



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114157836 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 08

(21) 申请号 202111400714.8

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.19

G06K 9/62 (2022.01)

(71) 申请人 中国铁塔股份有限公司黑龙江省分公司

G06V 20/40 (2022.01)

G06V 20/52 (2022.01)

G06V 10/80 (2022.01)

G06V 10/764 (2022.01)

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市经开区南岗集中区长江路368号2321室

(72) 发明人 陈志坚 王立鹏

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 董玉娇

(51) Int. Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

H04N 5/265 (2006.01)

G08B 17/00 (2006.01)

G08B 17/12 (2006.01)

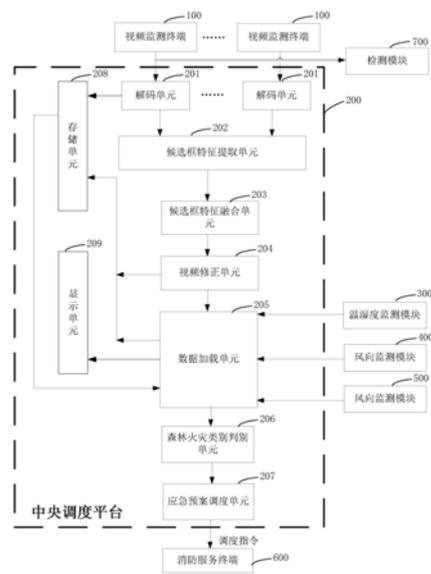
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

基于候选框融合的森林防火调度系统

(57) 摘要

基于候选框融合的森林防火调度系统,涉及森林防火监控及调度领域。解决了森林消防系统无法真实反映火源发展态势,还存在无法根据火源发展态势做出精确的动态响应,为后方实时有效的指导调度做出准确判断的缺陷。本发明结合候选框的选定及特征融合的方式,对解码出的图像进行处理,获得高精度的初步融合后的视频图像,再通过视频修正单元进一步的对初步融合后的视频图像进行修正,进一步提高视频图像的精度,并根据修正后的视频图像模拟未来时间段内目标监控区内视频图像,对未来森林火灾的发展态势进行精确的预判,判定未来时间段内目标监控区内视频图像所对应的类别,并根据判别出的类别后做出相应的调度。本发明主要用于森林防火。



1. 基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在於,该调度系统包括N个视频监控终端(100)、中央调度平台(200)、温湿度监测模块(300)、风向监测模块(400)和风速监测模块(500);

N个视频监控终端(100),分别设置于对应的目标监控区,用于采集区域内视频图像并发送至中央调度平台(200);

温湿度监测模块(300),用于对所在目标监控区内的温度和湿度进行采集,并将采集结果送至中央调度平台(200);

风向监测模块(400),用于对所在目标监控区内的风向进行监测,并将风向监测结果送至中央调度平台(200);

风速监测模块(500),用于对所在目标监控区内的风速进行监测,并将风速监测结果送至中央调度平台(200);

中央调度平台(200)包括N个解码单元(201)、候选框特征提取单元(202)、候选框特征融合单元(203)、视频修正单元(204)、数据加载单元(205)、森林火灾类别判别单元(206)、应急预案调度单元(207)、存储单元(208)和显示单元(209);

N个解码单元(201)与N个视频监控终端(100)一一对应,N个解码单元(201)分别对N个视频监控终端(100)采集的区域内视频图像进行解码,获得每一帧的视频图像;

候选框特征提取单元(202),先根据视频监控候选指令选定相应的解码单元(201),再根据候选框选定指令对所选定的解码单元(201)解码出的相应帧的视频图像的相应位置进行选定,并将获得的候选框送至候选框特征融合单元(203);

候选框特征融合单元(203),用于对所有选定的候选框内的特征进行特征融合,获得初步融合后的视频图像;

视频修正单元(204),用于对初步融合后的视频图像进行修正,获得修正后的视频图像;

