转换成若干个热值图,而判别器是经过若干个真实热值图和伪造热值图的判别训练得到的,训练后的判别器的可以对输入的热值图进行判别,识别图中有无火点,其中,随着训练过程的继续,生成器生成的图像会越来越接近真实的热值图,能越来越提高判别器的识别能力。
- [0017] 进一步地,所述若干个真实热值图,具体为:
- [0018] 根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。
- [0019] 本发明根据模型训练所使用的硬件设备显存容量不同,训练过程中一次所能加载的数据量也有所不同,因此需要根据显存容量的大小调整训练参数中的batch size,以方便在真实热值图中选择合适的图片训练GAN模型。
- [0020] 进一步地,所述在所述热值视频中采集若干个热值图,具体为:
- [0021] 在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。
- [0022] 进一步地,所述对所述若干个热值图做归一化处理,具体为:
- [0023] 对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。
- [0024] 本发明的对采集到的热值图做归一化处理,是对采集到的热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理,方便后续的测试和识别。
- [0025] 相应的,本发明提供了一种基于GAN的无人机火点检测装置,包括:获取模块、采集模块、判断模块和回传模块;
- [0026] 所述获取模块用于通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频;
- [0027] 所述采集模块用于在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理;
- [0028] 所述判断模块用于将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点;
- [0029] 所述回传模块用于若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。
- [0030] 进一步地,所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:
- [0031] 所述GAN模型内设置有生成器和判别器;
- [0032] 所述生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;
- [0033] 所述判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;
- [0034] 所述GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。
- [0035] 进一步地,所述若干个真实热值图,具体为:

- [0036] 根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。
- [0037] 进一步地,所述采集模块,包括:选取单元;
- [0038] 所述选取单元用于在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。
- [0039] 进一步地,所述采集模块,包括:归一化单元;
- [0040] 所述归一化单元用于对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。
- [0041] 本发明提供了一种基于GAN的无人机火点检测装置,该装置以模块间的有机结合为基础,可以大大缓解因信号传输造成的无人机续航下降的问题,使无人机一次巡航可以工作的更久,检测的范围更大,并提高了火点检测的容错能力。

附图说明

- [0042] 图1为本发明提供的基于GAN的无人机火点检测方法的一种实施例的流程示意图;
- [0043] 图2为本发明提供的训练GAN模型方法的一种实施例的流程示意图;
- [0044] 图3为本发明提供的训练GAN模型的另一种实施例的流程示意图;
- [0045] 图4为本发明提供的基于GAN的无人机火点检测方法的另一种实施例的流程示意图;
- [0046] 图5为本发明提供的基于GAN的无人机火点检测装置的一种实施例的结构示意图。

具体实施方式

- [0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0048] 如图1所示,是本发明提供的基于GAN的无人机火点检测方法的一种实施例的流程示意图,该方法包括步骤101至步骤104,各步骤具体如下:
- [0049] 步骤101:通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频。
- [0050] 步骤102:在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理。
- [0051] 在本发明实施例中,在所述热值视频中采集若干个热值图,具体为:
- [0052] 在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。
- [0053] 在本发明实施例中,对所述若干个热值图做归一化处理,具体为:
- [0054] 对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。
- [0055] 在本发明实施例中,通过无人机上的红外云台获取热值视频,对热值视频隔1s取一个关键帧作为热值图,并对采集到的热值图做归一化处理,包括图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理,方便后续的测试和识别。
- [0056] 作为本发明的一种举例,热值图可以通过调用了无人机的红外摄像头获得,通过目标检测算法(例如,注意力机制)将热值图中可能的一个或多个火点裁剪出来,并进行归一化处理,其中,归一化处理包括图像直方图归一化和图像尺寸的归一化,这两种归一化处

理均有算法可直接调用。

[0057] 步骤103:将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点。

[0058] 在本发明实施例中,GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:

[0059] 所述GAN模型内设置有生成器和判别器;

[0060] 所述生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;

[0061] 所述判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;

[0062] 所述GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。

[0063] 在本发明实施例中,若干个真实热值图,具体为:

[0064] 根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。

[0065] 在本发明实施例中,可以根据GAN模型判断热值图中是否存在火点,其中GAN模块包含生成器和判别器,生成器用于将随机采样的噪声转换成若干个热值图,而判别器是经过若干个真实热值图和伪造热值图的判别训练得到的,训练后的判别器的可以对输入的热值图进行判别,识别图中有无火点,其中,随着训练过程的继续,生成器生成的图像会越来越接近真实的热值图,能越来越提高判别器的识别能力。