数据加载单元(205),用于将采集的温度、湿度、风向监测结果和风速监测结果加载至修正后的视频图像中,来模拟未来时间段内目标监控区内视频图像;

森林火灾类别判别单元(206)内存储有4类森林火险视频图像,且4类森林火险视频图像的分类分别定义为森林火警、一般森林火灾、重大森林火灾和特大森林火灾;

森林火灾类别判别单元(206),用于计算未来时间段内目标监控区内视频图像分别与4类森林火险视频图像间的相关度,获得4个相关度值,取相关度值最大时所对应的森林火险视频图像的分类作为未来时间段内目标监控区内视频图像的分类;

应急预案调度单元(207),用于根据未来时间段内目标监控区内视频图像的分类生成相应的调度指令对消防服务终端(600)进行调度;

存储单元(208),用于对N个解码单元(201)解码出的视频图像进行存储,还用于对视频修正单元(204)输出的修正后的视频图像进行存储,还用于对数据加载单元(205)模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像进行存储;

显示单元(209)用于对数据加载单元(205)模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像、以及通过数据加载单元(205)调用存储单元(208)内的解码单元(201)解码出的视频图像和视频修正单元(204)输出的修正后的视频图像,并进行分屏显示。

2. 根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在於,视频修正

单元(204)对初步融合后的视频图像进行修正,获得修正后的视频图像的实现方式为:

先对初步融合后的视频图像中的每一帧图像进行背景提取,将其初步融合后的视频图像中的每一帧图像中的背景区域和运动区域进行分离;

再对所述的每一帧图像中的运动区域进行去噪,并将每一帧图像中的去噪后的运动区域与其所对应的背景区域进行特征融合,获得修正后的每一帧图像,进而获得修正后的视频图像。

3.根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在于,调度系统还包括检测模块(700),用于对N个视频监测终端(100)进行实时检测,当检测到相应的视频监测终端(100)无信号输出时,则通过无线传输方式上报至中央调度平台(200)进行警示。

4.根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在于,N个视频监测终端(100)可加载在相应的无人机上。

5.根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在于,N个视频监测终端(100)可加载在相应的云台控制系统上。

6.根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在于,候选框特征融合单元(203)对所有选定的候选框内的特征进行特征融合,获得初步融合后的视频图像的实现方式为:

对所有选定的候选框进行去噪后,再进行高维特征提取,获得所有选定的候选框的高维图像特征,再对其所有选定的候选框的高维图像特征进行特征融合,从而获得初步融合后的视频图像。

7.根据权利要求1所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,其特征在于,应急预案调度单元(207)内存储有4类调度指令,且该4类调度指令分别与4类森林火险视频图像类别一一对应。

基于候选框融合的森林防火调度系统

技术领域

[0001] 本发明涉及森林防火监控及调度领域。

背景技术

[0002] 人类的生存与发展一刻也离不开森林提供的氧气和林产品。我国虽然地大物博，但总体上看，中国森林资源总量仍然不足，森林覆盖率仅为世界平均水平的60%，居世界第130位。

[0003] 由于森林资源总量不足、质量不高，我国土地沙化、水土流失、干旱缺水、洪涝灾害等问题十分突出，国家生态安全面临严重威胁。在影响森林资源的威胁中，森林火灾是最重要的威胁之一，它能使森林在顷刻之间化为灰烬。

[0004] 森林火灾是森林最危险的敌人，也是林业最可怕的危害，它会给森林带来最有害，具有毁灭性的后果。森林火灾不只是烧毁成片的森林，伤害林内的动物，而且还降低森林的更新能力，引起土壤的贫瘠和破坏森林涵养水源的作用，进而导致生态环境失去平衡。尽管当今世界的科学在日新月异地向前发展，但是，人类在制服森林火灾上，却依然尚未取得长久的进展。根据森林火灾燃烧部位，蔓延速度，受害部位和程度，大致可把森林火灾分为三大类：地表火、树冠火、地下火，以受害森林面积大小为标准，森林火灾分为以下四类：

[0005] 1、森林火警：受害森林面积不足1公顷或其他林地起火（包括荒火）；

[0006] 2、一般森林火灾：受害森林面积1公顷以上，不足100公顷的；

[0007] 3、重大森林火灾：受害森林面积100公顷以上不足1000公顷的；

[0008] 4、特大森林火灾：受害森林面积1000公顷以上的；

[0009] 森林火灾的发生往往离居民区较远，无法及时发现火灾发生，现有较为先进的森林消防系统是通过远程视频监控监测森林火灾的发生及发展，对监控区域整体进行观测，做出响应的指挥调度，但是在监控过程中对监控视频局部进行观测时，出现画质变虚，无法真实反映火源发展态势，还存在无法根据火源发展态势做出精确的动态响应，为后方实时有效的指导调度做出准确判断的缺陷，因此以上问题亟需解决。

发明内容

[0010] 本发明是为了解决森林消防系统无法真实反映火源发展态势，还存在无法根据火源发展态势做出精确的动态响应，为后方实时有效的指导调度做出准确判断的缺陷，因此，本发明提供了一种基于候选框融合的森林防火调度系统。

[0011] 基于候选框融合的森林防火调度系统，该调度系统包括N个视频监控终端、中央调度平台、温湿度监测模块、风向监测模块和风速监测模块；

[0012] N个视频监控终端，分别设置于对应的目标监控区，用于采集区域内视频图像并发送至中央调度平台；

[0013] 温湿度监测模块，用于对所在目标监控区内的温度和湿度进行采集，并将采集结果送至中央调度平台；

[0014] 风向监测模块,用于对所在目标监控区内的风向进行监测,并将风向监测结果送至中央调度平台;

[0015] 风速监测模块,用于对所在目标监控区内的风速进行监测,并将风速监测结果送至中央调度平台;

[0016] 中央调度平台包括N个解码单元、候选框特征提取单元、候选框特征融合单元、视频修正单元、数据加载单元、森林火灾类别判别单元、应急预案调度单元、存储单元和显示单元;

[0017] N个解码单元与N个视频监控终端一一对应,N个解码单元分别对N个视频监控终端采集的区域内视频图像进行解码,获得每一帧的视频图像;

[0018] 候选框特征提取单元,先根据视频监控候选指令选定相应的解码单元,再根据候选框选定指令对所选定的解码单元解码出的相应帧的视频图像的相应位置进行选定,并将获得的候选框送至候选框特征融合单元;

[0019] 候选框特征融合单元,用于对所有选定的候选框内的特征进行特征融合,获得初步融合后的视频图像;

[0020] 视频修正单元,用于对初步融合后的视频图像进行修正,获得修正后的视频图像;

[0021] 数据加载单元,用于将采集的温度、湿度、风向监测结果和风速监测结果加载至修正后的视频图像中,来模拟未来时间段内目标监控区内视频图像;

[0022] 森林火灾类别判别单元内存储有4类森林火险视频图像,且4类森林火险视频图像类别分别定义为森林火警、一般森林火灾、重大森林火灾和特大森林火灾;

[0023] 森林火灾类别判别单元,用于计算未来时间段内目标监控区内视频图像分别与4类森林火险视频图像间的相关度,获得4个相关度值,取相关度值最大时所对应的森林火险视频图像的类别作为未来时间段内目标监控区内视频图像的类别;

[0024] 应急预案调度单元,用于根据未来时间段内目标监控区内视频图像的类别生成相应的调度指令对消防服务终端进行调度;

[0025] 存储单元,用于对N个解码单元解码出的视频图像进行存储,还用于对视频修正单元输出的修正后的视频图像进行存储,还用于对数据加载单元模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像进行存储;