[0066] 作为本发明实施例的一种举例,如图2所示,是本发明提供的训练GAN模型方法的一种实施例的流程示意图。用于训练的数据通过无人机上的红外云台收集,再对数据进行预处理,生成训练数据。根据模型训练所使用的硬件设备显存容量不同,训练过程中一次所能加载的数据量也有所不同,所以需要根据显存容量的大小调整训练参数中的batch size。训练数据输入GAN模型进行训练,训练结束后,可以得到一系列参数。这些参数指的是神经网络中的各个节点上的权重,神经网络中包含大量节点,而这些节点的权重是可以通过模型的训练获得的,并保存在“model.pkl”模型文件中。

[0067] 作为本发明实施例的一种举例,如图3所示,是本发明提供的训练GAN模型的另一种实施例的流程示意图。在生成GAN模型中,是通过给判别器(Discriminator)提供真实热值图,以及生成器(Generator)生成的伪造热值图片来训练提高判别器的识别能力。其中,真实热值图是通过无人机的红外摄像头采集,包括包含火点的图片和不包含火点的图片;伪造热值图片是生成器将从潜在空间中随机采样的噪声转换为图像得到的。判别器不断从真实数据集和生成器获取图像,并判断真伪,从而提高判别器的识别能力,将输出结果分为包含火点和不包含火点两类。随着训练过程的继续,生成器生成的图像会越来越接近真实的热值图。

[0068] 步骤104:若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。

[0069] 在本发明实施例中,如果判断输入的热值图存在火点,则判别器会通知通讯模块,并将热值视频流回传至控制台。如果判断不存在火点,则判别器不会采取任何操作。

[0070] 作为本发明实施例的一种举例,如图4所示,是本发明提供的训练GAN模型方法的一种实施例的流程示意图。得到热值视频后,每隔1s取一个关键帧作为待测试热值图,并通过目标检测算法对待测试热值图进行分割预处理,在训练好的GAN模型中将判别器单独取出,将待测试热值图输入至判别器。如果判断存在火点,则判别器会通知通讯模块,并将热

值视频流回传至控制台。如果判断不存在火点,则判别器不采取任何操作。本发明相较于现有的无人机火点检测方案,提出了一个全新的更加轻量级、便捷、快速的方法,该方法不要求无人机将热值图实时传回控制台,因此可以缓解因信号传输造成的无人机续航下降的问题。同时使用GAN对热值图进行预判断,然后使用控制台进行最终判断两种方式相结合的方式,降低了对信号稳定度的要求的同时,确保了火点检测的准确度。并且由于该模型体量较小,可以被轻易地整合进各种系统中,进一步拓宽了其应用场景。

[0071] 相应的,如图5所示,是本发明提供的基于GAN的无人机火点检测装置的一种实施例的结构示意图,该装置包括:获取模块201、采集模块202、判断模块203和回传模块204;

[0072] 获取模块201用于通过无人机搭载的红外云台,获取热值视频;

[0073] 采集模块202用于在所述热值视频中采集若干个热值图,并对所述若干个热值图做归一化处理;

[0074] 判断模块203用于将归一化处理后的若干个热值图输入至训练后的GAN模型,以使所述GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点;

[0075] 回传模块204用于若所述GAN模型判断出存在火点,则将热值视频回传至控制台。

[0076] 在本发明实施例中,GAN模型判断所述若干个热值图是否存在火点,具体为:

[0077] GAN模型内设置有生成器和判别器;

[0078] 生成器用于将潜在空间中随机采样的噪声换成若干个伪造热值图;

[0079] 判别器为经过若干个真实热值图和所述若干个伪造热值图的判别训练后的判别器;其中,若干个真实热值图中包括包含火点的图片和不包含火点的图片;

[0080] GAN模型通过训练后的判别器对输入的热值图进行判别,确定所述若干个热值图是否存在火点。

[0081] 在本发明实施例中,若干个真实热值图,具体为:

[0082] 根据GAN模型的显存容量的大小向判别器提供相应的若干个真实热值图。

[0083] 在本发明实施例中,采集模块202,包括:选取单元;

[0084] 所述选取单元用于在所述热值视频中,以预设的时间间隔选取若干个关键帧作为热值图。

[0085] 在本发明实施例中,采集模块202,包括:归一化单元;

[0086] 所述归一化单元用于对所述若干个热值图进行图像直方图归一化处理和图像尺寸的归一化处理。

[0087] 综上,本发明实施例提供的基于GAN的无人机火点检测方法及装置通过在无人机上的红外云台,采集热值图,并对采集到的热值图做预处理,将预处理后的热值图直接在无人机上运用GAN模型的判别器判断采集到的热值图有无火点,若判断到有火点,则直接发送通知到通讯模块,并将该热值图对应的热值视频回转至控制台。本发明直接使用无人机上的算力对热值图做预分析,可以大大缓解了因信号传输造成的无人机续航下降的问题,使无人机一次巡航可以工作的更久,检测的范围更大;并且仅在发现潜在火点时再回传信号,对信号的稳定性要求也有所下降,提高了火点检测的容错能力。