[0026] 显示单元用于对数据加载单元模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像、以及通过数据加载单元调用存储单元内的解码单元解码出的视频图像和视频修正单元输出的修正后的视频图像,并进行分屏显示。

[0027] 本发明带来的有益效果是:本发明提供了一种基于候选框融合的森林防火调度系统,结合候选框的选定及特征融合的方式,对解码出的图像进行处理,获得高精度的初步融合后的视频图像,清晰且真实反映目标监控区内的当前受害森林状况,再通过视频修正单元进一步的对初步融合后的视频图像进行修正,进一步提高视频图像的精度,保证视频图像的清晰度,并根据修正后的视频图像模拟未来时间段内目标监控区内视频图像,对未来森林火灾的发展态势进行精确的预判,判定未来时间段内目标监控区内视频图像所对应的类别,并根据判别出的类别后自动做出相应的调度指令,提高指挥调度的精度,并调度指令生成过程无需人为参与指挥调度,中央调度平台自行及时做出调度反映。

[0028] 应用时,还可通过显示单元对3种视频图像进行对照显示,便于观测。

附图说明

[0029] 图1是本发明所述的基于候选框融合的森林防火调度系统的原理示意图。

具体实施方式

[0030] 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的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。

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 实施例1:

[0033] 参见图1说明本实施方式,本实施方式所述的基于候选框融合的森林防火调度系统,该调度系统包括N个视频监测终端100、中央调度平台200、温湿度监测模块300、风向监测模块400和风速监测模块500;

[0034] N个视频监测终端100,分别设置于对应的目标监控区,用于采集区域内视频图像并发送至中央调度平台200;

[0035] 温湿度监测模块300,用于对所在目标监控区内的温度和湿度进行采集,并将采集结果送至中央调度平台200;

[0036] 风向监测模块400,用于对所在目标监控区内的风向进行监测,并将风向监测结果送至中央调度平台200;

[0037] 风速监测模块500,用于对所在目标监控区内的风速进行监测,并将风速监测结果送至中央调度平台200;

[0038] 中央调度平台200包括N个解码单元201、候选框特征提取单元202、候选框特征融合单元203、视频修正单元204、数据加载单元205、森林火灾类别判别单元206、应急预案调度单元207、存储单元208和显示单元209;

[0039] N个解码单元201与N个视频监测终端100一一对应,N个解码单元201分别对N个视频监测终端100采集的区域内视频图像进行解码,获得每一帧的视频图像;

[0040] 候选框特征提取单元202,先根据视频监测候选指令选定相应的解码单元201,再根据候选框选定指令对所选定的解码单元201解码出的相应帧的视频图像的相应位置进行选定,并将获得的候选框送至候选框特征融合单元203;

[0041] 候选框特征融合单元203,用于对所有选定的候选框内的特征进行特征融合,获得初步融合后的视频图像;

[0042] 视频修正单元204,用于对初步融合后的视频图像进行修正,获得修正后的视频图像;

[0043] 数据加载单元205,用于将采集的温度、湿度、风向监测结果和风速监测结果加载至修正后的视频图像中,来模拟未来时间段内目标监控区内视频图像;

[0044] 森林火灾类别判别单元206内存储有4类森林火险视频图像,且4类森林火险视频图像的分类分别定义为森林火警、一般森林火灾、重大森林火灾和特大森林火灾;

[0045] 森林火灾类别判别单元206,用于计算未来时间段内目标监控区内视频图像分别

与4类森林火险视频图像间的相关度,获得4个相关度值,取相关度值最大时所对应的森林火险视频图像类别作为未来时间段内目标监控区内视频图像的类别;

[0046] 应急预案调度单元207,用于根据未来时间段内目标监控区内视频图像的类别生成相应的调度指令对消防服务终端600进行调度;

[0047] 存储单元208,用于对N个解码单元201解码出的视频图像进行存储,还用于对视频修正单元204输出的修正后的视频图像进行存储,还用于对数据加载单元205模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像进行存储;

[0048] 显示单元209用于对数据加载单元205模拟出的未来时间段内目标监控区内视频图像、以及通过数据加载单元205调用存储单元208内的解码单元201解码出的视频图像和视频修正单元204输出的修正后的视频图像,并进行分屏显示。

[0049] 本实施方式所述的基于候选框融合的森林防火调度系统可根据采集的目标监控区内的视频图像进行解码,获得每一帧的视频图像,再结合候选框的选定及特征融合的方式,对解码出的图像进一步进行处理,获得高精度的初步融合后的视频图像,清晰且真实反映目标监控区内的当前受害森林状况,再通过视频修正单元204进一步的对初步融合后的视频图像进行修正,进一步提高视频图像的精度,保证视频图像的清晰度,并根据修正后的视频图像模拟未来时间段内目标监控区内视频图像,对未来森林火灾的发展态势进行精确的预判,最后根据未来时间段内目标监控区内视频图像对下一步的森林火灾类别的判别打下坚实基础,对类别判别做出精确的判断,并根据判别出的类别自动做出相应的调度指令,提高指挥调度的精度,并调度指令生成过程无需人为参与指挥调度,中央调度平台200自行及时做出调度反映。

[0050] 具体应用时,N个视频监控终端100可固设在相应的目标监控区内,并可通过显示单元209对3种视频图像进行对照显示,便于观测。

[0051] 进一步的,视频修正单元204对初步融合后的视频图像进行修正,获得修正后的视频图像的实现方式为:

[0052] 先对初步融合后的视频图像中的每一帧图像进行背景提取,将其初步融合后的视频图像中的每一帧图像中的背景区域和运动区域进行分离;

[0053] 再对所述的每一帧图像中的运动区域进行去噪,并将每一帧图像中的去噪后的运动区域与其所对应的背景区域进行特征融合,获得修正后的每一帧图像,进而获得修正后的视频图像。

[0054] 本优选实施方式中,给出获得修正后的视频图像的实现方式,该种修正方式运用较小的运算量,获得高精度的运算结果,使得整个运算过程简单,便于实现。

[0055] 更进一步的,调度系统还包括检测模块700,用于对N个视频监控终端100进行实时检测,当检测到相应的视频监控终端100无信号输出时,则通过无线传输方式上报至中央调度平台200进行警示。

[0056] 本优选实施方式中,可通过检测模块700对视频监控终端100进行实时检测,以判定当前视频监控终端100是否故障,并及时做出动态响应。

[0057] 更进一步的,N个视频监控终端100可加载在相应的无人机上,通过无人机进行定期巡检监测,应用时可通过中央调度平台200对其无人机的巡航轨迹进行指挥调度。

[0058] 更进一步的,N个视频监控终端100可加载在相应的云台控制系统上,应用时可通

过中央调度平台200对其相应的云台控制系统进行控制,实现对视频监控终端100角度的控制。

[0059] 更进一步的,候选框特征融合单元203对所有选定的候选框内的特征进行特征融合,获得初步融合后的视频图像的实现方式为:

[0060] 对所有选定的候选框进行去噪后,再进行高维特征提取,获得所有选定的候选框的高维图像特征,再对其所有选定的候选框的高维图像特征进行特征融合,从而获得初步融合后的视频图像。

[0061] 本优选的实施方式中,给出了获得初步融合后的视频图像的实现方式,整个过程简单,便于实现。

[0062] 更进一步的,应急预案调度单元207内存储有4类调度指令,且该4类调度指令分别与4类森林火险视频图像的类别一一对应。

[0063] 本优选实施方式中,预先给出了4类调度指令分别与4类森林火险视频图像的类别的对应关系,应急预案调度单元207根据森林火灾类别判别单元206判别出的未来时间段内目标监控区内视频图像的类别自动生成相应的调度指令对消防服务终端600进行调度。