[0088] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明,应当理解,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围。特别指出,对于本领域技术人员来说,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修

改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

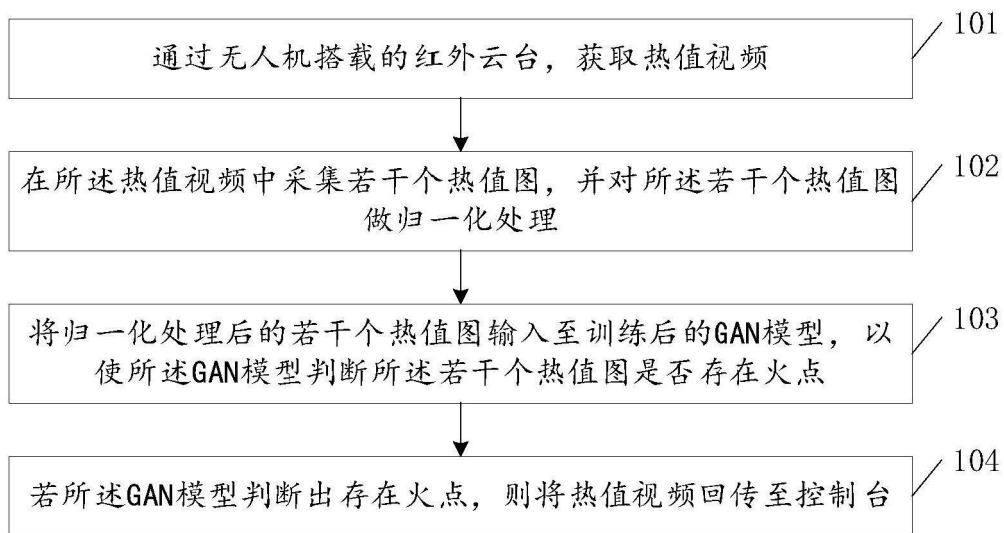


图1

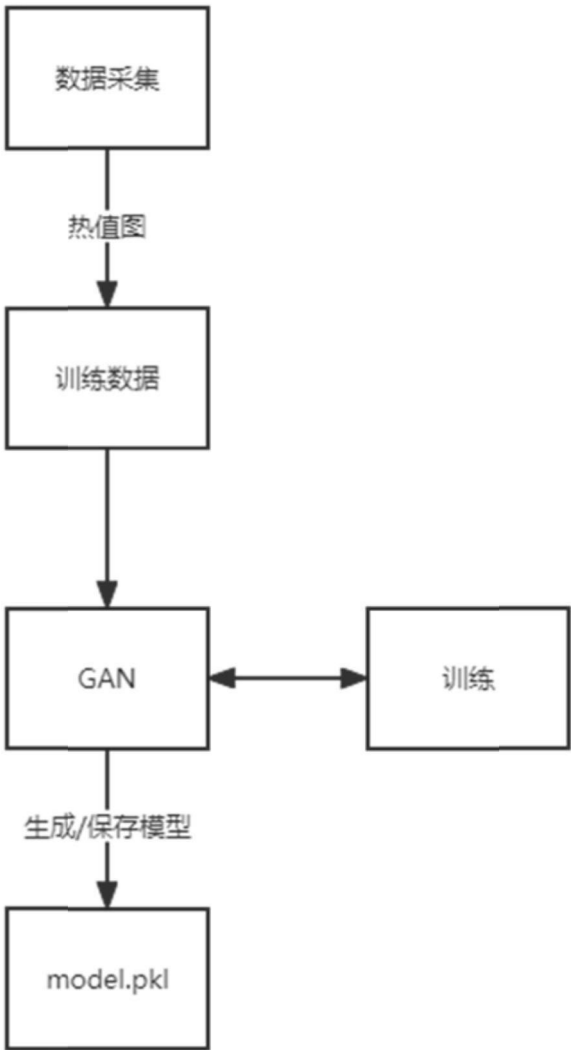


图2

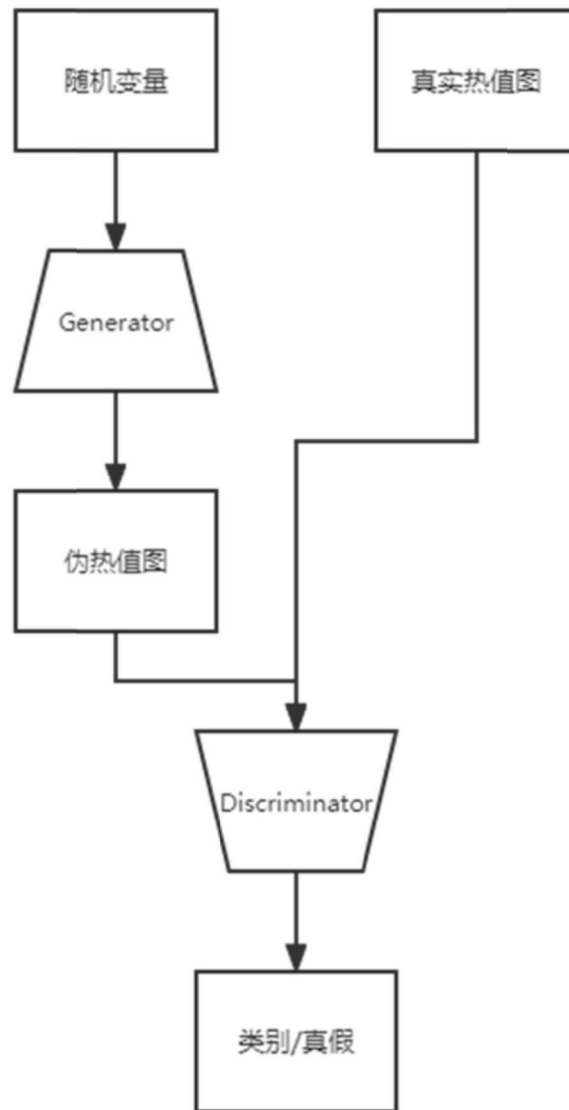


图3

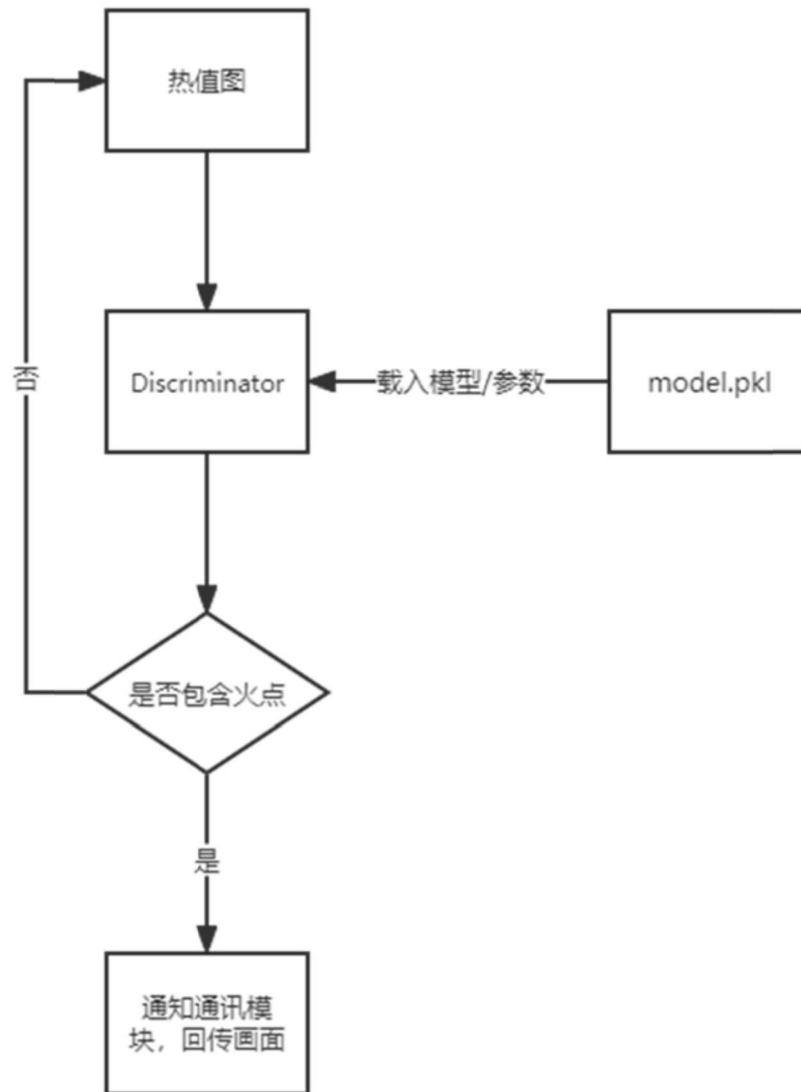


图4



图5