[0064] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

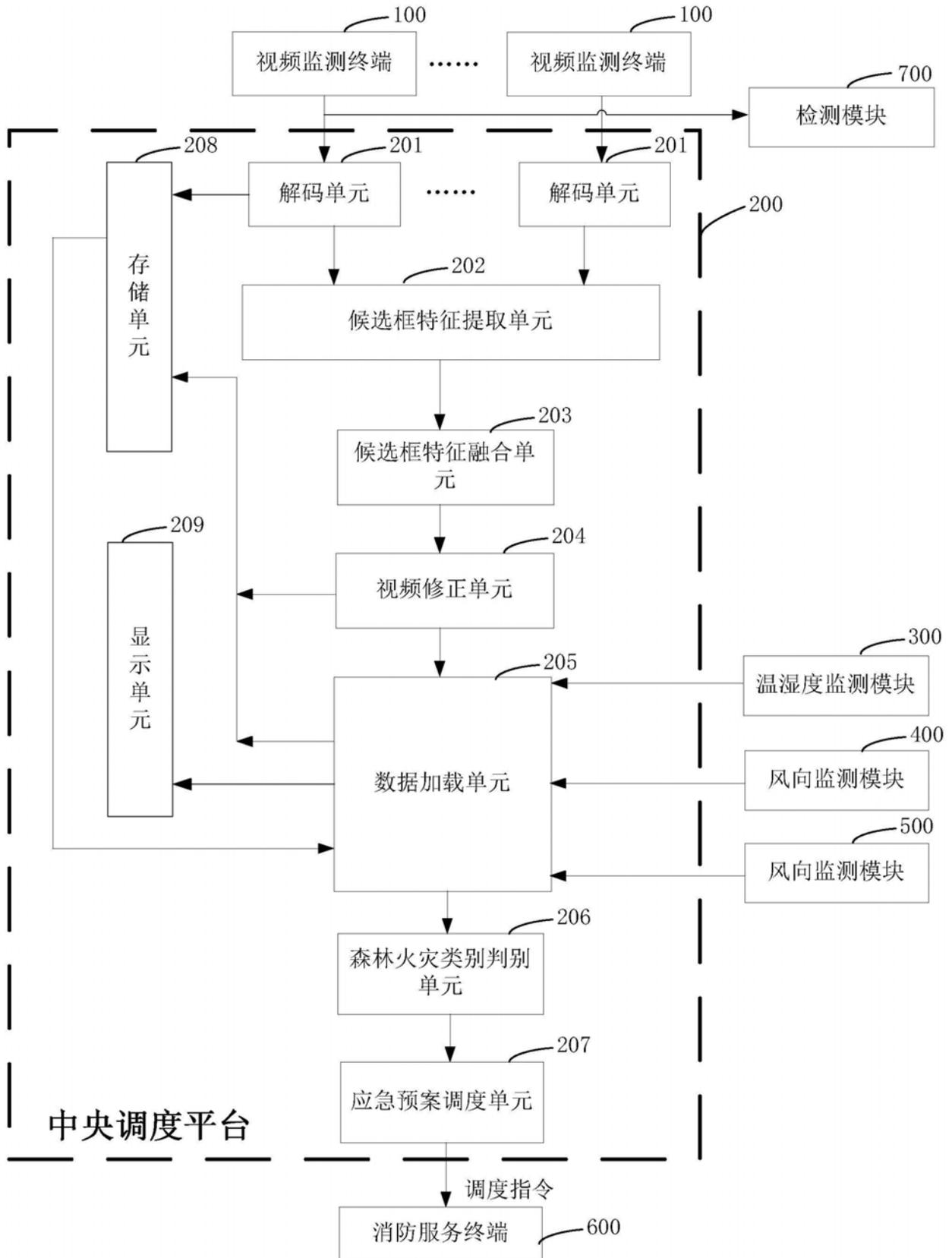


图1